

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования-  
«Оренбургский государственный университет»

О.О.ДЕНИНА

## **BAUWESEN**

Рекомендовано Ученым советом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия по немецкому языку для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования на архитектурно-строительном факультете очного обучения.

Оренбург 2009

УДК 803.0 (075.8)  
ББК 81.2 Нем я 73  
Д 33

Рецензенты

кандидат филологических наук, доцент И.А. Солодилова.

**Д 33 Денина О.О.**  
**Вauwesen: учебное пособие по немецкому языку/О.О. Денина. -**  
**Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 101с.**

**ISBN.....**

Данное пособие представляет собой основной материал к практическим занятиям по немецкому языку для студентов архитектурно – строительного факультета, специальностей строительного направления.

Пособие включает 4 раздела: профессиональная коммуникация; тексты по строительному профилю и упражнения к ним; тема «Профессия»; тексты для домашнего чтения.

Тексты пособия познавательны и информативны, отражают современный уровень немецкого языка. Особого внимания заслуживают тексты, в которых в той или иной форме отражены вопросы подготовки будущих профессионалов в области строительства. Лексический материал в полной мере отвечает его профилю.

Разработанная система заданий и упражнений направлена на формирование навыков устной речи в сфере профессиональной коммуникации.

Д 4602020103

ББК 81.2 Нем я 73

©Денина О.О., 2009

© ГОУ ОГУ, 2009

ISBN

## Содержание

Введение .....	4
1 Berufskommunikation .....	5
2 Fachtexte und Übungen .....	32
3 Thema: Beruf .....	49
4 Hauslektüre .....	61
Список использованных источников .....	101

## Введение

Данное пособие представляет собой основной материал к практическим занятиям по немецкому языку для студентов архитектурно – строительного факультета специальностей строительного направления.

Пособие включает 4 раздела: профессиональная коммуникация; тексты по строительному профилю и упражнения к ним; тема «Профессия»; домашнее чтение.

Тексты пособия познавательны и информативны, отражают современный уровень немецкого языка. Особого внимания заслуживают тексты, в которых в той или иной форме отражены вопросы подготовки будущих профессионалов в области строительства. Лексический материал в полной мере отвечает его профилю.

Тексты пособия познавательны и информативны, отражают современный уровень немецкого языка. Особого внимания заслуживают тексты, в которых в той или иной форме отражены вопросы подготовки будущих профессионалов в области строительства.

Разработанная система заданий и упражнений направлена на формирование навыков устной речи в сфере профессиональной коммуникации.

# 1 Berufskommunikation

## 1.1 Arbeitsverhältnis

### 1.1.1 Wie stellen Sie sich das ideale Arbeitsverhältnis vor?

bezüglich + Genitiv  
hinsichtlich

a) der Bezahlung, der Kompetenzen, der Leistungen des Arbeitgebers, der Chancen und Risiken, der Arbeitszeit, des Betriebsklimas;

b) erwarte/wünsche ich...,  
würde ich...erwarten /wünschen.  
Erwarte/wünsche ich,dass...  
Würde ich erwarten/wünschen,dass...

1.1.2 Was halten die Deutschen hinsichtlich des Arbeitsverhältnisses für wichtig?

Was meinen Sie dazu? Was am Arbeitsplatz wichtig ist?

Von je 100 Befragten halten für sehr wichtig

Westdeutsche:

Sicherheit des Arbeitsplatzes(53), Kollegen(52), Selbstständigkeit(47),  
Abwechslung(41), Verdienstmöglichkeit(40), Arbeitszeitregelung(27),  
Aufstiegschancen(22), Prestige(16).

Ostdeutsche:

Sicherheit des Arbeitsplatzes(70), Verdienstmöglichkeit(56), Kollegen(47),  
Selbstständigkeit(29), Abwechslung(20), Arbeitszeitregelung(17),  
Aufstiegschancen(14), Prestige(14).

### 1.1.3 Sprechübung: Äußern Sie Ihre Meinung:

56 % der Ostdeutschen halten die Verdienstmöglichkeiten für wichtig.

- Die Verdienstmöglichkeiten halte ich auch für wichtig.

Während 29 % der Ostdeutschen Selbstständigkeit für wichtig halten, halte ich Selbstständigkeit für unwichtig.

16 % der Westdeutschen halten Prestige für wichtig.

- Prestige halte ich dagegen für weniger wichtig.

... % der Westdeutschen halten ... für wichtig.

... % der Ostdeutschen  
... halte ich auch für wichtig.  
... halte ich dagegen für weniger wichtig/unwichtig.

Während ... % der Westdeutschen ... für wichtig halten, halte ich... für weniger wichtig/unwichtig.

Während ... % der Ostdeutschen ... für wichtig halten, halte ich... für weniger wichtig/unwichtig.

## **1.2 Arbeitszeit, Verdienstmöglichkeiten,...**

### 1.2.1 Ihre Erwartungen an die Stelle

Ihre Erwartungen an die Stelle, an Arbeitsverhältnis und an die Berufstätigkeit.

Geben Sie eine etwa dreiminütige zusammenhängende Antwort auf die Frage : Was erwarten Sie von einer Tätigkeit?

Benutzen Sie dabei folgende Gesichtspunkte:

a) Arbeitszeit:

Kern- und Rahmenarbeitszeit, Umfang der Arbeitswoche, Urlaub, Verteilung der Arbeit auf die Woche.

b) Betriebsklima:

Kollegen und Vorgesetzte, Eigenverantwortung, Transparenz, Entscheidungswege.

c) Chancen und Risiken:

Sicherheit des Arbeitsplatzes, Aufstiegschancen, Versetzung, Fortbildungsmöglichkeiten.

d) Leistungen des Arbeitgebers:

Verdienstmöglichkeiten, Prämien/Jahreszuwendung, Urlaubsgeld, betriebliche Altersversorgung.

### 1.2.2 Berufstätigkeit

Hauptteil:

Sie haben mich gefragt, was ich von einer Tätigkeit in Ihrem Unternehmen erwarte.

Die Arbeitszufriedenheit hängt davon ab, dass die Wünsche und Erwartungen des Bewerbers, die Art der Tätigkeit und die Leistungen des Arbeitgebers zusammenpassen. Deshalb gebe ich Ihnen Recht: Als Bewerber muss ich erst einmal wissen und klar sagen, was ich will.

- Ich halte... für wichtig.
- Ich lege Wert auf...
- Ich erwarte/wünsche ...
- Ich halte es für wichtig, dass...
- Ich lege Wert darauf, dass...
- Ich erwarte/wünsche, dass...
- Hinsichtlich des/der... lege ich Wert darauf, dass...

- Bezüglich des/der... halte ich für wichtig, dass...  
erwarte/wünsche ich, dass...

Schluss:

Ich hoffe, dass ich damit Ihre Frage beantwortet habe. Oder soll ich den einen oder anderen Punkt noch etwas erläutern?

- Ich halte es für wichtig, dass der Arbeitsplatz sicher ist. Ich wünsche auch Fortbildungsmöglichkeiten. Auf Aufstiegschancen lege ich großen Wert. Außerdem erwarte ich, dass ich in Team arbeiten kann. Hinsichtlich der Arbeitszeit wünsche ich Flexibilität. Hinsichtlich der Entscheidungswege...

### 1.3 Berufsqualifikation

1.3.1 Befragen Sie einen Ingenieur nach seiner beruflichen Qualifikation. Man kann so fragen:

Welche	Ausbildungsabschlüsse Kenntnisse/Fertigkeiten Beruflich wichtigen Eigenschaften Berufserfahrungen	hast du? haben Sie? besitzt du? besitzen Sie?	Ausbildungsabschlüsse Kenntnisse/Fertigkeiten beruflich wichtigen Eigenschaften Berufserfahrungen
--------	---	--	---

Oder so:

- Welche Ausbildungsabschlüsse können Sie vorweisen?
- Über welche Kenntnisse/Fertigkeiten verfügen Sie?
- Welche berufsrelevanten Eigenschaften bringen Sie mit?
- Welche Berufserfahrungen haben Sie gesammelt?

#### 1.3.3 Die MK-Krane der Firma Liebherr

a) Wiederholen Sie!

- sowohl...als auch...
- nicht nur...sondern auch...
- weder...noch...
- zwar..., aber...

b) Text zum Lesen:

Spezialist für Baukrane innerhalb der Firmengruppe ist die Liebherr-Werk Biberach GmbH in der Bundesrepublik Deutschland. Ein Teil des Baukran-Programms wird auch im Liebherr-Werk Bischofshofen, Österreich, gefertigt.

Die Liebherr-Afrika(Pty.)Ltd. Ist überwiegend auf dem lokalen Markt in Südafrika tätig.Der Mobilbaukran MK 52 ist ein Beispiel aus der Modellvielfalt des Kranbau programms.Für den Schnelleinsatz in den verschiedensten Bereichen,bei Bau-und Montagefirmen,Fertighausherstellern,Industriebetrieben, Tankbauern usw.bietet dieses Kransystem entscheidende Vorteile.Die MK-Krane sind von hoher Mobilität und Wirtschaftlichkeit.Mehrere Einsätze pro Tag sind möglich.Der MK 52 besitzt ein Steuerpunkt,das eine automatische Aufstellung ermöglicht.Der LKW-Fahrer kann den MK-Kran in wenigen Minuten aufstellen.Er braucht dazu nur das Steuerpult zu bedienen. Werkzeuge und Hilfspersonal sind nicht erforderlich.

c) Wie steht im Text? Ergänzen Sie die Sätze.

- 1 Liebherr stellt sowohl in Deutschland als auch in ...Krane her.
- 2 Liebherr produziert zwar auch in Afrika,aber fast nur für...
- 3 Nicht nur Bau-und Montagefirmen,sondern auch ...setzen den MK 52 ein.
- 4 Die MK-Krane zeichnen sich sowohl durch hohe Mobilität...durch..aus.
- 5 Die hohe Mobilität ermöglicht eine einfache Aufstellung ...mehrere Einsätze pro Tag.
- 6 Um den MK 52 aufzustellen ,braucht man weder...

## **1.4 Gespräche im Betrieb**

1.4.1 In Deutschland spricht man am Arbeitsplatz und in der Kantine oft über diese Themen:

Ängste, Arbeitsorganisation, Ausgaben, Aufstiegschancen, den Betriebsausflug,das Betriebsklima, die Chancen auf dem Arbeitsmarkt, den Chef,eigene Erfolge,die Erfolge anderer, die Fehler anderer, eigene Fehler, die Fehlzeiten anderer, die eigenen Fehlzeiten, das Fernsehprogramm von gestern, Fortbildung, die Freizeit, Fußball, Gerüchte, Hobbys, Hoffnungen, die Kollegen, Konflikte, Krankheiten, die Kunden, die Leistung anderer, die eigene Leistung, Misserfolge anderer, eigene Misserfolge, misslungene Arbeiten, Pannen, Persönliches, die eigenen Pflichten, die Pflichten anderer, Politik, Projekte, Stellenangebote, Termine, Ungerechtigkeiten, Unzufriedenheit, den Urlaub, das Wetter, Zwischenfälle.

### 1.4.2 Gespräch

- Über Termine spricht man bei uns auch.
- Über die Fehlzeiten anderer wird bei uns nicht gesprochen.
- Über Ungerechtigkeiten wird bei uns nicht gesprochen.
- Worüber spricht man in Ihrem Land am Arbeitsplatz und in der Kantine?
- Worüber spricht man in Ihrem Land am Arbeitsplatz und in der Kantine nicht ?



## 1.5 Sicherheit am Arbeitsplatz

### 1.5.1 Verhaltensregel im Brandfall

a) Im Betrieb brennt es. Was müssen Sie tun?

- 1 Ich muss sofort irgendetwas tun.
- 2 Ich muss laut schreien.
- 3 Ich muss eine Sekunde nachdenken.
- 4 Ich muss sofort aus dem Gebäude laufen.
- 5 Ich frage mich:Haben alle den Alarm gehört?
- 6 ich muss Hilfe! rufen.

b) Ist das im Brandfall richtig oder falsch?

- 1 Die Fenster schließen.
- 2 Die Türen öffnen.
- 3 Den Aufzug benutzen.
- 4 Den Computer eingeschaltet lassen.
- 5 Das Licht ausmachen.
- 6 Den Feuerlöscher benutzen.

c) Sie wollen einen Brand melden.Welche Angaben dürfen auf keinen Fall fehlen ?

- 1 Wie Sie heißen?
- 2 Wo Sie wohnen?
- 3 In welchen Räumen es brennt?
- 4 Wie viele Feuerlöscher im Haus sind.
- 5 Wie Lange es schon brennt ?
- 6 Wie viele Leute da arbeiten ?
- 7 Welche Stoffe brennen ?(z.B.Möbel,Heizöl,Chemikalien)
- 8 Wie Groß der Schaden ist?
- 9 Wie der Chef heißt?
- 10 Seit wann es brennt?

### 1.5.2 Erzählen Sie!

z.B. Herr Hafiz erzählt Herrn Galin,was passiert ist.

Vor zwei Jahren hat es bei uns einen kleinen Brand gegeben.Mann kann sich nicht vorstellen wie unüberlegt sich die Leute in einem solchen Fall verhalten.Die Leute wissen doch,dass man erst mal die Ruhe bewahren muss.Vier Mitarbeiter der EDV sind mit dem Aufzug runtergekommen und rausgelaufen.Aber niemand hat in der EDV Bescheid gesagt.Dort hat Frau Wehinger in einem in einem Nebenraum einfach weiter gearbeitet.Sie hört nicht gut.Die Leute haben sie einfach vergessen.

