

Ingenieurwissenschaftliche Ausbildung in Baden-Württemberg stärken

Die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft, die ökologische Transformation, die Dekarbonisierung in der Automobilwirtschaft sowie die Energiewende stellen Baden-Württemberg als größten Industriestandort Deutschlands vor besondere Herausforderungen.

Diese Herausforderungen können wir nur mit einer exzellenten Fachkräftebasis an Ingenieurinnen und Ingenieuren meistern. Damit Baden-Württemberg Hochtechnologiestandort bleibt, braucht es auch einen hohen Anteil an Ingenieurinnen und Ingenieuren mit Erfahrungen in der Spitzenforschung. Ingenieurinnen und Ingenieure sind Gestalterinnen und Gestalter unserer Zukunft, wenn es um die benötigten technischen Lösungen geht.

Umso alarmierender ist es, dass allein im 3. Quartal 2021 gem. VDI-Ingenieurmonitor in Baden-Württemberg 19.200 offene Stellen in den Ingenieur- und Informatikberufen zu besetzen waren. Damit entfällt bereits heute ca. 15 % des Stellenangebots in den Ingenieur- und Informatikberufen in Deutschland auf Baden-Württemberg, nur knapp hinter Bayern.

Der Druck zur Sicherung der ingenieurtechnischen Fachkräftebasis ist im Südwesten also enorm hoch und wird infolge Digitalisierung, Dekarbonisierung und demografischen Wandels weiter steigen.

Es ist zu befürchten, dass diesem zunehmenden Fachkräftedarf ein reduziertes Angebot an Ingenieurinnen und Ingenieuren gegenübersteht.

Denn während der Corona-Pandemie haben Schulschließungen negative Auswirkungen auf die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, die Berufsorientierung und Studienberatung ist deutlich eingeschränkt und infolge Beschränkungen im grenzüberschreitenden Verkehr ist die Anzahl der Studierenden aus dem Ausland deutlich gesunken.

Ein sich verschärfender Mangel an Ingenieurinnen und Ingenieuren in Baden-Württemberg bremst Wachstum, Innovation und Wohlstand aus. Starke Ingenieurwissenschaften in Baden-Württemberg sind ein wesentlicher Schlüssel, damit der Wirtschafts- und Innovationsstandort Baden-Württemberg im globalen Wettbewerb auch in Zukunft erfolgreich ist.

Daher müssen wir alles daransetzen, dass Baden-Württemberg Ingenieurland Nummer eins bleibt!

1. Frühzeitig Begeisterung für MINT wecken

Eine frühzeitige Förderung des Interesses von Kindern an Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik sowie das Wecken von Begeisterung setzen einen wichtigen Grundstein dafür, dass sich junge Menschen später dafür entscheiden, Ingenieurinnen und Ingenieure zu werden.

MINT-Angebote in Einrichtungen der frühkindlichen Bildung, in Schulen und in weiteren Bildungsinstitutionen sollten daher breit gefördert werden. Best Practice Beispiele wie das Haus der Kleinen Forscher oder die Technik ErzieherInnen Akademie (TEA) ermöglichen das Experimentieren in der KiTa und wecken so kindliche Neugier und das Interesse für Technik. Die Bildungsinstitutionen sollten hierbei miteinander vernetzt arbeiten, um Synergie-Effekte bspw. durch die Bildung interdisziplinärer Fachteams zu erreichen.

Insbesondere die Vernetzung außerschulischer und schulischer Lernorte hat enormes Wirkpotential. Experimentelle Praxisangebote und Projektarbeit, wie sie beispielhaft in Schüler- oder Junior-Ingenieur-Akademien gemeinsam mit schulexternen Partnern realisiert werden, sind wichtige Säulen einer schulischen MINT-Bildung.

2. Berufs- und Studienorientierung geben

Einer an den Stärken und Interessen der Schülerinnen und Schüler ausgerichteten, ergebnisoffenen Berufs- und Studienorientierung kommt an allen allgemeinbildenden Schulen einschließlich der Gymnasien eine enorme Bedeutung zu. Netzwerke wie SCHULEWIRTSCHAFT Baden-Württemberg bringen als Bindeglied Schulen und Unternehmen zusammen.

Bei der Berufs- und Studienorientierung sollte dabei die Bedeutung von MINT-Kompetenzen und der Ingenieurberufe für den Klima- und Umweltschutz noch stärker deutlich gemacht werden. Dies könnte einen wichtigen Beitrag leisten, die Potentiale von Mädchen und jungen Frauen für die Ingenieurberufe noch besser zu heben. Denn das Bewusstsein für Klima- und Umweltschutz ist bei dieser Personengruppe besonders stark ausgeprägt.

