

BEDEUTUNG VON ENGINEERING: HEUTE UND FRÜHER

Грайко И.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Пужель Т.В.
Белорусский национальный технический университет

Engineering ist die Verwendung wissenschaftlicher Prinzipien für das Design und den Bau von Maschinen, Strukturen und anderen Objekten. Alles, was der Mensch geschaffen hat, wurde dank der Verwendung von technischen Fortschritten und Wissen erhalten. Heute ist es eines der am weitesten entwickelten technischen Bereiche, das in allen Teilen der Welt erforscht wird. Das war aber nicht immer so. Technische Geschichte geht auf sehr alte Zeiten zurück, als Werkzeuge wie ein Hebel oder ein Rad erfunden wurden, die es einfacher machten, andere Arbeiten unter Verwendung grundlegender mechanischer Prinzipien auszuführen.

Das Wort Ingenieur hat lateinische Wurzeln. *Ingenium* wird wörtlich als „angeborene menschliche Eigenschaften“ übersetzt, aber militärisch wurde es verwendet, um sich auf militärische Maschinen zu beziehen, die von Menschen gebaut wurden. Die ersten Manifestationen des technischen Denkens fanden in der Antike statt, als solche große Strukturen wie Pyramiden gebaut wurden. Ebenso gibt es großartige Werke von Griechen und Römern, die das Ingenieurwesen in andere Aspekte des Lebens gebracht haben, wie zum Beispiel das Militär.

Ingenieure sind also wissenschaftlich ausgebildete Fachleute, die auf technischem Gebiet arbeiten. Ihre wesentlichsten Aufgaben sind die Schaffung von möglichst wirkungsvollen und effektiven Lösungen für technische Probleme und die Entwicklung zukunftssträchtiger Technologien. Dabei handelt es sich um die Schaffung von komplexen Systemen und Produkten oder die Einführung neuer technischer Anwendungen. Meist muss dabei das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis beachtet werden. Mithilfe von innovativen Ideen versucht der Ingenieur schnell auf Veränderungen zu reagieren und diese in technologische und moderne Produkte umzusetzen. Dabei ist nicht nur technisches Fachwissen gefragt, sondern auch Kreativität und Teamgeist sowie soziales, politisches und ökologisches Verantwortungsbewusstsein. Die meisten Ingenieure sind in den Bereichen Maschinenbau und Elektrotechnik beschäftigt. Aber in jedem großen Bereich gibt es inzwischen viele verschiedene fachliche Spezialisierungsmöglichkeiten. Dies ist eine Folge der immer komplexer und spezialisierter werdenden Welt der Technik.

Das Branchenspektrum ist ebenso vielfältig wie die Aufgaben von Ingenieuren. Ob Umwelttechnik oder Fahrzeugbau, Informatik, Nachrichtentechnik, Chemieingenieurwesen oder Bauingenieurwesen, Mechatronik und

Medizintechnik: in nahezu allen Wirtschaftszweigen sind Ingenieure gefragte Mitarbeiter und Motoren des Fortschritts.

Ingenieure forschen, entwickeln, analysieren, konstruieren, programmieren, produzieren, beraten, prüfen und verkaufen verschiedenste Produkte, Technologien und Dienstleistungen.

Die Pyramiden und Pharos von Alexandria im alten Ägypten, die Akropolis und der Parthenon im antiken Griechenland, die Aquädukte, das Kolosseum im Römischen Reich, die Städte und Pyramiden der Maya-, Inka- und Aztekenreiche und so weiter zeugen neben vielen anderen von dem Einfallsreichtum und dem Können der alten Zivil- und Militäringenieure. Die sechs klassischen einfachen Maschinen waren im alten Vorderen Orient bekannt. Der Keil und die schiefe Ebene (Rampe) waren seit prähistorischer Zeit bekannt. Das Rad wurde zusammen mit dem Rad- und Achsmechanismus im 5. Jahrtausend v. Chr. in Mesopotamien (dem heutigen Irak) erfunden. Das Hebelwerk tauchte erstmals vor rund 5000 Jahren im Nahen Osten auf, wo es in einer einfachen Unruhwaage und zum Bewegen großer Objekte in altägyptischer Technik eingesetzt wurde.