### 1.5.3 Sprechübung: Herrn Galin meldet einen Brand.

Bei Firma A ist Feueralarm. Es brennt im Heizöllager. Das Heizöl brennt. Jemand hat versucht, mit dem Feuerlöcher zu löschen. Die Tür zum Heizöllager ist offen. Eine Person hat eine leichte Rauchvergiftung. Alle Mitarbeiter sind auf dem Hof.

- Also, bei Ihnen brennt es. Bitte buchstabieren Sie Ihren Namen.
- Galin: Gustav, Anton, Ludwig, Ida, Nordpol.
- Ihre Adresse bitte?
- Herderstraße 27.

1.5.4 Machen Sie eine vorschriftsmäßige telefonische Brandmeldung. Bereiten Sie sich ca. 5 Minuten vor und notieren Sie sich Stichwörter. In Übung 1.5.1. steht, welche Elemente eine Brandmeldung enthalten muß.

- a) Firma A  
Brand im Lager (Baustoffe)
- b) Firma B  
Brand im Versuchslabor (Kabel)
- c) Firma C  
Brand in der Kantine (Elektroherd)

Denken Sie daran, dass alle Namen, Zahlen, Angaben sehr laut und deutlich aussprechen. Andere Kursteilnehmer sollen Ihre Brandmeldung aufnehmen. Der ganze Meldevorgang soll nicht länger als 90 Sekunden dauern.

### 1.5.5 Beschreiben Sie Schadensfälle.

a) Beschreiben Sie zu zweit Arbeits- oder Wegeunfälle, von denen Sie erfahren haben. Ihre Beschreibung muss mindestens folgende vier Angaben enthalten: die Person, die Tätigkeit bzw. den Weg, das Ereignis, den Schaden.  
z.B. Ein Bauarbeiter entlädt einen Lastwagen. Dabei rutscht er aus, stürzt und bricht sich den linken Arm.

b) Machen Sie aus den folgenden Angaben zu Schadensfällen kurze Berichte.

Eine Person:

Ein Bauarbeiter, ein Angestellter, ein Teilzeitmitarbeiter, die Ehefrau eines Mitarbeiters, die Putzfrau der Firma Zehnacker, ein Abteilungsleiter von Pharma Tec, ein Lehrling, ein Besucher, ein Kunde.

Die Tätigkeit bzw. der Weg

Macht eine Dienstreise ins Ausland, kauft für die Kantine etwas ein, arbeitet an einer Maschine, spielt in der Betriebsfußballmannschaft, macht seine/ihre normale

Arbeit,geht zu Frühstückspause,macht Urlaub in Italien,geht durch die Eingangstür, geht abends ins Kino,möchte in die zehnte Etage.

Das Ereignis

Stürzt auf einer Treppe,macht eine falsche Bewegung,wird von einem Radfahrer angefahren,fällt zu Boden,wird im Aufzug eingeschlossen,macht einen Fehler,bricht ein Feuer aus.

Der Schaden

Verletzt sich am Kopf, bleibt unverletzt, ärgert sich sehr,erkrankt an einer Grippe,verbrennt sich an der linken Hand, erleidet eine Rauchvergiftung, bricht sich ein Bein, erleidet einen Herzinfarkt,bekommt einen Asthma-Anfall.

Erzählen Sie so:

Ein Angestellter geht abends ins Kino.Dabei wird er von einem Radfahrer angefahren und bricht sich ein Bein.

Oder so:

Eine Putzfrau macht ihre normale Arbeit.Dabei macht sie eine falsche Bewegung und verletzt sich am Kopf.

## **1.6 Besuch einer Firma**

### 1.6.1 Merken Sie sich bitte folgende Lexik:

zuerst-	сначала
produzieren-	производить
der Computer-	компьютер
kennenlernen-	знакомиться
klar-	ясно
empfangen-	принимать
die Lieferung-	поставка
besprechen-	обсуждать
der Standpunkt-	точка зрения
das Protokoll-	протокол
der Entwurf-	проект
darlegen-	излагать
übergeben-	передавать
hoffen-	надеяться
organisieren-	организовать
ausgezeichnet-	отлично

## 1.6.2 Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische:

Zuerst konnte ich nichts verstehen. Was produziert der Betrieb? Das ist ein ganz moderner Computer. Ich möchte ihn kennenlernen. Das ist mir (noch nicht ganz) klar. Wir wurden herzlich empfangen. Wann kommt die erste Lieferung? Das haben wir noch nicht besprochen. Das ist unser Standpunkt. Das Protokoll ist noch nicht fertig. Das ist im Entwurf vorgesehen. Legen Sie Ihren Standpunkt dar! Ich habe Ihnen den Brief übergeben. Hoffen wir das Beste! Von wem wird die Reise organisiert? Er kann ausgezeichnet singen.

## 1.6.3 Dialog 1

F. Sind Sie mit unserem Programm einverstanden?

S. Ja. Zuerst würde ich gern die Produktion von Computern kennenlernen.

F. Das ist klar. Die Frage ist nur, wann sie uns dort empfangen werden.

S. Dann könnten wir unsere Arbeitspläne und die Termine der Lieferung besprechen.

F. Wir haben unseren Standpunkt in einem Protokollentwurf dargelegt. Können Sie S. Wann können Sie uns den Entwurf übergeben?

F. Ich hoffe, dass es sich morgen machen läßt.

S. Die Organisation der Arbeit ist ausgezeichnet!

## 1.7 In einem Werk

### 1.7.1 Merken Sie sich bitte folgende Lexik:

das Werk-	завод, предприятие
die Entwicklung-	развитие
die Lizenz-	лицензия
bauen-	строить
die Anlage-	установка
der Bescheid-	ответ, решение
die Zahl-	число
das Erzeugnis-	изделие
ausführen-	вывозить, экспортировать
der Lohn-	заработная плата
durchschnittlich-	в среднем, средний
verdienen-	зарабатывать
der Angestellte-	служащий
der Urlaub-	отпуск
leicht-	лёгкий
schwer-	тяжёлый

### 1.7.2 Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische:

Das ist ein sehr großes Werk. Das ist die Entwicklung unseres Büros. Wir möchten eine Lizenz bekommen. Was wird im Werk gebaut? Können wir diese Anlage besichtigen? Ich sage Ihnen Bescheid. Wie hoch ist die Zahl der Studenten? Das sind Erzeugnisse unserer Firma. Was führt ihr Land aus? Die Löhne sind höher geworden. Man bekommt durchschnittlich 3000 Euro. Was verdienen Sie im Monat? Sein Vater ist ein Angestellter. Wann haben Sie Urlaub? Die Frage ist nicht leicht. Es ist schwer.

### 1.7.3 Dialog 2

S. Guten Tag! Wir möchten den Abteilungsleiter sprechen.

P. Sind sie angemeldet?

S. Ja.

A. Guten Tag!

S. Guten Tag! Was produziert Ihre Abteilung?

A. Hier werden Motoren produziert.

S. Ist dieses Gerät eine Entwicklung der Firma oder wird das in Lizenz gebaut?

A. Wir bauen das in Lizenz.

S. Könnte man eine Lizenz bekommen?

A. Ich glaube schon.

S. Kann man sehen, wie diese Anlage funktioniert?

A. Moment! Ich sage dem Techniker Bescheid.

S. In wieviel Länder führen Sie Ihre Erzeugnisse aus?

A. In über 55 Länder.

S. Wie hoch ist die Zahl der Arbeiter?

A. Über 2000 Mann .

S. Wieviel Stunden pro Woche wird gearbeitet?

A. 40 Stunden.

S. Welchen Lohn bekommt ein Arbeiter?

A. Durchschnittlich 1800 Euro.

S. Was verdient ein Angestellte pro Monat?

A. So etwa 3000 Euro.

S. Wie lang ist der Urlaub?

A. 28 Tage.

### 1.7.4 Machen Sie Dialoge weiter.

Bau eines Gebäudes.

Modell: Montiert man Platten auf der Baustelle?

- Ja, Platten werden auf der Baustelle montiert.

1 Stellt man Fertigbauteile im Werk her?

2 Baut man die Raumzellen auf der Baustelle zusammen?

- 3 Setzt man die Türen und Fensterrahmen in die Platten ein?
- 4 Fertigt man die Bauelemente mit Putzschicht vor?
- 5 Wendet man die Montagebauweise im Industriebau an?
- 6 Versorgt man das Treppenhaus mit mit einem Aufzug?
- 7 Errichtet man dieses Gebäude in Plattenbauweise?
- 8 Vergrößert man die Abmessungen von Bauelementen?
- 9 Verlegt man die Fußböden in Räumen?

#### 1.7.5 Welche Form des Verbs passt hier?

- 1 Die Fertigbauteile werden im Betonwerk (vorgefertigt worden, vorgefertigt).
- 2 Die Arbeiter haben die Fußbodenbeläge (verlegt, verlegen).
- 3 Die Gründung eines Bauwerkes wird alle Belastungen (aufgenommen, aufnehmen).
- 4 Die Raumzellen sind auf der Baustelle mit Installationen (zusammengesetzt werden, zusammengesetzt worden).
- 5 Die Bauarbeiter werden dieses Wohnhaus in der Blockbauweise (errichtet werden, errichten).
- 6 Das räumliche Stabilität des Gebäudes wird durch das Zusammenwirken der tragenden Längs-und Querwände (gewährleistet worden, gewährleistet).
- 7 Die Bauteile wurden auf die Baustelle mit verschiedenen Baumaschinen (transportiert, transportiert werden).
- 8 Die Montage der großen Wandplatten kann in zwei Wochen (durchgeführt, durchgeführt werden).
- 9 Die Treppenfertigteile waren in zwei Varianten (hergestellt worden, hergestellt werden).

#### 1.7.6 Was ist richtig: von, durch, oder mit ?

- 1 Dachhaut wird ...dem Dachdecker überzogen.
- 2 Neue Baumethoden sind ...die Entwicklung der Technik geschaffen worden.
- 3 Viele Gebäude wurden ...den Montagearbeitern zusammengebaut.
- 4 Neue Wohnbezirke werden ...U-Bahnlinien mit dem Stadtzentrum verbunden.
- 5 Die Platten sind ...Fensterrahmen und Türen auf der Baustelle montiert.
- 6 ... die Mechanisierung des Bauprozesses kann man die Probleme des Wohnhauses schneller lösen.

### 1.7.7 Frage und Antwort

#### **Parkett, Fliesen oder Teppich?**

##### Frage 1

Wir möchten einen Teppichboden verlegen. Die textilen Bodenbeläge bieten eine enorme Vielfalt an Materialien, Mustern und Farben. Wie müssen wir unsere Auswahl machen?

##### Antwort

Der Deutschen liebster Bodenbelag ist der Textil. Allein im Jahr 2002 wurden 170 Millionen Quadratmeter Teppichboden verlegt. Viele Menschen orientieren sich bei der Kaufentscheidung an der Optik. Das kann schnell zu teurerem Fehlkaufen führen, denn außer dem visuellen Aspekt, sollte man folgende Fragen klären:

1 Wie hoch muss die Strapazierfähigkeit sein?

2 Soll der Teppich den Schall dämmen?

3 Wird der textile Bodenbelag auf einer Fußbodenheizung verlegt?

Je hochfloriger und dichter ein Teppich ist, desto besser sind Schallschluckvermögen und Dämmleistung.

Bei Teppichboden, die nicht für Fußbodenheizung geeignet sind, kann es zu unangenehmen Geruchsbelästigung kommen.

##### Frage 2

Mein Mann leidet an Allergie. Ist der Teppich für Allergiker geeignet?

##### Antwort

Jeder Bodenbelag beeinflusst die Staubkonzentration in der Raumluft. Während Teppichboden Staub binden und somit seinen Gehalt in der Raumluft mindern, wird feiner Hausstaub auf glatten Boden auf Schritt und Tritt ausgewirbelt. Allergiker sollten sich für Teppiche mit kurzem, dichtem Flor entscheiden, von dem Staub und Allergene gut abgesaugt werden können.

Bei qualitativ hochwertigen Bodenbelägen erhält man Auskunft über Beanspruchung, Komfort und Eignung. Auf Gütesiegeln sind diese Qualitätsaspekte differenziert dargestellt.

#### 1.7.7.1 Diskutieren Sie!

Nach welchen Merkmalen wählen Sie einen Bodenbelag?

Er soll den Schall dämmen.

#### 1.7.7.2 Information. Aus der Geschichte

1888 — Erste Stahlbetondecke in Deutschland.

Regierungsbaumeister Mathias Koenen war auf einer Berliner Großbaustelle, dem Neubau des Reichstagsgebäudes, als Bauleiter eingesetzt. Man muss wissen, dass Koenen nach erfolgreichen Versuchen zusammen mit Gustav Adolf Wayss der eifrigste Verfechter des damals noch erheblichen Zweifeln ausgesetzten „Eisenbetonbaus“ war. Es gelang ihm, im Frühjahr 1888 durchzusetzen, dass im

Reichstagsgebäude die tragende Deckenplatte auf Stahlträgerunterflansch in den Fluren des obersten Geschosses auf Stahlbetondecke ausgeführt wurde.

Nebenbei: Von Koenen stammt auch die Bemessungstheorie, nach der zum ersten Mal die Bewehrung richtig in der Zugzone angeordnet wurde.

M. Stiller

## **1.8 Stadtplanung heute**

Wie sollte eine Stadt gestaltet sein, in der ihre Bewohner gern leben? Nach den Zerstörungen des Zweiten Weltkriegs hatten Stadtplaner und Architekten die Chance, diese Frage neu zu beantworten.