In der Berufs- und Studienorientierung sind neben bewährten analogen Formaten dringend neue digitale Wege zu beschreiten. Das Land Baden-Württemberg sollte entsprechende Programme auflegen.

3. In der Schule befähigen

Das Bildungsversprechen des Staates an Eltern und Gesellschaft muss auf verlässlichen Standards im Bildungsplan beruhen. Weiterhin dringend notwendig bleibt daher die Definition von klaren Mindest- Kompetenzniveaus, v. a. in Deutsch und Mathematik. Insbesondere Defizite in der Mathematik stellen oftmals eine unüberwindliche Hürde für das erfolgreiche Absolvieren eines ingenieurtechnischen Studiums dar.

Das Gleiche gilt auch für die Vermittlung digitaler Kompetenzen. Mit der Schule 4.0 muss sichergestellt werden, dass Schulabgänger die Schulen mit digitalen Grundkompetenzen, mit Medien- und Gestaltungskompetenzen sowie einem breiten Set an Methoden- und

Sozialkompetenzen verlassen, auf denen dann im Studium aufgebaut werden kann. Interdisziplinarität und Gestaltungskompetenz für zukünftige Innovationen kommt dabei eine wachsende Bedeutung zu.

Beispielhaft für die Definition von Mindeststandards für den Übergang von der Schule zur Hochschule ist die ehrenamtliche Arbeit der AG COSH, die für die Zukunft finanziell abgesichert werden sollte. Diese und ähnliche Initiativen müssen vom Land besser unterstützt werden.

Für eine erfolgreiche Ingenieurausbildung muss bereits in der Schule der notwendige Kompetenzaufbau in informationstechnischer Grundbildung und Informatik erfolgen. Der Aufbaukurs Informatik in der Klasse 7 in allen Schularten und Wahlmöglichkeiten in den Klassen 8/9/10 sowie Informatik als Leistungsfach der Oberstufe an Schulversuchsstandorten bieten dafür einen guten Einstieg. Eine Ausweitung des Schulversuchs und Modelle mit einem höheren verpflichtenden Stundenanteil sollten ermöglicht werden.

Baden-Württembergs Wohlstand basiert auf einer starken Industrie und ihren technischen Innovationen. Die Digitalisierung wird den technischen Fortschritt weiter beschleunigen. Technikhalte sollten daher in allen Schulformen und durchgehend bis zum Abitur nachhaltig sowie mit einem hohen Maß an Praxisorientierung verankert werden.

Der Kompetenzaufbau bei Schülern kann nur gelingen, wenn auch bei der Gestaltung des Lehramtsstudiums die hohe Bedeutung von MINT-Kompetenzen umfassend berücksichtigt wird.

4. Bedarfsgerechte Studienkapazitäten sichern

Die Hochschulen haben die zentrale Rolle bei der Bedarfsdeckung an Ingenieurinnen und Ingenieuren in Baden-Württemberg. Das Potential der differenzierten und dezentralen Hochschullandschaft in Baden-Württemberg muss konsequent genutzt werden.

Nach HRK-Hochschulkompass bestehen aktuell 624 Studiengangsangebote der Ingenieurwissenschaften in Baden-Württemberg. Bei der bedarfsgerechten Weiterentwicklung des Studienangebots erscheint eine weitere Ausdifferenzierung eher keine Notwendigkeit zu sein. Zielführender erscheint ein starkes, vielseitiges Grundlagenstudium, das viele Differenzierungen zulässt.

In einigen ingenieurtechnischen Disziplinen und an einigen Hochschulstandorten in Baden-Württemberg sind die Bewerberzahlen in den ingenieurwissenschaftlichen Studienangeboten aktuell deutlich rückläufig. Dies stellt insbesondere für den ländlichen Raum eine ernste Gefahr für die Sicherung der ingenieurwissenschaftlichen Fachkräftebasis dar.

Der immer noch starke Fokus auf die Studierendenzahlen als dominierende Messgröße bei den Hochschulfinanzierungsvereinbarungen birgt die Gefahr von Kapazitätsverwerfungen. Ein Druck auf die Hochschulen, bei rückläufigen Studienbewerberzahlen unmittelbar die Studienplatzkapazitäten zu reduzieren, erscheint vor dem Hintergrund bekannter Wellenbewegungen in den Ingenieurwissenschaften nicht sinnvoll.

Die Landesregierung muss das Bekenntnis im Koalitionsvertrag, die MINT-Kapazitäten beizubehalten und die neu geschaffenen IT-Studiengänge zu verstetigen, konsequent umsetzen.

5. Profilbildung der Hochschulen weiter verbessern

Die Hochschulen brauchen mehr Gestaltungsmöglichkeiten bei der eigenen Schwerpunktbildung. Dies betrifft unmittelbar auch das wissenschaftliche Personal. Das Berufungsverfahren als Teil der Strategie- und Schwerpunktsetzung der Hochschulen sollte beschleunigt und verschlankt werden.

