Handeln, bevor Veränderung zur Krise wird – Was der Wandel in der Energie- und Umwelttechnik für die Bildung bedeutet

DANIEL EGLI

Dekarbonisierung, neue Energietechnologien und künstliche Intelligenz verändern die Arbeitswelt und damit die Anforderungen an die Aus- und Weiterbildung. In den Bildungsgängen Energie- und Umwelttechnik HF und Gebäudeautomation HF der ABB Technikerschule zeigt sich unmittelbar, wie neue Fragestellungen aus der Praxis in die Weiterentwicklung des Bildungsgangs einfliessen. Doch nicht jede neue Entwicklung verlangt eine Anpassung. Wie lässt sich erkennen, was für die Ausbildung relevant ist? Und wie kann eine Bildungsorganisation darauf reagieren, ohne Verlässlichkeit und Planbarkeit aus dem Blick zu verlieren? Krisenfähigkeit beginnt dabei oft früher, als der Begriff vermuten lässt.

Wenn aus Erfahrung intelligente Regelung wird

Wie lässt sich das Einregulieren von HLK-Anlagen einfacher, schneller und präziser gestalten und damit auch ihr Energieverbrauch optimieren? Studierende unseres Bildungsgangs Gebäudeautomation gingen diesen Fragen nach. Statt Regelparameter aufwendig von Hand anzupassen, entwickelten sie ein Gerät, das die passenden Einstellungen selbstständig ermittelt und aus jeder optimierten Anlage dazulernt.

Solche Fragestellungen begegnen uns immer wieder. Weitere Projekte beschäftigen sich mit der Beimischung von Wasserstoff ins Gasnetz, der energetischen Optimierung von Unternehmen oder neuen Formen lokaler Energieversorgung. Auch Photovoltaik, lokale Elektrizitätsgemeinschaften oder die energetische und stoffliche Optimierung von Anlagen sind für die Ausbildung relevant.

Die Dekarbonisierung führt damit zu konkreten technischen Fragestellungen, mit denen sich Fachpersonen heute und in Zukunft auseinandersetzen müssen. Gleichzeitig entstehen dort, wo Unternehmen nach neuen Lösungen suchen, reale Aufgaben für Semester- und Diplomarbeiten.

Für die ABB Technikerschule hat das unmittelbare Folgen. Wenn sich Technologien, Anwendungen und Anforderungen in der Praxis verändern, müssen wir entscheiden, was davon in einen bestehenden Bildungsgang gehört. Welche Kompetenzen brauchen unsere Studierenden? Welche Inhalte verlieren an Bedeutung? Und wann ist der richtige Zeitpunkt, ein Modul oder eine Aufgabenstellung anzupassen?

Nicht jede Veränderung ist eine Krise

Nicht jede Veränderung ist für uns bereits eine Krise. Gerade in der Energie- und Umwelttechnik erleben wir tiefgreifende Entwicklungen, gleichzeitig entstehen aber auch neue Handlungsmöglichkeiten. Technologien und Lösungsansätze entwickeln sich weiter und eröffnen neue Wege. Ähnliches erleben Bildungsorganisationen derzeit mit künstlicher Intelligenz. Sie verändert Arbeitsweisen und wirft neue Fragen für das Lehren, Lernen und Prüfen auf. Veränderung allein bedeutet deshalb noch keine Krise.

Kritisch wird es vor allem dann, wenn eine Entwicklung eine Organisation überrumpelt. Solange Veränderungen früh genug wahrgenommen werden und Zeit bleibt, sich mit ihnen auseinanderzusetzen, besteht Gestaltungsspielraum. Wird dagegen erst reagiert, wenn der Handlungsdruck bereits gross ist, steigt die Gefahr von Schnellschüssen. Eine kurzfristige Lösung kann ein akutes Problem entschärfen, später aber weitere Korrekturen notwendig machen und zusätzliche Ressourcen beanspruchen.

SVEB (Hrsg.): Education Permanente EP 2026-2, Schweizerische Fachzeitschrift für Weiterbildung, www.ep-web.ch

CC BY SA

Krisenbewältigung bedeutet für die ABB Technikerschule deshalb nicht nur, auf aussergewöhnliche Situationen reagieren zu können. Ebenso wichtig ist, Entwicklungen aufzunehmen, solange noch Spielraum für eine überlegte Reaktion besteht. Im Bildungsgang Energie- und Umwelttechnik beispielsweise ist diese Herausforderung besonders ausgeprägt. Die Ausbildung muss mit einem Berufsfeld Schritt halten, das sich laufend weiterentwickelt. Gleichzeitig muss sie verlässlich und planbar bleiben. Je dynamischer das Umfeld ist, desto anspruchsvoller wird deshalb die Frage, was angepasst werden muss und was stabil bleiben soll.