Die moderne Zeit der Wissenschaft und der Technik - so lautete ihre Antwort - erfordert eine moderne Stadtplanung und Architektur. Als „modern“ galten Bauwerke in geometrisch einfachsten Formen, errichtet aus Materialien, welche die neueste Technik zur Verfügung stellte, aus Stahl, Beton und Glas. In den sechziger Jahren erreichte in Europa nicht nur der wirtschaftliche Aufschwung seinen Höhepunkt, sondern auch die „moderne“ Stadtplanung und Architektur. In den Stadtzentren wurden die Hochhäuser der Banken, der Geschäftswelt und der Verwaltung errichtet, die bis heute das Bild der großen Städte bestimmen. In den Außenbezirken entstanden riesige neue Wohnsiedlungen, Einkaufszentren und Anlagen für Sport und Freizeit. Der Straßenverkehr nahm rasch zu. Stadtautobahnen und Ringstraßen wurden angelegt. Die Trennung von Wohn-, Arbeits- und Erholungsgebieten machte das Auto unentbehrlich. Der eigene Wagen galt aber auch als Zeichen des neuen Wohlstands. Das Auto war nun ein wichtiger Faktor geworden, der die Stadtplanung bestimmte.

Heute erkennen wir die Irrwege dieser Entwicklung. Die neuen Hochhäuser wirken oft wie Fremdkörper im alten Stadtgebiet. Die „modernen“ Wohnsiedlungen wirken nicht selten eintönig und kalt. Ihre Bewohner fühlen sich hier nicht zu Hause. Der Verkehr hat kostbaren Boden verbraucht und belastet heute die Städte durch Abgase und Lärm. So ist es nicht erstaunlich, dass sich schon Ende der sechziger Jahre der Widerstand gegen die „moderne“ Stadt regte. Die Bürger verlangten nun Anteil an der Stadtplanung. Oft wurde der Bau von Hochhäusern, Großsiedlungen und Autostraßen durch ihre Proteste verhindert. Statt dessen forderte man Schutz der Umwelt, Beruhigung von Wohnstraßen, Fußgängerzonen und den Ersatz des Autoverkehrs durch den öffentlichen Verkehr. Seit den achtziger Jahren beobachtet man auch einen Wandel im Stil der städtischen Architektur. Die „moderne Baukunst“ bedeutete einen Bruch mit der Vergangenheit. Nun aber besann man sich wieder auf die Tradition. Planer und Architekten unserer Zeit – so fordert man heute – sollen an die alte Baukunst anknüpfen und sie weiterführen. Sie sollen aber auch die Freiheit haben, mit Formen und Farben zu experimentieren. Anstelle der strengen Einheitlichkeit entsteht eine Baukunst, die auch traditionelle Formen erlaubt, die gekennzeichnet ist durch größere Vielfalt und Phantasie. Nach der „Moderne“ entwickelt sich so ein neuer Stil, den man als „Postmoderne“ bezeichnet.



### 1.8.1 In den folgenden Sätzen finden sich vier inhaltliche Fehler

1 Es ist die Aufgabe der Stadtplaner, Städte so zu planen, dass ihre Bewohner gern dort leben.

2 Als „modern“ gelten alle Bauwerke, die nach dem Zweiten Weltkrieg entstanden.

3 Der wirtschaftliche Aufschwung in den sechziger Jahren war die Ursache der „modernen“ Architektur.

4 In der Stadtmitte finden wir Einkaufszentren, aber kaum Wohnsiedlungen.

5 Wenn Wohn- und Erholungsgebiete am gleichen Ort liegen, braucht man keine Autos mehr.

6 Wenn es in Wohnhäusern kalt ist, wirken diese nicht selten eintönig.

7 Proteste gegen die „moderne“ Stadtplanung hatten in vielen Fällen Erfolg.

8 In den siebziger und achtziger Jahren war die Baukunst weniger einheitlich als in den fünfziger und sechziger Jahren.

### 1.8.2 Präpositionen und Endungen

1 ... d\_\_Zweiten Weltkrieg errichtete man Gebäude ... geometrisch einfachst\_\_Formen.(Nach dem,in,einfachsten).

2 Sie bestehen ... Materialien, welche die neueste Technik ... Verfügung stellte, ... Stahl, Beton und Glas.(aus,zur,aus)

3 Die „modernen“ Hochhäuser wirken oft ... Fremdkörper ... alt\_\_Stadtgebiet.(wie,im alten)

4 Bürger verlangten Anteil...d\_\_Stadtplanung und verhinderten oft...ihr\_\_Proteste den Bau ... Autostraßen.(an der,durch ihre,von)

5 ... neu\_\_Autostraßen forderte man eine Beruhigung der Wohnstraßen und den Ersatz des Autoverkehrs ... d\_\_öffentlichen Verkehr.(Statt neuer,durch den)

6 ... d\_\_siebziger Jahren beobachtet man einen Wandel ... Stil der Architektur. (Seit den,im)

7 Die Architekten besannen sich ...d\_\_Tradition und knüpften..d\_\_alt\_\_Baukunst an.(Auf die,an die alte)

8 ... d\_\_streng\_\_Einheitlichkeit entstand eine Baukunst, die gekennzeichnet ist ... größer\_\_Vielfalt und Fantasie.(Statt der strengen,durch größere)

1.8.3 Im Deutschen verwendet man häufig zusammengesetzte Begriffe. Jeder Teilbegriff in A passt zu einem Teilbegriff in B.

A)

Außen, Bau, Einkaufs, Erholungs, Fußgänger, Geschäfts, Groß, Hoch Ring Sport  
Stadt Stadt Stadt Straßen Wohn

B)

-anlage -autobahn -bezirk -gebiet -haus -planung -siedlung -siedlung  
-straße -verkehr -welt -werk -zentrum -zentrum -zone

1.8.4 Nach folgenden Verben und Ausdrücken gebrauchen wir gewöhnlich den Infinitiv:

wir bitten    beginnen    versuchen    raten    schlagen vor    es wäre gut es ist eine gute Idee , es ist notwendig    es gelingt    es ist erlaubt  
es hat keinen Sinn    wir haben die Chance    die Möglichkeit    die Gelegenheit  
u.s.w.

Beispiel: Die Stadtplaner verwirklichten neue Ideen. (Die Stadtplaner hatten die Chance, ...) —> Die Stadtplaner hatten die Chance, neue Ideen zu verwirklichen.

- 1 Sie planen Städte, in denen die Menschen gern leben. (Sie versuchen ...)
- 2 Als Baumaterial verwendete man Stahl, Beton und Glas. (Sie schlugen vor, ...)
- 3 Sie errichteten Hochhäuser in den Stadtzentren. (War es eine gute Idee, ...?)
- 4 Die Bürger nahmen an der Stadtplanung teil. (Die Bürger hatten die Möglichkeit, ...)
- 5 Sie forderten den Schutz der Umwelt. (Es war dringend notwendig, ...)
- 6 Man experimentiert mit Formen und Farben. (Architekten haben heute die Möglichkeit, ...)

1.8.5 Nach folgenden Verben und Ausdrücken gebrauchen wir Nebensätze mit „dass“:

wir wissen , sehen , erkennen , beobachten , verstehen , lesen , glauben, es ist klar , es ist gewiss , es ist bekannt , es ist eine Tatsache, es besteht kein Zweifel usw.

Beispiel: Unsere Zeit erfordert eine neue Stadtplanung. (Es ist klar, ...)

—> Es ist klar, dass unsere Zeit eine neue Stadtplanung erfordert.

- 1 Dieses Gebäude wurde aus Stahl und Beton errichtet. (Man erkennt sofort, ...)
- 2 Damals herrschte in Europa ein wirtschaftlicher Aufschwung. (Es ist bekannt, ...)
- 3 Die Trennung von Wohn- und Arbeitsstätten machte das Auto unentbehrlich. (Wir verstehen, ...)
- 4 Das Auto bestimmte nun die Stadtplanung. (Man erkannte zu spät, ...)
- 5 Bald regte sich der Widerstand gegen die „moderne“ Stadt. (Es ist nicht erstaunlich, ...)
6. Seit den siebziger Jahren wandelte sich die Architektur. (Man beobachtet, ...)

1.8.6 Infinitiv- oder dass-Sätze? Entscheiden Sie bitte:

- 1 Man errichtete Bauwerke in einfachen Formen. (Man begann, ...)
- 2 Im Zentrum Frankfurts stehen die Hochhäuser der Banken und der Geschäftswelt. (Man erkennt auf diesem Bild, ...)

- 3 Bei Berlin entstanden riesige neue Wohnsiedlungen. (Ich habe gelesen, ...)
- 4 Man trennte Wohn, Arbeits- und Erholungsgebiete. (Es war keine gute Idee, ...)
- 5 Die Menschen fühlen sich in dieser Siedlung nicht zu Hause. (Man versteht, ...)
- 6 Eine Gruppe von Bürgern verhinderte den Bau einer Autostraße. (Es gelang einer Gruppe von Bürgern, ...)
- 7 Die „moderne“ Stadtplanung hatte auch negative Folgen. (Es besteht kein Zweifel, ...)
- 8 Die heutige Architektur wird später positiv beurteilt. (Können wir sicher sein, ...?)

1.8.7 Was finden Sie an Ihrer Heimatstadt (an der Stadt, in der Sie jetzt an einem Kurs teilnehmen) schön, was finden Sie gut? Was halten Sie für weniger gut?

1.8.8 Angenommen, Sie könnten eine neue Stadt planen. Worauf würden Sie achten?

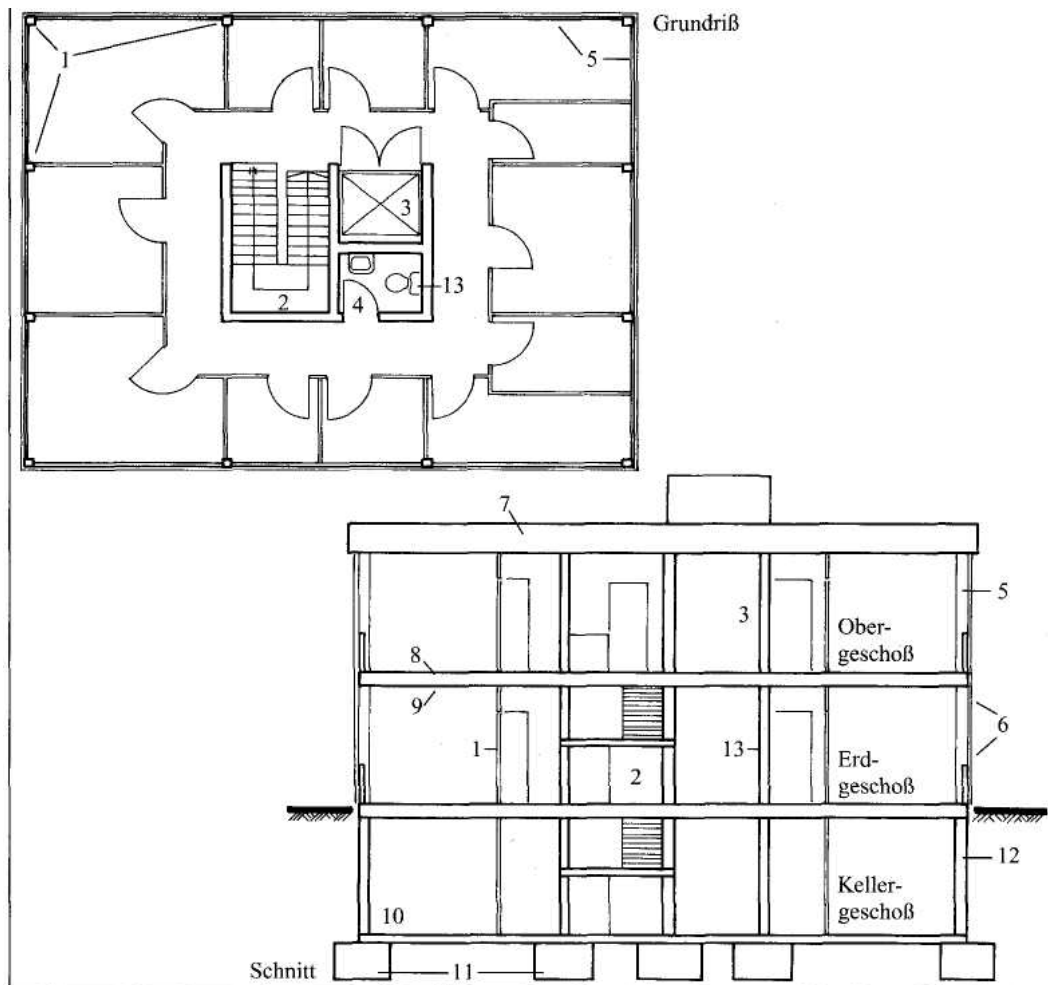
## **1.9 Bauen und Heben im Takt**

1.9.1 Welche Teile/Elemente braucht man, um ein Haus zu bauen? Hier einige Hilfen:

Aufzug, Boden, Decke, Fassade, Fenster, Flachdach, Fundament, Keller, Kelleraußenwand, Sanitärraum, Stütze, Treppe, Wand

1.9.2 Beschriften Sie jetzt bitte die Skizzen. Die Ziffern in den beiden Skizzen haben jeweils dieselbe Bedeutung. (Zeichnung 1)

1970 gab die Firma BMW (Bayerische Motorenwerke) in München den Bau eines Verwaltungsgebäudes in der Nähe des Olympiastadions in Auftrag. Es sollte die Arbeitsplätze von etwa 2000 Personen aufnehmen und so rationell und vor allem so schnell wie möglich errichtet werden. Die Bauzeit durfte 26 Monate nicht überschreiten, das waren fünf bis sechs Monate weniger als die Bauzeit vergleichbarer Objekte. Die Architekten entschlossen sich zu einem ungewöhnlichen, neuartigen Bauverfahren. Die Methode ist heute unter dem Namen „Takthubverfahren“ bekannt. Dabei werden die einzelnen Geschossdecken oder sogar ganze Geschosse eines Hochhauses am Boden fertiggestellt und dann nacheinander „im Takt“ der Fertigstellung in die Höhe gezogen, bis sie in ihrer endgültigen Lage sind. Die Bauabschnitte waren folgende: (Zeichnung 2) :



Zeichnung 1

1 Zuerst legte man wie bei jedem Bau das Fundament (F). Über dem Fundament wurden die Kellergeschosse (Ke) und die Kellerdecke errichtet.