Die Technik wurde in der Antike in den Gebieten Griechenlands, Italiens, Ägyptens und des Nahen Ostens ernsthaft entwickelt. Ein Beispiel griechischer Ingenieurskunst ist die Ingenieurentwicklung von der Insel Kreta.

Die Terrakotta-Schornsteine im Palast von Knossos waren vermutlich verjüngt, weil sie einfacher herzustellen und zusammenzufügen waren. Diese Form gab dem Wasser Geschwindigkeit, was dazu beitrug, dass sich in den Rohren keine Plaques ablagerten. Einige Verbindungsmethoden werden heute noch verwendet. Die Minoer hatten Bäder, Badewannen und sanitäre Einrichtungen mit fließendem Wasser. Darin waren sie bis 1800 v. Chr. allen Europäern voraus. All dies scheint sogar effektiver zu sein als in einigen der unterentwickelten Länder unserer Zeit. Die minoischen Baumeister schufen ein Regenwassernutzungssystem und eine Methode, es sauber zu halten. Ob sie die Mathematik und die chemischen Prozesse verstanden, die im Wasser ablaufen, ist unbekannt, aber sie wussten genau, wie sich Wasser verhält, und nutzten ihr Wissen geschickt. Sie bauten die Rinnen in einer Reihe vertikaler parabolischer Abschnitte, die wie eine Leiter angeordnet waren, damit das Wasser von Ebene zu Ebene nach unten fließen konnte. Diese Reihe von kontrollierten Strömungen verhinderte, dass das Wasser beim Abstieg zu schnell wurde und das Fundament erodierte. An den Ecken wurden außen Erhöhungen angebracht, damit das Wasser nicht überläuft. In regelmäßigen Abständen wurden Sedimenttanks aufgestellt, und das Sonnenlicht half, das Wasser auf seinem Weg zu Speicherbereichen und Bädern zu reinigen.

Eine der berühmtesten Errungenschaften ägyptischer Ingenieure sind die Pyramiden von Chiops in Gizeh.

Um die Parameter eines solchen Bauwerks wie einer Pyramide vom Plan auf das Gelände zu übertragen, sind umfangreiche Kenntnisse und messtechnische Erfahrungen erforderlich. Ägyptische Ingenieure und Architekten hinterließen überzeugende Beweise dafür, dass sie über solche Kenntnisse und Erfahrungen verfügten. Die durchschnittliche Länge der Seiten der Cheops-Pyramide in Gizeh beträgt an der Basis 755 Fuß 9 Zoll. Zwei Seiten wichen von dieser Figur um nicht mehr als 1 Zoll ab, und zwei Ecken wurden mit einem Fehler von 3 oder 4 Minuten gebaut. Mit Seilen, den üblichen Werkzeugen eines Landvermessers, war eine solche Genauigkeit kaum zu erreichen. Es ist bekannt, dass Schienen verwendet wurden, die in Qubits, Handflächen und Fingern abgestuft waren (ägyptisches Qubit – etwas mehr als 20 Zoll, Handfläche – 3-4 Zoll, Finger – etwa $\frac{3}{4}$ Zoll). Vermutlich wurde ein großes hölzernes „Lineal“ von 8 oder 10 Fuß Länge für die Ecken verwendet. Wahrscheinlich wurde eine Art Gerät verwendet, um die Basis der Pyramide zu nivellieren, sodass man entlang oder parallel zur Oberfläche des ruhigen Wassers schauen kann.

Die Ingenieure der Antike beschäftigten sich nicht nur mit dem Entwurf und der Errichtung von Tempeln und Palästen. Ihr Beitrag zur Entwicklung der Landwirtschaft war enorm. Bewässerung ist ein Paradebeispiel.

Wie in Mesopotamien sorgte die Natur Ägyptens nicht immer für eine konstante und ausreichende Wasserversorgung. Außerdem war das Niltal für eine große Bevölkerung zu eng und konnte damals – wie auch heute – die Bevölkerung nicht ohne zusätzliche Bewässerung der umliegenden Ländereien ernähren. Bewässerungssysteme sind größtenteils seit mehreren Jahrtausenden im Einsatz.