Praxisprojekte als Sensoren

Wie stark dieser Anpassungsbedarf sein kann, zeigt ein Blick auf die Entwicklung des Bildungsgangs. Neue technologische und konzeptionelle Themen wurden in die Module aufgenommen und bei der Überarbeitung des Modulkatalogs, gemäss des Rahmenlehrplans höhere Fachschule HF des Bildungsgangs Energie- und Umwelttechnik, implementiert. Auch die Aufgabenstellungen der Semesterarbeiten erneuern sich laufend. Sie berücksichtigen neben aktuellen technischen Fragestellungen auch soziopolitische Aspekte. Dazu gehören beispielsweise Fragen rund um die Energieversorgung, die Energiespeicherung sowie die Elektrizitätsverteilung. Lokale Elektrizitätsgemeinschaften (LEG) beispielsweise können neue Möglichkeiten für das Energiesystem bieten, stellen in ihrer Umsetzung die Energieversorger aber auch vor Herausforderungen.

Auch durch die periodische Erneuerung der Rahmenlehrpläne, die vom Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) genehmigt werden, folgt eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit der Frage, was angehende Fachpersonen für ihre berufliche Praxis benötigen. Der Rahmenlehrplan bildet für den Bildungsgang Energie- und Umwelttechnik HF die Grundlage, da er die zu erreichenden Handlungskompetenzen festlegt, für die konkrete Ausgestaltung des Bildungsgangs jedoch Spielraum lässt. Für die ABB Technikerschule ist dieser Spielraum zentral. Gerade in einem dynamischen Fachgebiet wäre es wenig sinnvoll, die Ausbildung über Jahre hinweg an einzelne Technologien oder Verfahren zu binden.

Impulse für die Weiterentwicklung kommen aus unterschiedlichen Richtungen. Neue Technologien und Entwicklungen in der Industrie spielen ebenso eine Rolle wie Rückmeldungen von Studierenden und Erfahrungen der Dozierenden. Besonders aufschlussreich sind Diplomarbeiten. Dort bearbeiten Studierende reale Fragestellungen aus Unternehmen. Dabei wird sichtbar, welche Themen die Praxis beschäftigen und mitunter auch, welches

Wissen den Studierenden fehlt, um eine neue Aufgabe angemessen bearbeiten zu können. Praxisprojekte werden so zu Sensoren für Veränderungen im Berufsfeld und geben Hinweise darauf, wo sich auch der Bildungsgang weiterentwickeln sollte. Ein solches Signal ist allerdings noch keine Entscheidung. Nicht jedes neue Thema muss zu einem neuen Modul führen. Manchmal reicht es, einen bestehenden Inhalt anders zu gewichten. Manchmal braucht es zusätzliche Grundlagen. Und manchmal ist eine Entwicklung zwar interessant, für die angestrebten Handlungskompetenzen aber nicht zentral genug.

Aus solchen Beobachtungen ergeben sich folgende Fragen: Welche Entwicklungen sind für das zukünftige berufliche Handeln unserer Studierenden tatsächlich relevant? Handelt es sich um einen vorübergehenden Trend oder verändert sich eine berufliche Anforderung grundlegend? Und lässt sich darauf innerhalb bestehender Strukturen reagieren oder braucht es eine weitergehende Anpassung?

Nicht jedes Signal verlangt eine Anpassung

Veränderungen wahrzunehmen, ist das eine. Zu entscheiden, welche davon tatsächlich eine Anpassung des Bildungsgangs erfordern, ist anspruchsvoller. Wer eine Ausbildung beginnt, muss sich darauf verlassen können, dass Ziele, Inhalte und Rahmenbedingungen nachvollziehbar sind. Gleichzeitig braucht eine Schule stabile Abläufe. Module bauen aufeinander auf, Dozierende müssen eingeplant, Unterlagen angepasst und organisatorische Prozesse berücksichtigt werden. Eine Veränderung an einer Stelle kann Auswirkungen an ganz anderen Stellen haben.

Für die ABB Technikerschule entsteht daraus eine permanente Abwägung. Reagieren wir zu spät, besteht die Gefahr, dass Ausbildungsinhalte den Entwicklungen im Berufsfeld hinterherhinken. Verändern wir zu schnell oder zu häufig, schaffen wir möglicherweise neue Unsicherheit und belasten Strukturen, die für einen funktionierenden Bildungsgang notwendig sind. Eine fachlich sinnvolle Neuerung muss deshalb auch organisatorisch tragfähig sein.