2 Die Kellerdecke bildete die Plattform für die Errichtung des turmförmigen Gebäudekerns (G) aus Stahlbeton, der die Treppen, Aufzüge, Wasserleitungen usw. aufnahm.

3 Am Kopf (Ko) des Gebäudekerns wurde nun das Trägerkreuz (Tr) angebracht, dessen vier „Arme“ (A) seitlich über die Turmwände hinausragten. Dann baute man auf den „Armen“ die Hubvorrichtung (Hv) ein und montierte die Hubstäbe (Hs). Diese bildeten vier Bündel von je 106 Einzelstäben. Jeder hatte einen Durchmesser von 32 mm.

4 Inzwischen begann man auf der Kellerdecke bereits mit dem Bau des „Technikgeschosses“ (Te) und der sieben darüber liegenden Bürogeschosse (B). Alle Geschosse wurden an den Hubstäben befestigt.

5 Nun wurde der gesamte Block von acht Geschossen um die Höhe eines Stockwerks nach oben gezogen. Dazu verwendete man 36 hydraulische Hubpressen, von denen jeweils neun auf den einzelnen Armen des Trägerkreuzes standen.

6 Jetzt war der Raum über der Kellerdecke so wieder frei, und man konnte dort ein weiteres Geschoss fertigstellen. Sobald diese Arbeit abgeschlossen war, wurde der ganze Block von neun Stockwerken wieder um die Höhe eines Geschosses hochgezogen.

7 Dieser Vorgang wiederholte sich neunmal. Schließlich war auch das unterste und letzte Stockwerk fertig. Der Block bestand jetzt aus 19 Stockwerken und hatte ein Gewicht von 12000 Tonnen.

8 Mit einem letzten Hub von 14 m wurden alle Geschosse gemeinsam in ihre endgültige Lage gebracht.

Dieses Takthubverfahren erwies sich als sehr rationell. Alle Geschosse einschließlich ihrer Aluminiumfassaden mit den Fenstern konnten

auf der Kellerdecke fertiggestellt werden; man brauchte keine hohen und teuren Gerüste für die oberen Stockwerke und ersparte den zeitraubenden Transport des Baumaterials und der Bauteile in große Höhen. Noch während man die Geschosse Schritt für Schritt in die Höhe zog, konnten die Handwerker, geschützt vor

Regen und Kälte, den Innenausbau durchführen.

Rechtzeitig zu den Olympischen Spielen in München im August 1972 war das „Hängehaus“ beim Olympiastadion fertig.

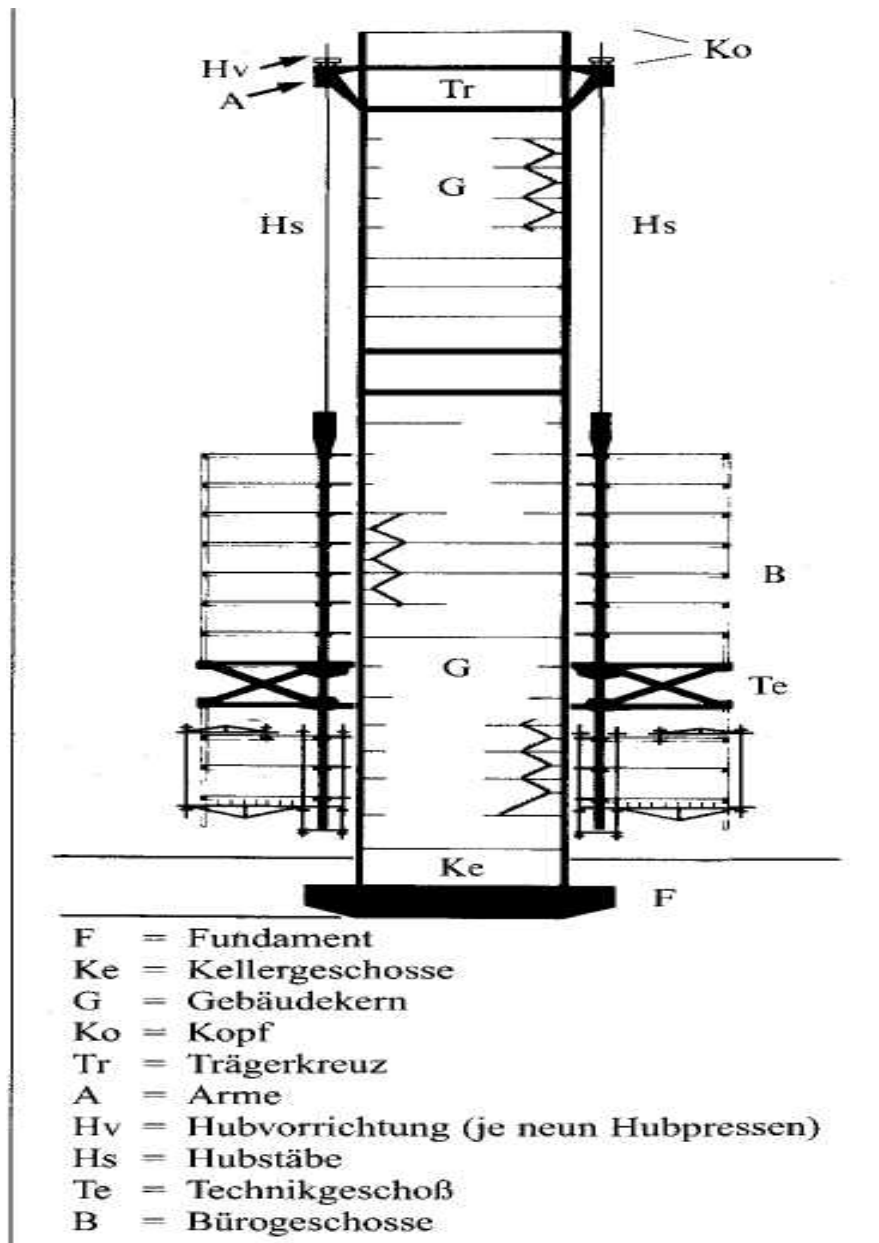
#### 1.9.2.1 Auf dem Baumarkt

Firma „Liebherr“ bietet verschiedene Arten der Krane an. Als guter Fachmann verstehen Sie, was Sie für den Bau brauchen, wenn ...

- a) der Boden den Lasten nur begrenzt trägt.
- b) es verschiedene Länge der Ausläger notwendig ist.
- c) die zukünftige Baustelle im Zentrum der Stadt zu eng ist
- d) das Privathaus zu bauen ist.

#### 1.9.2.2 Argumentieren Sie Ihre Auswahl. Beginnen Sie so:

Diese Krane sind für die Arbeit an besonders hohen Gebäuden oder auf besonders engem Raum konzipiert. Sie können jedem Hindernis ausweichen und drehen unter um  $360^\circ$  bei nur 8,0 m Drehkreisradius.

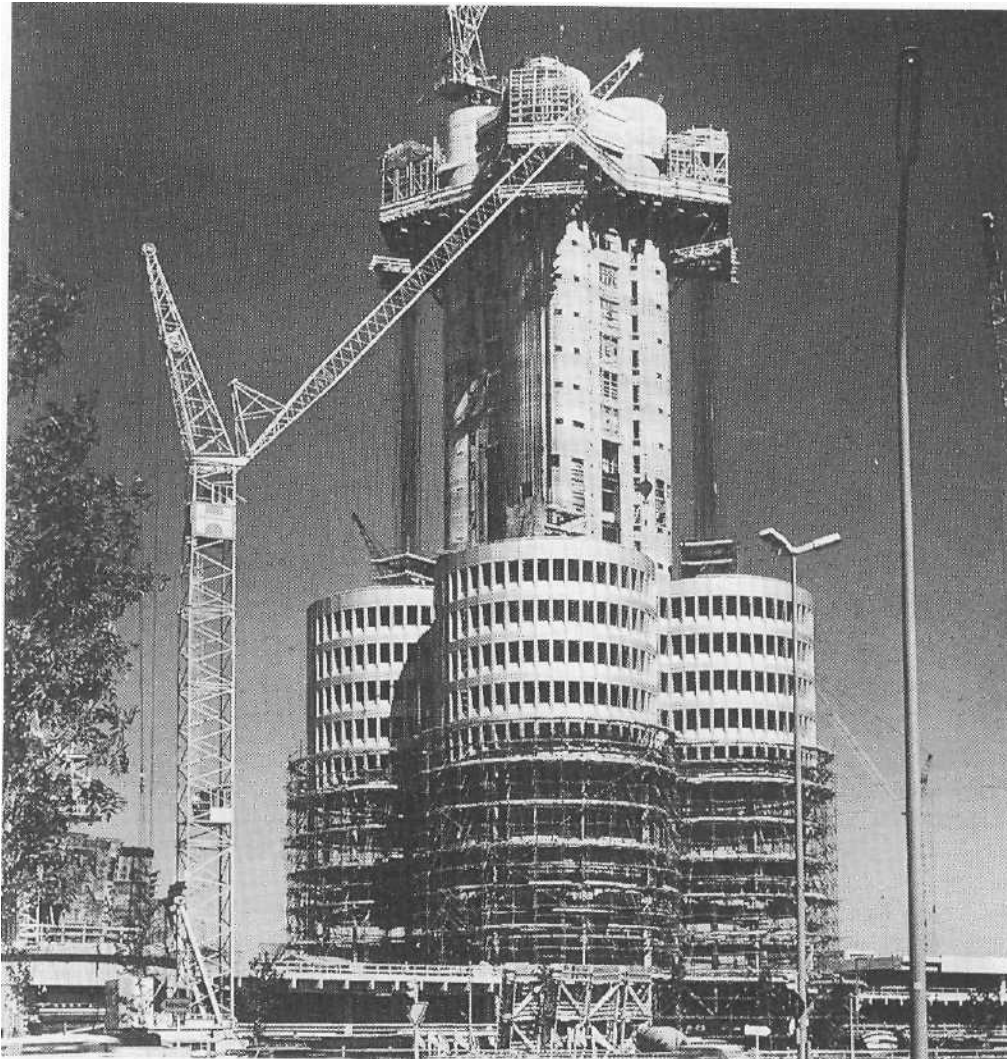


Zeichnung 2

### 1.9.3 Der leitende Bauingenieur machte vier Fehler:

- 1 Zuerst wurde das Fundament gelegt und dann darüber das Kellergeschoss errichtet.
- 2 Auf den Kellermauern baute man eine Art Turm aus Stahlbeton.
- 3 Oben an der Turmwand befestigte man die Hubvorrichtung.
- 4 Die vier Stabbündel bestanden aus insgesamt 106 Einzelstäben mit Durchmessern von 32 mm.
- 5 Das als zweites errichtete Geschoss war das Technikgeschoss.
- 6 Die Geschosse wurden jeweils so in die Höhe gezogen, dass darunter wieder ein Stockwerk Platz hatte.
- 7 Der Vorgang des Hochziehens wurde so oft wiederholt, wie das Gebäude Stockwerke hat.
- 8 Zuletzt wurde der fertige Block um die Höhe eines Stockwerks angehoben.

### 1.9.4 BMW – Verwaltungshochhaus im Takthubverfahren errichtet (Zeichnung3)



Zeichnung 3

### 1.9.5 Präpositionen, Artikel und Endungen

1 Die Firma BMW ... München ließ ... d\_\_Nähe des Olympiastadions ein Verwaltungsgebäude ... 2000 Angestellte errichten.(in, in der, für)

2 Man entschloss sich ... ein\_\_neuartig\_\_Bauverfahren, das ... d\_\_Namen „Takthubverfahren“ bekannt ist. (zu einem neuartigen, unter dem)

3 ... dies\_\_Methode stellt man die Geschossdecken ... Boden fertig und zieht sie \_\_\_\_, „Takt“ ... d\_\_Höhe, bis sie ... ihr\_\_richtig\_\_Lage sind. ( mit dieser, am, im, in die, in ihrer richtigen)

4 ... d\_\_Kellermauern wurde der Gebäudekern ... Stahlbeton errichtet.(auf den, aus)

5 ... sein\_\_Kopf brachte man das Trägerkreuz an, dessen Arme ... d\_\_Turmwände hinausragten. Dann wurde ... d\_\_Arme\_\_die Hubvorrichtung montiert.(an seinem, über die, auf den Armen)

6 Danach begann man ... d\_\_Kellerdecke ... d\_\_Bau ... acht Geschossen, die ... Hubstäbe\_\_befestigt wurden.(auf der,mit dem,von,am Hubstäben)

7 Dieser Block wurde ... Hubpressen ... d\_\_Höhe eines Stockwerks ... oben gezogen.(mit,um die,nach)

8 Schließlich wurde der ganze Block ... 19 Stockwerken und einem Gewicht ... 12000 Tonnen ... ein\_\_letzt\_\_Hub ... sein\_\_endgültig\_\_Lage gebracht.(aus, von, mit einem letzten, in seine endgültige)

### 1.9.6 Partizipien erlauben Verkürzungen

Beispiel: Das Gebäude, das 1972 fertiggestellt wurde, ... -> Das 1972 fertiggestellte Gebäude ...