Eines der bemerkenswertesten Landgewinnungsprojekte der Geschichte wurde von der thebanischen Dynastie zwischen 2000 und 1788 v. Chr. entworfen und vollständig ausgeführt. Diese Dynastie vereinte Ägypten, nachdem das alte Pyramidenbauerregime zusammengebrochen war, und verwandelte das Reich in kriegführende Feudalstaaten. Die thebanischen Könige entwickelten einen regen Handel mit anderen Teilen des Mittelmeerraums und dehnten ihren Einfluss bis nach Palästina aus. Zum Wohle ihres Volkes beschlossen sie, die westlich des Unteren Nils gelegene Faiyum-Wüste in eine fruchtbare und bevölkerte Oase zu verwandeln. Sie befahlen den Bau von Dämmen über die Schluchten, die zur Oase führen, um das Wasser der Regenzeit zu stauen und gegen Dürre zu nutzen. Einer dieser Dämme in einer 250 Fuß breiten Schlucht hatte eine Basis von 143 Fuß Breite – viermal so hoch. Sie bestand aus drei Schichten: Die untere bestand aus in Ton gelegten Rohsteinen, die mittlere aus unregelmäßig geformten Kalksteinblöcken und die obere Schicht aus polierten Blöcken, die in Stufen verlegt wurden, so dass der Wasserfall über die Oberfläche floss. Kante wurde zurückgehalten und die Struktur wurde nicht weggespült. Die Ägypter hatten auch einen Kanal namens Bahr Yusuf oder Josephskanal, der den Nil mit dem Mer-Ur-See

verband (der griechische Name ist Lake Merides). Es gab ein fortschrittliches System von Dämmen, Hochwasserschutztoeren, Kanälen und Brücken.

Der Überlieferung nach war eine weitere Schöpfung ägyptischer Ingenieurskunst der Kanal, der den Nil mit dem Golf von Suez verband, also das Mittelmeer mit dem Roten verband. Der Bau könnte um 1870 v. Chr. begonnen haben, d.h. das Projekt wurde jedoch laut mehreren Autoren aufgegeben. Andere glauben, dass es während der Herrschaft von Königin Hatschepsut gebaut und genutzt wurde, die 1468 v. Chr. starb, und später wurde es mit Schlick bedeckt.

Betrachtet man all die Errungenschaften von Ingenieuren aus verschiedenen Zivilisationen, kann man verstehen, welche große praktische und spirituelle Bedeutung sie für die Bewohner dieser Staaten im Besonderen und für die ganze Welt im Allgemeinen hatten. Dies zeigt, dass die Bedeutung des Ingenieurwesens im Leben der Menschen enorm war, nicht nur in unserer Zeit, der Zeit der Technologie, sondern auch viel früher.

Литература

1. Geschichte des Rades: Ursprung, Entwicklung, Einsatzfeld [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes : <https://www.torwegge.de/de/magazin/geschichte-des-rades-ursprung-entwicklung-einsatzfeld/>. – Das Datum des Zugriffes : 02.03.2023.

2. Ingenieur – im Zentrum technischer Herausforderungen [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes : <https://www.wb-fernstudium.de/glossar/engineer.html#:~:text=Der%20englische%20Begriff%20%E2%80%9EEngineering%E2%80%9C%20bezeichnet,klassischen%20Begriff%20des%20Ingenieurs%20hinausgehen.> – Das Datum des Zugriffes : 07.03.2023.

3. Was macht ein Ingenieur? [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes : <https://www.academics.de/ratgeber/berufsbild-ingenieur.> – Das Datum des Zugriffes : 12.03.2023.

POSITIVE UND NEGATIVE ASPEKTE DES BILBAO-EFFEKTS

Доропей Б.М., Козловский Е.П.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н.П.

Белорусский национальный технический университет

Die Anziehungskraft, die die Wirkungsarchitektur zu allen Zeiten auf die Menschen ausgeübt hat, wird von denselben Faktoren bestimmt: Wohlstand und ein Gefühl für die Einzigartigkeit der eigenen Zeit, die ihre eigenen Ausdrucksformen verlangt. Man spricht heute von Signatur-Architektur, wenn schon die