Hinzu kommt die Perspektive der Studierenden. Sie entscheiden sich für einen Bildungsgang auf der Grundlage bestimmter Informationen und Erwartungen. Wenn sich während ihrer Ausbildung Inhalte verändern, muss deshalb nachvollziehbar sein, weshalb dies geschieht. Für die Bildungspraxis ergibt sich daraus ein wichtiger Grundsatz: Veränderungen brauchen eine fachliche Begründung und transparente Kommunikation.

Nicht jede neue Technologie und nicht jede Rückmeldung erfordert deshalb sofort eine Anpassung des Curriculums. Manche Entwicklungen können innerhalb eines bestehenden Moduls aufgenommen werden. Andere machen deutlich, dass Kompetenzen anders aufgebaut oder Inhalte neu gewichtet

werden müssen. Und manchmal ist zunächst Beobachtung sinnvoller als eine sofortige Reaktion.

Diese Abwägung lässt sich nicht vollständig standardisieren. Gerade bei neuen Entwicklungen fehlen naturgemäss Erfahrungswerte. Umso wichtiger ist es, die Gründe für eine Veränderung festzuhalten: Welche Lücke haben wir erkannt? Woher kommt der Handlungsbedarf? Was wollen wir mit der Anpassung erreichen? Und welche Konsequenzen hat sie für andere Teile des Bildungsgangs?

Die Herausforderung besteht damit darin, Dynamik in einem System zu ermöglichen, das gleichzeitig Konstanz braucht. Entscheidend ist deshalb nicht, möglichst schnell möglichst viel zu verändern, sondern relevante Entwicklungen zu erkennen, ihre Bedeutung für den Bildungsgang einzuschätzen und notwendige Anpassungen nachvollziehbar umzusetzen. Gleichzeitig muss die Verlässlichkeit des Bildungsangebots gewahrt bleiben.

Künstliche Intelligenz als Erprobungsfeld

Wie schnell aus einer neuen Technologie eine konkrete Bildungsfrage wird, zeigt derzeit die künstliche Intelligenz (KI). Anders als viele Entwicklungen in der Energie- und Umwelttechnik betrifft sie nicht nur einzelne fachliche Inhalte. KI verändert potenziell das Lernen und Lehren in allen Bildungsgängen und ebenso die Arbeit von Dozierenden und der Administration. Damit wird sie zu einer Herausforderung für die ABB Technikerschule als Ganzes.

Eine Leitlinie zum Umgang mit KI kann Orientierung schaffen. Sie beantwortet aber noch nicht die Frage, was der Einsatz von KI für den Unterricht konkret bedeutet. Welche Kompetenzen sollen Studierende im Umgang mit diesen Werkzeugen erwerben? Wie müssen Aufgabenstellungen gestaltet werden? Was bedeutet KI für die Beurteilung von Leistungen? Und wie gehen wir mit Fragen zu Datenschutz oder Urheberrecht um? Solche Fragen müssen letztlich dort bearbeitet werden, wo Lernen und Lehren tatsächlich stattfinden.

Im Bildungsgang Energie- und Umwelttechnik haben wir bei Semesterarbeiten einen pragmatischen Weg erprobt. Die Nutzung von KI war erlaubt, musste aber dokumentiert werden. In einem KI-Log hielten die Studierenden fest, welche KI-Anwendung oder welches Werkzeug sie verwendet hatten, wie sie bei der Formulierung ihrer Prompts vorgegangen waren, welche Ergebnisse sie übernommen hatten und wie sie diese überprüft hatten.

Gerade darin liegt eine wichtige Erfahrung. Entscheidend ist nicht allein, ob KI verwendet wird. Entscheidend ist, ob Studierende mit den Ergebnissen fachlich umgehen können. Sie müssen verstehen, was ein KI-System liefert, die Ergebnisse überprüfen und dafür letztlich selbst Verantwortung über-

nehmen. KI wird damit zum Werkzeug, nicht zum Ersatz für fachliche Urteilskraft.

Auch für die Dozierenden entstehen dadurch neue Fragen. Wenn sich die Bedingungen verändern, unter denen Semesterarbeiten entstehen, müssen möglicherweise auch Aufgabenstellungen und Formen der Beurteilung weiterentwickelt werden. Die Veränderung betrifft damit nicht nur Lerninhalte, sondern auch das Lehren und Prüfen.

Das Beispiel macht eine grundsätzliche Herausforderung sichtbar. Neue Entwicklungen warten nicht, bis eine Bildungsorganisation alle Antworten gefunden hat. Manchmal braucht es zunächst Regeln und konkrete Erprobungsräume, in denen Erfahrungen gesammelt werden können. Aus diesen Erfahrungen können weitere Schritte für Unterricht und Bildungsangebote entstehen.