1 Die Methode, die als „Takthubverfahren“ bezeichnet wird, ...

2 Der Teil des Fundaments, der zuerst gelegt wurde, ...

3 Die Bauteile, die an den Stäben befestigt sind, ...

4 Die acht Geschosse, die nach oben gezogen wurden, ...

5 Die Geräte, die zum Heben verwendet werden, ...

6 Die Arbeiten, die im Innern durchgeführt wurden, ...

1.9.7 Sie haben gelesen, dass die Geschosse erst fertiggestellt und dann nacheinander hochgezogen wurden.

„Nacheinander“ bedeutet „einer/eine/eins nach dem andern“.

Bilden Sie bitte entsprechende Wörter mit Präpositionen.

einer hinter dem anderen

einer mit dem anderen

einer über dem anderen

eine bei der anderen

eins gegen das andere

eins /zu dem anderen

Finden Sie noch weitere Beispiele? Bilden Sie bitte Sätze.

### 1.9.8 Die Wörter links finden Sie im Text

In der mittleren Spalte stehen die Bedeutungen, die die Wörter im Text haben. Bringen Sie diese bitte in die richtige Reihenfolge.

Rechts finden Sie Bedeutungen, die die Wörter links auch haben können. Bitte ordnen Sie auch diese zu.

1	S Verfahren	Ansammlung von Geschossen	Gerichtsprozess
2	E Decke	Inneres eines Gebäudes	Aus einer Waffe geschossener Körper
3	S Geschoss	Erde, Untergrund	Stab als Gehhilfe
4	R Boden	Obere Abgrenzung der Etage eines Hauses	Direktion



5	R Abschnitt	Oberer Teil des Gebäudekerns	Oberstes Geschoss eines Hauses
6	R Kern	Etage	Oberer Teil des Körpers
7	E Leitung	Tragender Teil am Kern	Teil eines Textes
8	R Kopf	Transportiert z.b. Wasser	Zusammengeheftete Blätter
9	R Arm	Methode	Glied des Körpers
10	R Stock	Teil	innerer teil einer Frucht
11	R Block	Stockwerk	Tuch zum Bedecken des Körpers

1.9.9 Ordnen Sie bitte:

- 1 Errichtung des Gebäudekerns
- 2 Befestigung der acht obersten Geschosse an Hubstäben
- 3 Bau des Technikgeschosses und der darüberliegenden Büroggeschosse
- 4 Errichtung der Kellergeschosse und der Kellerdecke
- 5 Legen des Fundaments
- 6 Hochziehen der acht obersten Geschosse um die Höhe eines Stockwerks
- 7 Anheben aller Geschosse und Befestigung in ihrer endgültigen Lage
- 8 Montierung der Hubvorrichtung und der Hubstäbe
- 9 Fertigstellung und Hochziehen weiterer Geschosse
- 10 Anbringen des Trägerkreuzes

1.9.10 In Ihrem Architekturbüro haben Sie eine Studentin eingestellt, die sich auf ihr Examen vorbereitet.

Sie interessiert sich für das Takthubverfahren.

Erklären Sie ihr genau, wie es vor sich geht und welche Vorteile es hat.

Verwenden Sie dabei die geordneten Stichpunkte der Übung 8.

1.9.11 Man bittet Sie, auf einer Fachtagung einen Vortrag über das Takthubverfahren zu halten. Bereiten Sie (als Hausaufgabe) den Vortrag vor, halten Sie ihn vor der Klasse und beantworten Sie dann die Fragen Ihrer Fachkolleginnen und -kollegen.

## 1.10 Konstruktion nach einem Modell

Eine der interessantesten Dachkonstruktionen ist die im Frühjahr 1975 fertiggestellte Mehrzweckhalle in Mannheim. Dieses Dach besteht aus einem Holzgitter, das mit einer lichtdurchlässigen Kunststoffhaut überspannt ist, und

überdeckt trotz seiner erstaunlichen Leichtigkeit ohne einen einzigen Pfeiler eine Grundfläche von 7400 m<sup>2</sup>. Die maximale Spannweite beträgt 60 m.

w Interessant ist die Form des Daches: Es gleicht einer Landschaft von Hügeln. Wie ist es möglich, diese mathematisch äußerst schwierige Form so zu gestalten, dass sie statisch die beste Lösung darstellt?

Der Grundgedanke ist einfach: Wenn man eine Schnur an zwei Enden festhält, so dass sie nach unten hängt, dann formt sie eine Parabel. Nun zeichnen wir von dieser Parabel das Spiegelbild um die „x-Achse“, so dass der Scheitel oben ist. Eine Baustruktur dieser Form hat bei gleichmäßiger Belastung eine sehr gute Tragfähigkeit, da keine Biegespannungen entstehen. Dies ist der Grund, warum auch Brückenbögen die Form von Parabeln haben. Man kann nun eine ganze Reihe von Schnüren so nebeneinander und übereinander hängen, dass sie ein Netz bilden. Drehen wir eine solche Netzform um, so dass das Netz „nach oben hängt“, dann erhalten wir ebenfalls eine Form, die eine optimale Tragkraft besitzt. Auf diese Weise lassen sich relativ einfach aus Schnüren oder Draht Modelle komplizierter „hügelförmiger“ Dachkonstruktionen herstellen. Nach diesem Verfahren bildete man auch das Modell der Mehrzweckhalle in Mannheim. Mit Hilfe von fotografischen Aufnahmen wurden an dem hängenden Modell die Gesamtform und die Einzelheiten geprüft, dann erfolgte die genaue Vermessung des Modells. Die Ergebnisse dieser Messungen schließlich bildeten die Grundlagen zur Berechnung der Maße und Formen der Halle.

Während einer Belastungsprüfung des fertigen Gebäudes wurden 205 Mülltonnen (Fassungsvermögen je 110 l) mit Wasser gefüllt und über einer Fläche von 406 m<sup>2</sup> in jeden dritten Knoten des Gitters gehängt. Die Halle hielt dieser extremen Belastung stand. ( Zeichnung 4)

1 Welche geometrischen Figuren kennen Sie? Können Sie sie aufzeichnen? Fragen Sie bitte Ihre Kolleginnen/Kollegen, wenn Ihnen das deutsche Wort nicht bekannt ist.

1.10.1 Steht das im Text?

1 Das Interessanteste an der Mannheimer Mehrzweckhalle ist das Dach.

2 Das Dach der Mehrzweckhalle ist ein Holzgitter mit einer luftdurchlässigen Kunststoffhaut.

3 In der Halle gibt es nur einen einzigen Stützpfeiler.

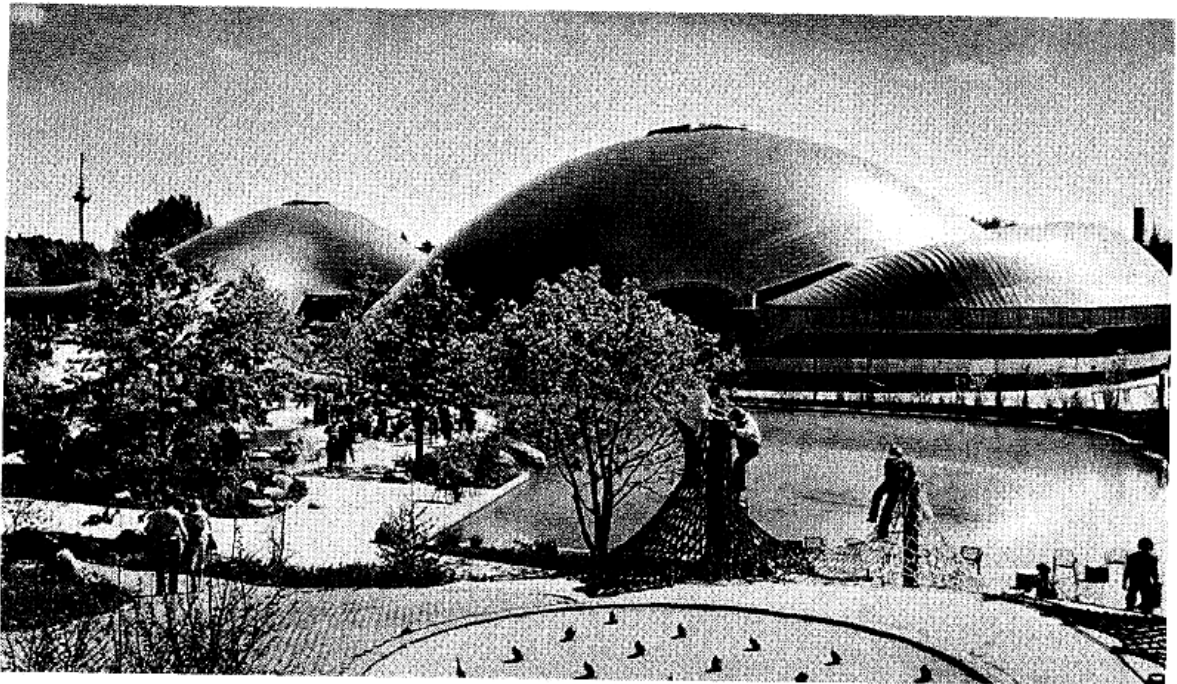
4 Der Dachkonstruktion liegt der Gedanke eines Netzes von umgekehrten Parabeln zugrunde.

5 Diese mathematisch schwierige Form musste so gestaltet werden, dass sie statistisch die beste Lösung ergibt.

6 Die besondere Baustruktur des Daches verhindert Biegespannungen, wenn sie gleichmäßig belastet ist.

7 Anhand von Fotografien wurde die Halle in ihrer Gesamtform geprüft und vermessen.

8 Die Belastungsprüfung der Halle erfolgte mit Hilfe von wassergefüllten Mülltonnen (Zeichnung 4)



Blick von Norden auf die Mehrzweckhalle in Mannheim

Zeichnung 4

### 1.10.2 Wichtige Begriffe aus der Bautechnik

Baustruktur Belastung Biegespannung Brückenbogen Dachkonstruktion Form Grundfläche Holzgitter Modell Parabel Pfeiler Planung Spannweite Spiegelbild Tragfähigkeit Verfahren

1 Die Mehrzweckhalle in Mannheim ist eine bemerkenswerte ..., die aus einem ... und einer Kunststoffhaut besteht.( Dachkonstruktion, Holzgitter)

2 Obwohl die Halle nicht durch ... gestützt wird, überdeckt sie eine ... von 7400 m<sup>2</sup> und hat eine ... von 60 m.( Pfeiler, Grundfläche, Spannweite)

3 Eine hängende Schnur formt eine ... Davon können wir ein ... um die x-Achse zeichnen.( Parabel, Spiegelbild)

4 Eine ... dieser Art hat bei gleichmäßiger ... eine optimale ..., weil keine ... auftreten. ( Baukonstruktion, Belastung, Tragfähigkeit, Biegespannungen)

5 Auch ... haben die ... von Parabeln, da sie breite Flüsse und Täler überspannen müssen. ( Brückenbogen, Form)

6 Mit Hilfe von Schnüren lassen sich komplizierte ... herstellen; ein ..., das man auch bei der ... der Mehrzweckhalle anwendete.( Modelle, Verfahren, Planung)

### 1.10.3 Partizipien erlauben Verkürzungen

Achten Sie bitte auf die Endungen.

Beispiel: Die Parabel, die die x-Achse berührt, ...  
Die die x-Achse berührende Parabel ...

- 1 Das Dach, das aus einer Holzkonstruktion besteht, ...
- 2 Ein Dach, das aus einer Holzkonstruktion besteht, ...
- 3 Das Gitter, das mit einer Kunststoffhaut bedeckt ist, ...
- 4 Ein Gitter, das mit einer Kunststoffhaut überspannt ist, ...
- 5 Das Modell, das aus Draht geformt ist, ...
- 6 Ein Modell, das aus Draht hergestellt ist, ...
- 7 Die Modelle, die auf diese Weise vermessen wurden, ...
- 8 Modelle, die nach diesem Verfahren angefertigt wurden, ...

#### 1.10.4 Aufgaben werden gestellt.

Formen Sie bitte um.

Beispiel: Zeichnen Sie die Parabel  $y = x^2$ .

—> Die Parabel  $y = x^2$  ist zu zeichnen.

—>> Die zu zeichnende Parabel  $y = x^2$  ...

- 1 Zeichnen Sie das Spiegelbild  $y = -x^2$ .
- 2 Berechnen Sie den Wert von y.
- 3 Verlängern Sie die Gerade a.
- 4 Vergrößern Sie die Spannweite AB.
- 5 Halbieren Sie die Grundfläche G.
- 6 Erstellen Sie ein Modell der Größe 1:50.
- 7 Verkleinern Sie die Skizzen des Modells.
- 8 Vergleichen Sie die Maße und Formen der Modelle.

#### 1.10.5 Veränderungen und Zustände haben bestimmte Folgen.

Beispiel: Die Parabel wird gedreht. Nun ist der Scheitel oben.

—> Die Parabel wird so gedreht, dass der Scheitel oben ist.

