

aus festem Gestein war eine harte, gesundheitsschädigende Arbeit, die zudem mit ständiger Staub- und Lärmbelastung sowie dem Mangel an Tageslicht in den Tiefbauen verbunden war. Jedoch wurden auch Kinder und Frauen für die Arbeit in Bergwerken eingesetzt, weil sie einerseits billige Arbeitskräfte waren und andererseits aufgrund ihrer geringeren Körpergröße besser in enge Stellen einfahren konnten. 1935 wurde in einer Vereinbarung zur Inter-

Abkommen gekündigt, da es gegen den Grundsatz der Gleichbehandlung von Männern und Frauen verstößt. Im Zuge der wissenschaftlich-technischen Revolution ist die Förderung von Rohstoffen in vielen Bergwerken technisiert und zum Teil sogar voll automatisiert, so dass sich das Berufsbild der Bergleute grundlegend geändert hat.

nutzen Expertensysteme und künstliche Intelligenz, um Grubenbaue so zu planen, dass die Rohstoffgewinnung optimiert und gleichzeitig die Umweltschädigung durch den Bergbau minimiert wird. Sie entwickeln z.B. computergesteuerte, vollautomatische Techniken, bei denen Geräte mit Sensoren die Gesteinseigenschaften erfassen und automatisch die Abbauparameter anpassen. Sie konzipieren Belüftungs- und Entwässerungssysteme in den Gruben so, dass Mitarbeiter

nien und sind verantwortlich für die Rekultivierung ehemaliger Abbauflächen. Bergbauingenieurinnen sind in Behörden ebenso gefragt wie in der Industrie, in Ingenieurbüros und in der Forschung. Bergbaumaschinen aus Deutschland haben auf dem internationalen Markt einen sehr guten Ruf. An der Entwicklung solcher Maschinen arbeiten die Bergbauingenieurinnen mit.

# DIE PETROLEUM-INGENIEURIN

(INGENIEURIN FÜR TIEFBOHRTECHNIK, ERDGAS- UND ERDÖLGEWINNUNG)

Die Hälfte des Welt-Energieaufkommens wird von Erdöl und Erdgas bestritten. Dabei gilt Erdöl als einer der wichtigsten Grundrohstoffe verschiedenster Industriezweige und ist aus unserem täglichen Leben nicht mehr weg zu denken.

Erdöl und Erdgas werden gewonnen, indem man mehrere Kilometer tiefe Bohrungen in den Untergrund vortreibt und die Rohstoffe durch die entstandenen Bohrlöcher zu Tage fördert. Sowohl die Herstellung

der Bohrung als auch die Förderung sind technisch anspruchsvolle Prozesse, die nur unter Einsatz hochmoderner Technologien wirtschaftlich zu bewerkstelligen sind.

## DIE ZUKUNFT DER ROHSTOFFGEWINNUNG IST DIGITAL



Druckpresse mit Versuchszelle, bei der Temperaturen und Umgebungsdruck variiert werden können.

Petroleum-Ingenieurinnen nutzen viele innovative Methoden der Mess- und Computertechnik, um die Rohstoffgewinnung zu optimieren. Numerische Simulationen helfen, die räumliche Verteilung der Lagerstätteneigenschaften zu modellieren sowie die Bohrungen optimal in der Lagerstätte zu platzieren und abzuschätzen, welche Bohrwerkzeuge benötigt werden. Sensoren in der Bohrgarnitur liefern Aussagen über den Zustand des Bohrwerkzeuges aber auch über die physikalischen Eigenschaften des durchbohrten Gesteins und erfordern aufwändige Methoden der Datenübertragung. Zur Optimierung des Entölungsgrades kommen sogenannte Enhanced Oil Recovery-Methoden zum Einsatz, die aufgrund physikalischer, chemischer und/oder mikrobieller Vorgänge dazu beitragen, den Ertrag von Lagerstätten zu erhöhen.

## EINE VIELSEITIGE DISZIPLIN

die Förderausrüstungen für Erdöl- und Erdgasbohrungen, nehmen die Bohrung in Betrieb und beaufsichtigen die Aufbereitungsanlagen, sie analysieren und optimieren das Förderverhalten der Bohrung und veranlassen Reparatur- oder Wartungsarbeiten. Lagerstätteningenieurinnen erstellen Lagerstättenmodelle, simulieren Förderverläufe, erstellen Förderprognosen und wählen Verfahren zur Verbesserung der Erträge aus.



Blick in die Erdgasaufbereitungsanlage Großenkneten in Niedersachsen

Petroleum-Ingenieurinnen befassen sich mit der Förderung von Erdöl und Erdgas. Der Begriff Petroleum-Ingenieurin ist eine Sammelbezeichnung für Tiefbohr-, Förder- und Lagerstätteningenieurinnen. Alle drei Berufsgruppen arbeiten eng zusammen. Tiefbohringenieurinnen beschäftigen sich mit der Planung von Tiefbohrungen und Bohrlochmessungen, sie überwachen die Bohr- und Messarbeiten. Förderingenieurinnen planen

# DIE GEOÖKOLOGIN

Wie viele Menschen verträgt die Erde? Wie kann trotz steigender Bevölkerungszahl unsere natürliche Umwelt gesund und lebensfreundlich erhalten werden? Lässt sich der vom Menschen verursachte Klimawandel aufhalten?

Neben den globalen Herausforderungen unserer Zeit widmen sich Geoökologinnen auch regionalen Fragestellungen: Wie kann die Qualität der Schutzgüter Boden, Wasser und Luft bewahrt oder renaturiert werden? Die Geoökologie ist eine moderne Fachrichtung, die sich mit Prozessen und Wechselwirkungen in

natürlichen Umweltsystemen beschäftigt und damit, wie der Mensch diese beeinflusst. Ein Hauptziel der Fachdisziplin ist es, menschliches Einwirken auf die Natur ökologisch und nachhaltig zu gestalten und unsere Umwelt zu schützen.

## GEOÖKOLOGIE IN FREIBERG: DAS SYSTEM ERDE IM BLICK

Geoökologinnen beschäftigen sich mit physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen und deren Bedeutung für Ökosysteme. Im Gegensatz zu anderen in Freiberg angebotenen Geodisziplinen spielen in der Geoökologie Biowissenschaften und Bodenkunde, Hydrologie sowie Atmosphären- und Klimaforschung eine große Rolle. Auch Kenntnisse im Umweltmanagement und Umweltrecht werden vermittelt.

Dazu kommen die Arbeit im Gelände und Labor und das Überwachen von Ökosystemen, z.B. mit Hilfe der satellitengestützten Fernerkundung. Geoökologinnen werden benötigt, um bei Eingriffen des Menschen in die Natur Umweltverträglichkeitsuntersuchungen durchzuführen, bei denen sie sowohl die betroffenen Tier- und Pflanzenarten erfassen, als auch artgerechte alternative Lebensräume für die vertriebenen Lebewesen konzipieren oder vorschlagen. Freiburger Geoökologinnen werden zu hochkarätigen Wissenschaftlerinnen und nehmen verantwortungsvolle Aufgaben im öffentlichen Dienst, bei Versicherungsunternehmen und in Industriebetrieben wahr. Sie beraten Landwirte



Entnahme von Proben im Waldboden.

und Bauunternehmen und überwachen behördliche Anordnungen zum Einhalten des gesetzlich garantierten Umweltschutzes.

