



Zu jeder Schadensanalyse zählt die Untersuchung der verwendeten Baumaterialien. Empa-Fachleute testen zum Beispiel die an kritischen Stellen ausgeschnittenen Stahlproben mit etlichen Tonnen Zugkraft.

# Der Ingenieurberuf – ein Risikoberuf?

Ingenieurinnen und Ingenieure prägen die Gesellschaft. Ohne ihre Entwicklungen würden sich die Menschen ganz anders durch das Berufs- und Alltagsleben bewegen. Damit trägt der Berufsstand eine hohe Verantwortung – in einer Welt, die immer komplexer wird.

Eine Welt ohne die Errungenschaften der modernen Technik, ohne die Leistung von Ingenieurinnen und Ingenieuren, ist unvorstellbar geworden. Technik bestimmt nicht nur unser tägliches Leben, sondern ist auch massgebend für die Weiterentwicklung der Gesellschaft. Ingenieurinnen und Ingenieure tragen damit eine hohe Verantwortung. Sie sind nicht nur gefordert, für die Sicherheit von Mensch und Umwelt beim täglichen Umgang mit der Technik zu sorgen. Ihre Verantwortung umfasst auch ethische Fragen: Welchen Einfluss hat eine neue Technik auf die Gesellschaft? Ist sie umweltverträglich und sozial vertretbar? Sind die Folgen der Technik, zum Beispiel von Gentechnik oder Nanotechnologie abschätzbar? Die verantwortungsvolle Auseinandersetzung mit diesen Themen ist für Ingenieurinnen und Ingenieure eine grosse Herausforderung. Gleichzeitig bietet sie jedoch auch die Chance, den Stellenwert des Berufsstandes in der Gesellschaft aufzuzeigen und zu festigen.

## Immer grösser, komplexer...

Wer Verantwortung trägt, ist auch Risiken ausgesetzt. Störfälle wie das Versagen einer zentralen Energieversorgung oder der Unterbruch des Kommunikationsnetzes können gravierende Konsequenzen haben. Ein Beispiel dafür ist die Strompanne der SBB vom Juni 2005. Der Ausfall einer Übertragungsleitung führte zu einem knapp vierstündigen Unterbruch der Schweizer Normalspurbahnen. Auf die beiden Mitarbeiter der zentralen Netzleitstelle hagelten innerhalb von einer Stunde mehr als 3000 Alarme – sie hatten keine Chance, diese zu bewältigen. Die Folge: 1500 Züge konnten nicht verkehren, rund 200 000 Reisende steckten über Stunden fest. Das Beispiel zeigt: Die Menschen sind immer stärker von der Technik abhängig – in einer Welt, die laufend komplexer und gigantischer wird. Bauwerke gewinnen rasant an Höhe – der Turm Burj Chalifa in Dubai ist unvorstellbare 828 m hoch und das grösste Verkehrsflugzeug, der A 380, bietet Platz für über 800 Passagiere.

## ... und risikoreicher

Mit der Zunahme der Dimensionen steigt auch das Zerstörungspotenzial technischer

Anlagen. Der Bruch einer der grossen Staudämme in China oder die Kernschmelze in einem Atomkraftwerk kann Millionen von Menschen das Leben kosten und die Umwelt grossräumig schwer schädigen. Die Technik entwickelt sich laufend weiter, technische Systeme sind aus unzähligen Modulen zusammengesetzt – mit jedem zusätzlichen Bauteil steigt das Risiko einer Fehlfunktion. Mit diesen Entwicklungen müssen Ingenieurinnen und Ingenieure Schritt halten. Dies bedeutet auch, dass sie immer mehr Verantwortung tragen. Oft sind ihre Leistungen mit beträchtlichen Risiken auf verschiedenen Ebenen verbunden. Ist der Ingenieurberuf damit zu einem Risikoberuf geworden? Nein. Ingenieurinnen und Ingenieure haben gelernt, mit den Risiken umzugehen. Mit der Weiterentwicklung der Technik hat sich eine Kultur etabliert, in der aus Fehlern gelernt wird. Schadensfälle werden mit grossem Aufwand untersucht, bis Hintergründe und Ursachen ins Detail geklärt sind. Dies bringt neue Erkenntnisse, die in Normen, Vorschriften sowie in die Aus- und Weiterbildung einfließen.

## Was ist Qualität?

Der Qualitätssicherung wird in den Ingenieurberufen ein hoher Stellenwert eingeräumt. Im Vordergrund steht dabei häufig die Produktqualität. Geräte oder Systeme müssen die Bedürfnisse des Benutzers befriedigen, fehlerfrei und zuverlässig arbeiten, möglichst kostengünstig herstellbar sein und die Sicherheit von Personen und Anlagen

neue, nicht selten auch widersprüchliche Randbedingungen. Wie lässt sich dieses dynamische Umfeld beherrschen? Wie kann in einem grossen, vielleicht sogar über mehrere Standorte verteilten Team sichergestellt werden, dass alle Folgen einer Änderung berücksichtigt werden? Diese Fragen sind Gegenstand der Prozessqualität. Eine qualitativ hoch stehende Produktentwicklung folgt einem klar strukturierten Entwicklungsprozess, der ein umfassendes Risikomanagement einschliesst. Änderungen müssen kontrolliert eingespeist werden, Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche sind klar geregelt. Auch für diesen Aspekt der Qualität werden verschiedene Regel- und Normenwerke erfolgreich angewandt.

## Die richtigen Arbeitsbedingungen

Normen und Vorschriften sind wichtige Hilfsmittel, um die Qualität zu sichern – doch nur, wenn sie auch angewandt werden. Ein Prozess, der lediglich auf dem Papier existiert und im Unternehmen nicht gelebt wird, verursacht nur unnötige Kosten. Dies ist jedem klar, doch im Berufsleben ist die Umsetzung oft eine Herausforderung. Der Wettbewerbsdruck steigt, Produkte müssen immer schneller und kostengünstiger auf den Markt gebracht werden. Bei Offerten dürfen die Preise nicht zu hoch angesetzt werden, sonst ist der Auftrag von vornherein verloren. Diesem Druck standzuhalten und für die nötige Qualität zu sorgen, ist die Aufgabe des Managements. Gefordert sind jedoch auch Ingenieurinnen und

## Der Qualitätssicherung wird in den Ingenieurberufen ein hoher Stellenwert eingeräumt.

gewährleisten. Zudem sollten sie nachhaltig sein, wenig Energie verbrauchen und auf die Zukunft ausgerichtet sein. Um die Produktqualität sicherzustellen, wurden zahlreiche Normen, Standards und andere Regelwerke erarbeitet. Sie entstanden aus langjähriger Erfahrung, wurden laufend weiterentwickelt und haben sich in der Praxis bewährt. Doch Qualität von Ingenieurleistungen hat noch weitere Aspekte. Für die Entwicklung stehen oft nur beschränkte Ressourcen zur Verfügung. Hinzu kommen laufende Änderungen in den Spezifikationen und

Ingenieure. Sie müssen sich für Arbeitsbedingungen einsetzen, die ein professionelles Vorgehen erlauben und eine umfassende Qualitätssicherung ermöglichen. Sie stehen vor der Herausforderung, dem Termin- und Kostendruck standzuhalten und genügend Zeit für Weiterbildung, Risikoanalysen oder zusätzliche Abklärungen einzusetzen – auch wenn ihr Erfolg oft am kurzfristigen wirtschaftlichen Ertrag gemessen wird. Nur wenn dies gelingt, können Ingenieurinnen und Ingenieure ihre Verantwortung wahrnehmen und auch tragen. (cr) 