- 1 Die Gerade wird verschoben. Nun geht sie durch den Nullpunkt.
- 2 Die Struktur wurde verändert. Nun entstehen keine Spannungen mehr.
- 3 Die Schnüre werden nebeneinander gehängt. Nun bilden sie ein Netz.
- 4 Das Dach ist stabil gebaut. Nun hält es der Belastung stand.
- 5 Die Spannweite wird vergrößert. Nun erhält man eine Grundfläche von 7400 m<sup>2</sup>.
- 6 Die Form wird vereinfacht. Nun besitzt die Halle eine optimale Tragkraft.

1.10.6 Wortzusammensetzungen aus der Sprache der Architektur und des Bauwesens. Welche Wörter in A passen zu welchen Wörtern in B ?

A

Dach    Mehrzweck    Holz    Kunststoff    Spann    Grund    Biege  
Brücken    Bau    Trag    Gesamt    Belastungs    Hügel    Fassungs

B

-haut    -weite    -bogen    -struktur    -vermögen    -konstruktion    -fähigkeit  
-fläche    -halle    -prüfung    -spannung    -landschaft    -gitter    -form

1.10.7 Sie sind Reporter/in beim Rundfunk und sind bei der Einweihung der Mannheimer Mehrzweckhalle dabei.

Sie machen ein Interview mit dem Architektenteam. Stellen Sie Fragen, die „Architekten“ antworten.

- 1 Woraus besteht das Dach der Halle?
- 2 Welche Grundfläche und Spannweite hat die Halle?
- 3 Womit kann man die Form vergleichen?
- 4 Welche Form hat die Baustruktur?
- 5 Welche Vorteile hat diese Struktur, und weshalb?
- 6 Wie wurde die Belastung geprüft?

Stellen Sie noch weitere Fragen, die sich mit Hilfe des Textes beantworten lassen.

1.10.8 Bilden Sie bitte, wo es möglich ist, Komparative und Superlative zu folgenden Adjektiven aus dem Text.

interessant    möglich    gleichmäßig    fotografisch    schwierig    gut    genau  
erstaunlich    äußerst    optimal    fertig    maximal    einfach    kompliziert  
extrem

1.10.9 Schreiben Sie bitte einen Werbetext über die Halle und verwenden Sie dabei die obigen Adjektive.

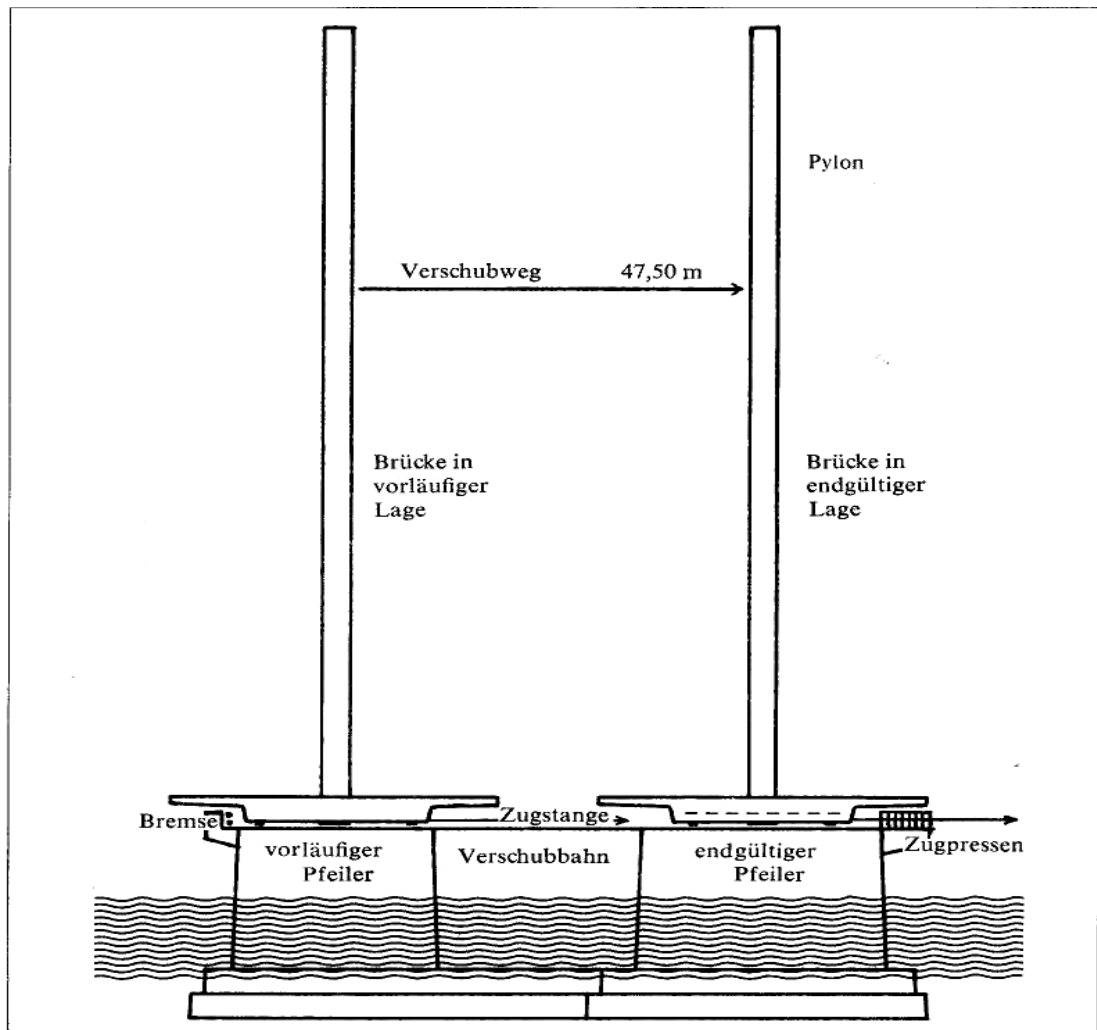
### **1.11 Eine Brücke wird verschoben**

Die alte Brücke in Düsseldorf-Oberkassel war für den wachsenden Verkehr zu klein. Eine neue, mindestens viermal so breite Brücke musste errichtet werden, und zwar genau an der Stelle der alten. Dies stellte die Ingenieure vor ein großes Problem, denn der Abbruch einer alten und der Bau einer neuen, großen Brücke dauert mindestens fünf bis sechs Jahre. An jener wichtigen Stelle den Verkehr so lang zu unterbrechen war völlig unmöglich. Der leitende Bauingenieur der Stadt hatte folgende Idee: Die neue Brücke wird zunächst etwa 50 m südlich der alten Brücke errichtet. Während der Bauzeit läuft der Verkehr noch über die alte Brücke.

Sobald die neue fertig ist, wird die alte abgebrochen und der Verkehr über einen Straßenknick bereits über die neue Brücke geführt. Noch aber steht die neue Brücke am falschen Platz. Der letzte und schwierigste Teil des Plans wird nun verwirklicht: die Verschiebung der neuen Brücke an die Stelle der alten.

Ein solches Projekt war in der Baugeschichte ohne Beispiel. Die Stahlkonstruktion hat eine Länge von 590 m und einen 100 m hohen Mittelurm. Daran sind acht Schrägseilpaare befestigt, an denen die Brücke hängt. Sie hat eine Breite von 35 m und nimmt vier Fahrspuren für Autos, zwei Rad- und zwei Gehwege und einen 10 m breiten Gleiskörper für die Straßenbahn auf. Das Gesamtgewicht beträgt mehr als 12000 Tonnen. Nach dem Bau der neuen und

dem Abbruch der alten Brücke wurde der Mittelpfeiler, auf dem die Hauptlast der neuen Brücke ruhte, um etwa 50 m nach Norden verlängert. Dann wurde auf diesen verlängerten Pfeiler die zentrale Verschiebbahn gelegt. Sie bestand aus einer 70 m langen spiegelglatten Stahlplatte, die mit Teflon beschichtet war. Teflon ist ein Stoff mit einer sehr guten Gleitfähigkeit. Auf gleiche Weise wurden drei weitere, schmalere Gleitbahnen auf die schmaleren Pfeiler zu beiden Seiten des Mittelpfeilers gelegt.



Zeichnung 5

Am Morgen des 7. April 1976 begann vor Hunderten von Bauingenieuren aus aller Welt und Tausenden von Zuschauern der Vorgang der „Verschiebung“. „Ziehung“ wäre vielleicht ein genauerer Ausdruck, denn die Brücke

wurde von zwei auf dem Mittelpfeiler montierten Zugpressen gezogen. Zwei weitere Pressen befanden sich auf dem kleineren Pfeiler beim rechtsrheinischen Ufer. Ein Computer steuerte den Vorgang, der mit der Präzision einer Uhr

abließ und etwa 13 Stunden dauerte. Die Geschwindigkeit betrug 1 mm pro Sekunde. Einmal musste die Schiebung unterbrochen werden. Auf einer der Schiebebahnen hatte man ein Sandkorn entdeckt, das einen Millimeter tief in die

Teflonschicht eingedrungen war. Endlich, am 8. April 1976 um 15.05, war die Brücke an ihrem vorbestimmten Platz.

#### 1.11.1 Steht das im Text?

- 1 Die alte Rheinbrücke in Düsseldorf verursachte Verkehrsprobleme.
- 2 Die alte Brücke musste in mindestens fünf bis sechs Jahren erneuert werden.
- 3 Man plante, die neue Brücke zunächst nicht an der Stelle der alten zu errichten.
- 4 Während der Bauzeit konnte der Verkehr nicht mehr über die alte Brücke laufen.
- 5 Noch während die neue Brücke gebaut wurde, begann man mit dem Abriss der alten.
- 6 Die neue Brücke wurde an die Stelle der alten Brücke gezogen.
- 7 An der 590 m langen Stahlkonstruktion sind acht Paare von Seilen befestigt.
- 8 Auf dem verlängerten Mittelpfeiler ruhte eine der drei Verschubbahnen.
- 9 Die Verschubbahn bestand aus einer mit Teflon beschichteten Stahlplatte.
- 10 Jeder noch so kleine Gegenstand auf der Verschubbahn ist ein Hindernis.

#### 1.11.2 Wichtige Begriffe aus der Bautechnik. Ergänzen Sie bitte.

- 1 Die neue Brücke ist eine S... von 590 m Länge. Ihr M... ist 100 m hoch.(Stahlkonstruktion,Mittelturm)
- 2 Die Brücke hängt an acht S..., die am M... befestigt sind.(Srägseilpaaren,Mittelturm)
- 3 Die Brücke trägt vier F... für Autos, zwei R... und zwei G... sowie einen 10 m breiten G... für die Straßenbahn.(Fahrspuren,Radwege,Gehwege,Gleiskörper)
- 4 Die B... der Brücke beträgt 35 m, ihr G... 12 000 t.(Breite,Gesamtgewicht)
- 5 Zur Verschiebung wurde zunächst der M..., der die Hauptlast der Brücke trug, um 50 m nach Norden verlängert.(Mittelpfeiler)
- 6 Auf diese Verlängerung wurde die zentrale V... gelegt, die aus einer glatten, mit T ... beschichteten S... bestand.(Verschubbahn,Teflon,Stahlplatte)
- 7 Der Vorteil dieses S... ist seine gute G... . (Stoffes,Gleitfähigkeit)
- 8 Am 7. 4. 1976 begann der Vorgang der V..., wobei die Brücke von zwei Z... gezogen wurde.(Verschiebung,Zugpressen)

1.11.3 Man gebraucht „sollen" im Passiv, um auszudrücken, dass etwas geplant ist.

Beispiel: Es ist geplant, hier eine Brücke zu bauen. —> Hier soll eine Brücke gebaut werden.

Formen Sie bitte nach diesem Beispiel um: Es ist geplant, ...

- |  |   |
|--|---|
| 1 diese Straße zu verbreitern.                                     | 5 die alte Brücke abzureißen.                   |
| 2 eine neue Brücke zu errichten.                                   | 6 vier große Zugpressen einzusetzen.            |
| 3 den Verkehr über die neue Brücke zu führen,                      | 7 teflonbeschichtete Stahlplatten zu verwenden. |
| 4 die neue Brücke an die Stelle der alten Computer zu verschieben. | 8 den Vorgang durch einen Computer zu steuern.  |

1.11.4 Man gebraucht „sollen“ im Konjunktiv, um auszudrücken, dass etwas gut oder richtig wäre.

Beispiel: Es wäre gut, hier eine Brücke zu bauen. —> Hier sollte man eine Brücke bauen. —> Hier sollte eine Brücke gebaut werden.  
Formen Sie bitte die Sätze in Übung 3 entsprechend um.

5 Die Landesregierung hatte aber leider kein Geld für den Brückenbau. Nun drücken wir aus, dass etwas gut oder richtig gewesen wäre:

Beispiel: —> Hier hätte man eine Brücke bauen sollen.  
—> Hier hätte eine Brücke gebaut werden sollen.

Fahren Sie bitte fort.