Auch in Baden-Württemberg sollte hierbei die Schaffung einer Rechtsgrundlage für eine Ruferteilung durch die Hochschulen ohne ministerielles Einverständnis zügig angegangen werden. Andere Bundesländer, wie bspw. Bayern, haben bereits mittels einer befristeten Rechtsverordnung die Möglichkeit eröffnet, diese Verantwortlichkeit auf die Hochschulen zu übertragen.

6. Curricula agil entwickeln

Die Kompetenzen, welche für den Wirtschafts- und Innovationsstandort Baden-Württemberg erfolgskritisch sind, verändern sich mit einer hohen Dynamik.

Nach der im Auftrag der Sozialpartner der M+E-Industrie und des Landes Baden-Württemberg verfassten Studie Future Skills Baden-Württemberg braucht es veränderte Kompetenzen in den vier Kategorien technologische Fähigkeiten, Industriefähigkeiten, digitale Schlüsselqualifikationen und überfachliche Fähigkeiten. Allein bei den technologischen Fähigkeiten und den Industriefähigkeiten ergibt sich ein Zusatzbedarf von gut 1,3 Mio. Skills für die nächsten 5 Jahre bei den aktuell 710 Tsd. Beschäftigten der vier Schlüsselindustrien in der M+E-Industrie. Dazu kommen nochmals rd. 2,6 Mio. Skills im Bereich digitale Schlüsselqualifikationen und überfachliche Fähigkeiten.

Daraus entstehen auch neue Anforderungen an die bedarfsgerechte Ausbildung von Ingenieurinnen und Ingenieuren in Baden-Württemberg. Die deutlich zunehmende Bedeutung dieser Fähigkeiten sollte auch ihre Entsprechung in den Curricula der ingenieurwissenschaftlichen Studienangebote in Baden-Württemberg finden.

In der Eigenverantwortung der Hochschulen sollten die Curricula zur Vermittlung und zum Erwerb aktueller und künftiger ingenieurrelevanter fachlicher und sozialer Qualifikationen bewertet und agil fortentwickelt werden.

Auch das Potential von Erweiterungen der Curricula nicht genuin technischer Studiengänge um spezifische technische Module sollte besser genutzt werden.

Um die fachbereichs- und institutionenübergreifende Zusammenarbeit zu verbessern, sollten die bestehenden Governance-Strukturen überprüft werden. Es gilt, den rechtlichen Spielraum zur Entwicklung von fakultäts- und institutionenübergreifenden Strukturen zur verstärkten interdisziplinären Zusammenarbeit bestmöglich zu nutzen und auszubauen.

7. Moderne Lehr- und Lernformate fortentwickeln

Die Vermittlung von Future Skills braucht moderne Lehr- und Lernformate.

In der Corona-Pandemie ist es den Hochschulen gelungen, den Lehrbetrieb weitgehend digital umzustellen und neue Formate zu etablieren. Die Digitalisierung der Hochschullehre hat einen enormen Schub erhalten. Die Hochschulen müssen dabei unterstützt werden, digitale Lehrmodelle als sinnvolle Ergänzung zur Präsenzlehre zu erhalten und fortentwickeln zu können.

Künstliche Intelligenz hat ein enormes Potential für die Fortentwicklung von Lern- und Prüfungsumgebungen an Hochschulen. Dass Baden-Württemberg mit elf erfolgreichen Einzelanträgen Spitzenreiter beim Bund-Länder-Programm „Künstliche Intelligenz (KI) in der Hochschulbildung“ ist, stellt eine hervorragende Ausgangsbasis dar. Das Land Baden-Württemberg sollte frühzeitig in die Fortentwicklung einer Förderkulisse gehen, um die weitere Entwicklung und Etablierung moderner Lern- und Prüfungsumgebungen nachhaltig zu unterstützen.

Das Vergütungssystem für Professorinnen und Professoren mit der Möglichkeit, Zulagen für besondere Leistungen auch in der Lehre zu vergeben, ist ein wichtiges Instrument der Personalgewinnung. Ohne dieses Instrument wäre insbesondere die Berufung von internationalen Spitzenwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern nicht möglich. Eine Fortentwicklung des institutionellen Anreizsystems der Hochschulen sollte ergebnisoffen geprüft werden.

8. Praxiserfahrungen ausbauen

Unternehmen und Hochschulen arbeiten bereits heute in vielfältiger Weise im Rahmen der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung zusammen.

Aber insbesondere der Ausbau der Kooperationen zwischen kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie Hochschulen bietet noch viel Potential zur Weiterentwicklung der praxisnahen Ingenieurausbildung.