Mit Unvorhergesehenem umgehen

Der Umgang mit Veränderung betrifft nicht nur die ABB Technikerschule als Organisation. Auch die Studierenden werden später in einem dynamischen Berufsfeld mit Situationen konfrontiert sein, für die es noch keine fertige Lösung gibt. Nicht jede zukünftige Entwicklung lässt sich in der Ausbildung vorwegnehmen. Umso wichtiger ist die Fähigkeit, auch mit unerwarteten Situationen professionell umzugehen.

In Projektarbeiten beschäftigen sich die Studierenden deshalb mit Risiken: Was könnte eintreten, wie wahrscheinlich ist es und welche Auswirkungen hätte es? In Semesterarbeiten erleben sie zugleich, dass nicht alles planbar ist. Annahmen können sich als falsch erweisen, Ergebnisse ausbleiben oder während eines Projekts neue Schwierigkeiten entstehen.

Solche Situationen gehören zur Projektarbeit und zum Umgang mit Veränderung. Fachpersonen müssen Risiken einschätzen, auf unerwartete Entwicklungen reagieren und ihr Vorgehen bei Bedarf anpassen können. Damit zeigt sich auf einer zweiten Ebene, was auch für die Bildungsorganisation selbst gilt: Handlungsfähigkeit bedeutet nicht, jede Veränderung vorhersehen zu können, sondern auch dann begründet weiterarbeiten zu können, wenn etwas anders kommt als geplant.

Krisenfähigkeit beginnt vor der Krise

Was lässt sich aus diesen Erfahrungen für andere Bildungsorganisationen ableiten? Ein fertiges Rezept ist es nicht. Dafür unterscheiden sich Fachgebiete, Zielgruppen und Rahmenbedingungen zu stark. Die Erfahrungen der ABB Technikerschule zeigen aber, dass der Umgang mit Veränderung weit vor einer akuten Krise beginnt.

Ein wichtiger Ausgangspunkt ist die Aufmerksamkeit für Veränderungen im eigenen Umfeld. Solche Signale können aus der Zusammenarbeit mit Unternehmen, von Studierenden und Dozierenden, aus technologischen Entwicklungen oder veränderten übergeordneten Bildungsanforderungen kommen. Entscheidend ist nicht, jedem Impuls unmittelbar zu folgen. Entscheidend ist, beurteilen zu können, was er für den eigenen Bildungsauftrag bedeutet.

Dazu gehört auch, die vorhandenen Spielräume zu kennen und zu nutzen. Die Orientierung der Rahmenlehrpläne an Handlungskompetenzen ermöglicht es beispielsweise, neue Entwicklungen in bestehende Strukturen aufzunehmen, ohne für jede neue Technologie den Bildungsgang grundsätzlich umzubauen.

Gleichzeitig braucht dieser Spielraum Grenzen. Studierende müssen sich auf ihr Bildungsangebot verlassen können, Dozierende benötigen Orientierung und Veränderungen müssen für die Organisation bewältigbar bleiben. Werden Anpassungen vorgenommen, sollten ihre Gründe nachvollziehbar sein. Das schafft keine Gewissheit darüber, ob eine Entscheidung langfristig Bestand hat. Es macht aber sichtbar, auf welcher Grundlage eine Organisation handelt und welches Ziel sie damit verfolgt.

Krisen lassen sich dadurch nicht verhindern. Technologische Sprünge, gesellschaftliche Veränderungen oder unerwartete Ereignisse können Bildungsorganisationen auch künftig unter Druck setzen. Aber es macht einen Unterschied, ob Veränderung erst dann bearbeitet wird, wenn kaum noch Zeit bleibt oder ob der Umgang damit Teil der «normalen» Organisationsentwicklung ist.

Für uns liegt darin eine zentrale Erfahrung: Nicht jede Veränderung ist eine Krise. Aber jede Veränderung kann Anlass sein, die eigene Handlungsfähigkeit zu überprüfen. Dazu gehört nicht nur die Bereitschaft, Neues aufzunehmen. Krisenfähigkeit zeigt sich darin, Veränderungen früh wahrzunehmen, ihre Bedeutung einzuordnen und bewusst zu entscheiden, wo Anpassung notwendig ist und wo Kontinuität wichtiger bleibt. Die nächste Krise lässt sich damit zwar nicht verhindern, aber die Chance steigt, ihr nicht unvorbereitet zu begegnen.

DANIEL EGLI, Bildungsgangleiter, Energie- und Umwelttechnik HF und Gebäudeautomation HF, ABB Technikerschule. Kontakt: daniel.egli@abbts.ch