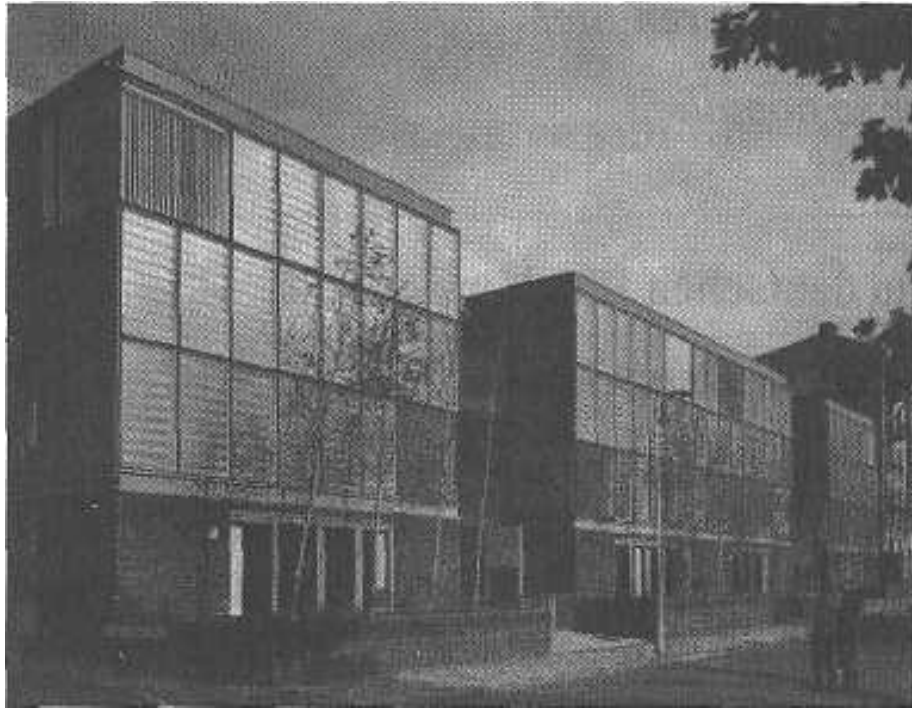
## **2 Fachtexte und Übungen**

### **2.1 Anspruchsvoller Entwurf**

Einen anspruchsvollen Entwurf mit niedrigem Budget zu realisieren, war keine leichte Aufgabe. Sie wurde zusätzlich erschwert, weil das Grundstück durch seine frühere industrielle Nutzung kontaminiert war. Außerdem fand man bei den Aushubarbeiten Arsen, das von einem Blindgänger stammte. Auch trägt der Boden nur begrenzt, weil er vorwiegend aus Torf besteht. Deshalb ist das Gebäude auf Betonpfählen gegründet, auf denen Streifenfundamente liegen. Die Bodenplatte ist als Elementdecke aus Stahlbeton-fertigteilen ausgeführt. Wände und Decken, die auf einem Holztafelbau basieren, wurden in Werk vorgefertigt und auf der Baustelle mit dem Kran in Position gebracht. Auch das Treppenhaus, Fenster- und Türelemente sind vorfabriziert.

Die größte technische Schwierigkeit bestand darin, die schweren Glasfassaden an der Sudfassade in die Rahmenkonstruktion zu integrieren. Auch die Eckfenster und die großen Ausschnitte für die offenen Treppenhäuser erforderten zusätzliche statische Verstärkungen. Um diese Bereiche zu lösen, mussten Stahlträger in die Holzrahmenkonstruktion eingesetzt werden. An den anderen mit grau gebeiztem Weichholz verschalten Fassaden waren solche Maßnahmen unnötig.





Zeichnung 6

Der Innenausbau — Bodenarbeiten mit Trittschalldämmung und Marmoleum-Belag, Innendämmung der Wände und Trockenbauarbeiten — fand auf der Baustelle statt. Insgesamt war die hochwertige Umsetzung des Projektes nur möglich durch die sehr intensive und konstruktive Zusammenarbeit von Bauherrn, Architekten, Projektsteuerer und der Baufirma.

Wände und Trockenbauarbeiten — fand auf der Baustelle statt. Insgesamt war die hochwertige Umsetzung des Projektes nur möglich durch die sehr intensive und konstruktive Zusammenarbeit von Bauherrn, Architekten, Projektsteuerer und der Baufirma.

#### 2.1.1 Diese Sätze sind falsch. Korrigieren Sie

Fußbodenbeläge sind Laminat und Parkett.

Die Wände werden aus Ziegeln gemauert.

Die Baukosten waren zu hoch.

Die Südfassade wird aus Holz ausgestattet.

Das Fundament ist mit Betonelementkernen verstärkt.

Fenster- und Türelemente stellt man auf der Baustelle her.

#### 2.1.2 Bestätigen Sie diese Behauptung

Die Realisierung dieses anspruchsvollen Entwurfs war keine leichte Aufgabe.

1) Das Budget für diesen Bau war niedrig.

#### 2.1.3 Wie meinen Sie?

1) Warum wurde für dieses Gebäude das Streifenfundament gewählt?

Der vorwiegende Teil des Bodens besteht aus Torf.

Das Grundstück hatte früher industrielle Nutzung.

2) Welche große technische Schwierigkeit entstand beim Bau?

Die Fertigbauteile sollten mit dem Kran auf der Baustelle montiert werden.

Die schweren Glasfassaden waren in die Rahmenkonstruktion zu integrieren.

3 Wie wurde das Problem der offenen Treppenhäuser gelöst?

In die Holzrahmenkonstruktionen setzte man Stahlträger ein.

Die Treppenhäuser erforderten zusätzlich große Ausschnitte.

4 Auf welche Weise wurde dieses Projekt verwirklicht?

Alle Fachleute und die Baufirma arbeiteten konstruktiv zusammen.

b) Das niedrige Budget machte den Entwurf realisierbar.

#### 2.1.4 Verbinden Sie die Satzhälften

1 Die Bodenplatte des Fundaments wurde...	a) auf der Baustelle mit Kran zusammengesetzt.
2 Der Innenausbau und die Innendämmung der Wände fand...	b) Arsen, dass von einem Blindgänger stammte.
3 Die Tragfähigkeit des Bodens ist begrenzt,...	c) aus Stahlbetonfertigteilen hergestellt.
4 Zuerst wurden die Betonpfähle gegründet,...	d) weil er vorwiegend aus Torf besteht.
5 Die vorgefertigten Bauelemente dieses Gebäudes werden...	e) auf der Baustelle statt.
6 Bei den Aushubarbeiten fand man...	f) auf denen Streifenfundamente liegen.

#### 2.2 Zum Sprechen und Nachdenken

Suchen Sie 5 Unterschiede.

Strahlend weiß: Das heutige Einfamilienhaus nach dem Umbau, der fast ein Neubau war. Zwei Türen wurden zu einer, ins neue, 80 cm höhere Dach passen nun Gauben. Zaun und Gitter entstanden nach Entwürfen der Bauherrin. Zwei Handwerkerfamilien bauten 1890 das Doppelhaus (Zeichnung 7)



Zeichnung 7

## 2.3 Elemente der Städteplanung

### 2.3.1 Verbinden sie die Hälften

1) die Fläche	1) учитывать
2) bestimmen	2) целесообразный
3) der Bedarf	3) нужда, потребность
4) das Bedürfnis	
5) die Versorgung	4) площадь
6) die Zukunft	5) самостоятельный
7) schaffen	6) остров
8) wichtig	7) находить
9) berücksichtigen	8) здоровый
10) die Bevölkerung	9) условие
11) die Bedeutung	10) вспомогательное средство
12) zweckmäßig	11) значение
13) das Hilfsmittel	12) важный
14) selbständig	13) создавать
15) täglich	14) будущее
16) die Insel	15) население
17) die Befriedigung	16) ежедневный
18) finden	17) снабжение
19) die Grenze	18) удовлетворение
20) gesund	19) граница
21) die Teilnahme	20) участие
22) die Bedingung	21) определять
23) der Platz	

### 2.3.2 Merken Sie sich bitte folgende Lexik

1) der Stadtplaner —	проектировщик города
2) die Einrichtung —	учреждение
3) das Stadtgebiet —	территория города
4) entwerfen —	проектировать
5) das Wohngebiet —	жилой массив
6) der Wohnbezirk —	жилой район (города)
7) die Gestaltungseinheit —	цельность (единство) оформления
8) auflockern —	рассредоточивать
9) übergeordnet —	вышестоящий

2.3.3 Übersetzen Sie folgende Sätze. Achten Sie auf die Vieldeutigkeit des Wortes „bestehen“:

- 1 Dieses Gebäude **besteht** seit 150 Jahren.
- 2 Er hat alle Prüfungen gut **bestanden**.

- 3 Die Aufgabe **besteht** darin, ausreichende Grünanlagen zu schaffen.
- 4 Ein Wohngebiet **besteht** aus mehreren Wohnbezirken.
- 5 Dieser Architekt **besteht** auf seiner Variante der Städteplanung.

2.3.4 Übersetzen Sie folgende Sätze. Achten Sie auf die Konstruktion sein + zu + Infinitiv. Учтите, что эта конструкция указывает на действие, которое должно (или может быть) совершено:

- 1 Bei der Städteplanung sind natürliche Gegebenheiten zu berücksichtigen.
- 2 Der Wohnkomplex ist als die kleinste Organisationseinheit einer Großstadt zu betrachten.
- 3 Die begrenzenden Straßen und Plätze der Wohnkomplexe sind als künstlerisches Ensemble zu gestalten.
- 4 In einer Stadt sind verschiedene Aufgaben zu lösen.
- 5 Im Wohnbezirk sind gesellschaftliche und kulturelle Einrichtungen vorzusehen.

2.3.5 В следующих предложениях, содержащих группы распространенного определения:

а) определите начало группы распространенного определения, принимая во внимание, что оно характеризуется необычной последовательностью служебных слов: артикль (или его заменитель) — артикль, артикль (или его заменитель) — предлог.

б) В группе распространенного определения найдите определяемое существительное, учитывая при этом, что непосредственно перед существительным нет артикля (или его заменителя), а стоит причастие или прилагательное.

в) Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische:

1 In diesem Wohnkomplex befinden sich die den täglichen Bedürfnissen der Menschen dienenden Versorgungseinrichtungen. 2. Die Lösung der dem Bauwesen gestellten Aufgaben erfordert die Steigerung der Arbeitsproduktivität. 3. In den Wohnbezirken liegen alle für die Bevölkerung notwendigen Kultureinrichtungen.

### 2.3.6 Text 3

Die Aufgabe des Stadtplaners besteht darin, Art und wirtschaftliche Größe nebst Flächenbedarf aller Einrichtungen zu bestimmen, die zur Arbeit, zum Wohnen, für die gesellschaftlichen Bedürfnisse, zur Versorgung, als Grünflächen und für den Verkehr notwendig sind. Der Stadtplaner muß dabei ein Zukunftsbild entwerfen können, denn er schafft ja vorwiegend für die Zukunft.

Ebenso wichtig ist die richtige Zuordnung aller Einrichtungen zu einem mehr oder weniger großen Stadtgebiet und auch untereinander. Natürliche

Gegebenheiten wie Baugrund, Grundwasser, Klima, aber auch Berge, Wälder und Gewässer müssen dabei berücksichtigt werden.

Die Wohngebiete bestehen aus Wohnbezirken, deren Kern die Bezirkszentren sind. In ihnen liegen alle für die Bevölkerung des Wohnbezirks notwendigen Kultur-, Versorgungs- und Sozialeinrichtungen von bezirklicher Bedeutung.

Die Aufteilung des Wohngebietes einer Stadt in Wohnbezirke mit entsprechendem Bezirkszentrum und die weitere Untergliederung der Wohnbezirke in Wohnkomplexe ist zunächst ein Hilfsmittel der zweckmäßigen Ausstattung mit allen für die verschiedenen Bedürfnisse notwendigen öffentlichen Einrichtungen.

Die Wohnbezirke werden in Wohnkomplexe unterteilt, in denen sich Schulen, Kindergärten und die den täglichen Bedürfnissen der Bevölkerung dienenden Versorgungseinrichtungen befinden. Der Wohnkomplex ist also die kleinste Organisationseinheit in der Struktur einer Großstadt. Er selbst wird aus einzelnen Häusern und Häuserblocks gebildet. Der Wohnkomplex ist also insofern selbständig, als die Einwohner in seinen Grenzen alles finden, was für den täglichen Ablauf des Lebens notwendig ist, aber er ist keine isolierte Insel. Ein Teil der Bedürfnisse, vor allem die kulturellen, finden ihre Befriedigung in den Einrichtungen des übergeordneten Wohnbezirks und im Stadtzentrum.

Deshalb sind die begrenzenden Straßen und Plätze der Wohnkomplexe keine Trennungslinien, sondern die wichtigsten Verbindungselemente sowohl der Wohnkomplexe untereinander als auch der Wohnbezirke. Sie sind als künstlerisches Ensemble zu gestalten wie der Wohnkomplex selbst. Die Bedeutung der Straßen und Plätze als künstlerische Kompositionselemente des Städtebaues wird von der Aufteilung der Wohngebiete in Wohnkomplexe daher nicht eingeschränkt.

Der Wohnkomplex ist als die entscheidend neue Gestaltungseinheit aufzufassen, die es ermöglichen soll, einerseits die Wohngebiete aufzulockern und maximal zu durchgrünen, gut besonnte Wohnungen zu schaffen, andererseits die öffentlichen Einrichtungen zweckmäßig zu verteilen und die Wege zu ihnen kurz zu halten. Also es soll Möglichkeit bestehen, gesundes Wohnen mit den besten Bedingungen zu aktiver Teilnahme am gesellschaftlichen und kulturellen Leben zu verbinden.

### 2.3.7 Suchen Sie entsprechende Sätze im Text

1 Die begrenzenden Straßen und Plätze der Wohnkomplexe sind die wichtigsten Verbindungselemente sowohl der Wohnkomplexe untereinander als auch der Wohnbezirke.

2 Die Wohnbezirke werden in Wohnkomplexe unterteilt.

3 Der Stadtplaner schafft für die Zukunft.

4 Die Wohngebiete bestehen aus Wohnbezirken.

5 Ein Wohnkomplex ist keine isolierte Insel.

### 2.3.8 Was entspricht dem Text nicht ?

- 1 Die Aufgabe des Stadtplaners.
- 2 Die Aufteilung des Wohngebietes in Wohnbezirke.
- 3 Die Rolle der Hochhäuser bei der Gestaltung eines Stadtgebiets
- 4 Untergliederung der Wohnbezirke in Wohnkomplexe.
- 5 Die neue Gestaltungseinheit einer Großstadt.