Der Mittelstand als Rückgrat der baden-württembergischen Wirtschaft beteiligt sich im Wesentlichen bei der Durchführung von Studien-, Projekt- und Abschlussarbeiten, bei Praktika und Praxissemestern, Unternehmensbesichtigungen und bei der Übernahme von Lehraufträgen an den Hochschulen. Bei den weiteren zahlreichen Kooperationsformen liegt die Beteiligung der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) aber deutlich unter der Beteiligung großer Unternehmen.

So sollte es bei KMU beispielsweise noch deutlich besser gelingen, sie bei studienintegrierten F&E-Projekten, der Mitwirkung von Unternehmensvertretern und Unternehmensvertreterinnen in Hochschulräten oder bei der Einbeziehung industrieller Anwendungsfälle in der Hochschulausbildung einzubinden.

Es sollten daher Formate zur intensiveren Bewerbung der vielfältigen Kooperationsformate in der Ingenieurausbildung bei KMU entwickelt werden. Die Wirtschafts- und Arbeitgeberverbände sollten sich hier als wichtige Multiplikatoren umfassend einbringen.

In der Corona-Pandemie ist die Durchführung von studienbegleitenden Praktika und Abschlussarbeiten in Unternehmen erkennbar unter Druck geraten und die Angebote sind deutlich zurückgegangen. Daher bleibt es Aufgabe, die Durchführung von studienbegleitenden Praktika und Abschlussarbeiten in Unternehmen auch in herausfordernden Zeiten in ausreichender Zahl zu sichern.

9. Hochschulen als Weiterbildungspartner stärken

Um die bereits berufstätigen Ingenieurinnen und Ingenieure in Baden-Württemberg in der Transformation mitzunehmen, braucht es bedarfsgerechter Weiterbildungsangebote durch die Hochschulen.

Die im Rahmen der ressortübergreifenden Weiterbildungsinitiative Weiter.mit.Bildung@BW im Aufbau befindliche digitale Plattform der Angebote in der wissenschaftlichen Weiterbildung und das landesweite Netzwerk von Regional- und Fachvernetzungsstellen bietet die Chance für einen echten Schub in der wissenschaftlichen Weiterbildung.

Hochschulen können bedarfsgerechte Angebote in der wissenschaftlichen Weiterbildung bestmöglich nur entwickeln, wenn die Unternehmen ihre konkreten Weiterbildungsbedarfe identifizieren und gegenüber den Hochschulen artikulieren. Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen tun sich hierbei tendenziell schwerer. Das neue Netzwerk von Regional- und Fachvernetzungsstellen bietet gerade im regionalen Kontext die Chance für eine noch bessere Bedarfserfassung und Angebotsentwicklung und sollte daher intensiv bei Unternehmen beworben werden, bspw. durch die Servicestelle HOCHSCHULEWIRTSCHAFT.

Das Ziel, dass die Hochschulen bis zum Auslaufen der Landesfinanzierung im Jahr 2024 ein tragfähiges Geschäftsmodell entwickelt haben, ist sehr ambitioniert. Es sollte durch das Land-Württemberg frühzeitig evaluiert werden, inwieweit dieses Ziel bis 2024 zu erreichen ist, um eine etwaig notwendige Anschlussfinanzierung zu entwickeln.

Neben dieser Stärkung der Strukturen in der wissenschaftlichen Weiterbildung braucht es weiterhin dringend Verbesserungen der rechtlichen Rahmenbedingungen für die wissenschaftliche Weiterbildung.

10. Dialogformat zur Weiterentwicklung der Ingenieurwissenschaften verstetigen

Die unabhängige Expertenkommission Ingenieurwissenschaften@BW2025 hat nach anderthalbjähriger intensiver Arbeit im Dezember 2015 ihren Abschlussbericht mit Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Ingenieurwissenschaften in Baden-Württemberg vorgelegt.

Die Umsetzung dieser Handlungsempfehlungen sollte in Hinblick auf die 2025 auslaufende Entwicklungsperiode nun schnellstmöglich und umfassend evaluiert werden.

Zudem sollte eine Neuauflage einer Expertenkommission Ingenieurwissenschaften bzw. die Entwicklung eines geeigneten Dialogformats frühzeitig angegangen werden.

Aufgrund der hoch dynamischen technologischen Entwicklungen und Veränderungen der Geschäftsmodelle sollten die Handlungsempfehlungen aber mit einer kürzeren Zeitperspektive versehen werden. Erneut zehn Jahre sind dafür zu lang. Wir brauchen eine engere Taktung für einen strukturierten Dialogprozess, mit dem die Weiterentwicklung der Ingenieurwissenschaften in Baden-Württemberg vorangetrieben werden kann.

Stuttgart, April 2022