### 2.3.9 Wählen Sie die richtige Antwort:

- 1 Was ist die kleinste Organisationseinheit in der Struktur einer Großstadt?
- a) Die kleinste Organisationseinheit in der Struktur einer Großstadt ist das Wohngebiet.
  - б) Das Stadtzentrum ist die kleinste Organisationseinheit in der Struktur einer Großstadt.
  - в) Die kleinste Organisationseinheit in der Struktur einer Großstadt ist der Wohnkomplex.
- 2 Welche Einrichtungen liegen in einem Wohnkomplex?
- a) Dort befinden sich Theater und Museen.
  - б) In einem Wohnkomplex befinden sich Schulen, Kindergärten und einige Versorgungseinrichtungen.

2.3.10 Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Замените сказуемое в указанных немецких предложениях уже известной вам конструкцией из упражнения 2.3.4.:

1 Dabei müssen natürliche Gegebenheiten wie Baugrund, Grundwasser und Klima berücksichtigt werden. 2. Die Wohnbezirke müssen in Wohnkomplexe unterteilt werden. 3. Der Wohnkomplex muß als die entscheidend neue Gestaltungseinheit aufgefaßt werden.

## 2.4 Bestandteile des Betons

### 2.4.1 Merken Sie sich bitte folgende Lexik:

der Baustoff, der Rohstoff, die Eigenschaft, der Ofen, 1 der Sand, die Produktion, der Staub, das Ende, sich drehen, 1 herstellen, es handelt sich um, brennen, kühlen, verwenden, rund, erhalten, bestehen aus, enthalten, bilden, finden, gewinnen, gelangen.

### 2.4.2 Verbinden Sie die Hälften:

(zer)mahlen	доменная печь
(ver)mischen	водопроводная вода
der Hochofen	известняк, известковый камень
die Neigung	измельчать
trocknen	пресная вода

der Verband	кирпичный щебень
in Betrieb sein	сточная вода
der Durchmesser	сушить
der Ziegelsplitt	молоть, перемалывать
der Kalkstein	диаметр
zerkleinern	качество
schädlich	перемешивать, смешивать
beständig sein gegen	химическое воздействие
das Leitungswasser	быть стойким против
das Süßwasser	соединение, связь
das Abwasser	вредный
der chemische Angriff	наклон
die Güte	находиться в эксплуатации, работать

### 2.4.3 Merken Sie sich bitte folgende Lexik

1) das Gemisch	—	смесь
2) der Zuschlagstoff	—	заполнитель
3) das Bindemittel	—	вяжущее
4) das Anmachwasser	—	вода затворения
5) der Ton	—	глина
6) der Drehrohrofen	—	вращающаяся трубчатая печь
7) waagerecht	—	горизонтальный
8) die Achse	—	ось
9) der Kies	—	гравий, галька
10) der Mörtel	—	раствор (строительный)
11) das Korn	—	зерно, гранула
12) der Eisenportlandzement	—	шлакопортландцемент
13) das Verhältnis	—	пропорция
14) die Festigkeit	—	прочность

### 2.4.4 Lesen Sie den Text2. Diskutieren Sie

#### 2.4.5 Text 4

Der Beton ist der Baustoff unserer Zeit. Um einen guten Beton herstellen zu können, muß man die Rohstoffe und ihre Eigenschaften kennen.

Beton ist ein Gemisch aus Zement, Zuschlagstoffen und Wasser.

Die Zemente sind hydraulische Bindemittel, d.h. sie erhärten nach dem Anmachen mit Wasser sowohl an der Luft als auch unter Wasser. Die wichtigste Zement ist Portlandzement.

Ausgangsstoffe für die Zementproduktion finden sich in der Natur. Der Kalkstein spielt hier eine wichtige Rolle. Dazu kommt noch Ton, ein ebenfalls in der Erdrinde verbreiteter Stoff. Ein Gemenge aus etwa 75% Kalkstein und 25%

Ton, fein zermahlen und vermischt, bildet die Ausgangssubstanz für die Zementherstellung.

Das Gemisch wird in Drehrohröfen gebrannt. Es handelt sich dabei um große Rohre, die bis zu 100 m lang sein können. Ihr Durchmesser beträgt etwa 3 m. Ein solcher Ofen ist waagrecht aufgestellt. Das eine Ende ist etwas erhöht gelagert, so daß sich eine leichte Neigung ergibt. Ist der Ofen in Betrieb, so dreht er sich um seine Achse.

Bei den hohen Temperaturen - 1400 bis 1500°C – trocknet das Gemenge und backt zu kleinen Klumpen, den Klinkern, zusammen. Die Klinker werden gekühlt und staubfein zermahlen. Der Zement ist fertig und trägt den Namen Portlandzement.

Es gibt noch andere Zementsorten. So besteht Eisenportlandzement wenigstens aus 70% normalen Portlandzements und höchstens 30% Hochofenschlacke. Die Klinker des Portlandzements und die Schlacke werden fein zermahlen und im entsprechenden Verhältnis gemischt. Eisenportlandzement ist, im Gegensatz zu Portlandzement, etwas beständiger gegen chemische Angriffe.

Die Güte des Betons wird in erheblichem Maße von den Eigenschaften der Zuschlagstoffe beeinflusst. Man unterscheidet natürliche und künstliche Zuschlagstoffe. Als natürliche Zuschlagstoffe sind die meisten natürlichen Gesteine zu verwenden. Wir unterscheiden zwischen natürlichen Zuschlagstoffen, die aus Flüssen und Gruben (Sand und Kies) fertig gewonnen werden, und solchen, die man aus größeren Stücken erst durch Zerkleinern erhält. Die letztgenannten sind scharfkantig und geben einen besseren Verbund und damit höhere Mörtelfestigkeit als das runde, fertig gefundene Korn, z.B. Grubenkies oder Flußkies.

Künstliche Zuschlagstoffe sind meist Nebenprodukte aus der Industrie, vor allem Schlacken. Durch die Trümmerverwertung wird seit dem letzten Kriege viel Ziegelsplitt und Ziegelsand als Zuschlagstoff für Leichtbeton verwendet.

Das zur Betonherstellung benötigte Wasser (Anmachwasser) darf keine für Betonbauten schädlichen Stoffe enthalten. Es soll frei von Salzen, Ölen, Fetten und Zucker sein. Geeignet ist im allgemeinen 'Regenwasser, Leitungswasser und Süßwasser aus Seen, Flüssen, Brunnen und Quellen. Abwässer von chemischen Fabriken dürfen nicht in das Anmachwasser gelangen.

#### 2.4.6 Lesen Sie den Text4. Welche Sätze sind falsch.Korrigieren Sie:

- 1 Bei der Zementproduktion spielt der Kalkstein eine große Rolle.
- 2 Der Drehrohrofen, der für die Zementherstellung dient, ist ohne Neigung aufzustellen.
- 3 Die Zemente können sowohl an der Luft als auch unter Wasser erhärten.
- 4 Die Güte des Betons hängt von den Eigenschaften der Zuschlagstoffe nicht ab.
- 5 Die scharfkantigen Zuschlagstoffe geben höhere Mörtelfestigkeit.
- 6 Für Leichtbeton können Ziegelsplitt und Ziegelsand verwendet werden.
- 7 Das Anmachwasser darf keine Salze, Öle und Fette enthalten.



8 Als Anmachwasser zur Betonherstellung können Abwässer von chemischen Fabriken verwendet werden.

2.4.7 Antworten Sie auf die Fragen:

- 1 Was sind die Ausgangsprodukte für die Zementherstellung?
- 2 Wie sieht der Ofen aus, in dem der Zement hergestellt wird?
- 3 Was nennt man Eisenportlandzement?
- 4 Welche wertvolle Eigenschaft besitzt der Eisenportlandzement?

2.4.8 Finden Sie bitte Antonyme

der Ausgang	senkrecht
lang	niedrig
das Ende	schwer
waagrecht	der Eingang
leicht	erwärme
fein	grob
kühlen	höchstens
trocken	der Anfang
wenigstens	wenig
viel	feucht
hoch	kurz

2.4.9 Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Achten Sie auf die Bedeutung „um“:

- 1 Der Ofen dreht sich **um** seine eigene Achse.
- 2 **Um** das Gemenge zu trocknen, muß man die Temperatur bis etwa 1500°C erhöhen.
- 3 Bei der Zementherstellung handelt es sich **um** Drehrohröfen, die etwas geneigt gelagert werden.
- 4 Die Klinker werden getrocknet und gekühlt, **um** später fein gemahlen zu werden.
- 5 Der Eisenportlandzement ist **um** das Vielfache beständiger gegen die aggressiven Stoffe als die anderen Zementarten.
- 6 Je höher die Temperatur ist, **um** so schneller verläuft die Reaktion.

2.4.10 Найдите в тексте 2 предложения, содержащие группы распространенных определений. Замените распространенные определения придаточными определительными предложениями.

Образец: Der aus Zement, Sand und Wasser zusammengesetzte Mörtel umhüllt die groben Zuschlagstoffe.

Der Mörtel, der aus Zement, Sand und Wasser zusammengesetzt ist, umhüllt die groben Zuschlagstoffe.

#### 2.4.11 Bilden Sie die Sätze:

es handelt sich um; im Gegensatz zu; in Betrieb sein

2.4.12 Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Учтите, что в следующих бессоюзных условных предложениях опущен союз „wenn“:

1. Kühlt man heiße, frische Schlacke plötzlich durch einen kalten Wasserstrahl, so wird sie „granuliert“. 2. Will man hochwertigen Beton herstellen, so ist eine nähere Untersuchung seiner Bestandteile erforderlich. 3. Schmilzt man zwei oder mehrere Metalle zusammen, so hat die so entstandene Legierung ganz neue, oft bessere Eigenschaften. 4. Soll der Beton einer Warmbehandlung (thermoобработка) ausgesetzt werden, sind hierfür besonders geeignete Zemente vorzusehen. 5. Wird Zement zur Herstellung von Betonwerksteinen (бетонный блок заводского изготовления) verwendet, so wird weißer Zement bevorzugt. 6. Will man die Plaste im Bauwesen richtig einsetzen, muß man ihre physikalischen Eigenschaften kennen. 7. Sprechen wir heute von Plasten, dann wissen wir, daß es sich um hochwertige Materialien handelt.

#### 2.4.13 Lesen Sie den Text und versuchen Sie den grundinhalt zu verstehen

Asbestbeton besteht aus Bindemittel, Asbest und Wasser. Als Bindemittel wird in erster Linie Portlandzement verwendet, wenn die Mischung an der Luft, in Warmwasser oder Niederdruckdampf erhärtet. Wird sie dagegen mit Hochdruckdampf behandelt, kann ein Teil des Zementes durch feingemahlene Quarzsand ersetzt werden, oder an die Stelle des Zementes tritt ein Kalk-Quarzsand-Gemisch.

Die Asbestfaser, die die Rolle des Zuschlagstoffes zu übernehmen hat, wird je nach den gewünschten Eigenschaften des fertigen Erzeugnisses in verschiedener Menge und Qualität zugegeben. Der Frischbeton setzt sich allgemein aus 100 Prozent Zement, 8 bis 20 Prozent Asbest und 1000 Prozent Wasser zusammen.

#### 2.4.14 Lesen Sie den Text und versuchen Sie den grundinhalt zu verstehen

Blähton ist ein guter Zuschlagstoff für Leichtbeton. Leichtes Gewicht, gute Wärmedämmung, genügende Festigkeit sind die wichtigsten Eigenschaften dieses Zuschlages.

Die Herstellung von Blähton (porig gebranntem Ton). Ist zum erstenmal in den USA schon 1913 aus Ton und Tonschiefer experimental durchgeführt worden.

Jetzt wird der Blähton in vielen Ländern industriell hergestellt und als Zuschlagstoff bei der Herstellung von Leichtbeton in immer größerem Umfang verwendet.

## 2.5 Beton

2.5.1 Используя значение компонентов сложных существительных, подберите к ним русские эквиваленты:

das Großstadtzentrum, das Betonwerk, die Baustelle, das Zementwerk, das Zuschlagstoffwerk, die Betontechnologie, die Bauindustrie, die Zementeigenschaft, die Zementherstellung, der Brennprozeß, die Betonherstellung, das Bauelement, der Wohnungsbau, die Tragkonstruktion, der Brückenbau, der Stahlbetonbau

2.5.2 Wiederholen Sie folgende Lexik:

die Bedeutung, die Eigenschaft, der Aufbau, das Bauwesen, die Güte, der Ton, das Gemenge, die Festigkeit, das Bindemittel, die Anforderung, der Zustand, die Ausnutzung, Anmachwasser, das Nebenprodukt, herstellen, steigen, verwenden, brennen, senken, der Vorteil

2.5.3 Merken Sie sich bitte folgende Lexik:

- 1 der Fertigteil — сборный элемент
- 2 der Ortbeton — монолитный бетон
- 3 druckfest — прочный на сжатие
- 4 bewehrt — армированный
- 5 das Erhärten — твердение
- 6 das Verfestigen — упрочнение
- 7 die Wärmedämmung — теплоизоляция
- 8 die Wärmeleitfähigkeit — теплопроводность

2.5.4 Text 5

Die Bedeutung des Betons steigt wegen seiner guten Eigenschaften ständig. Ohne Beton ist kein großes Bauvorhaben mehr denkbar (z. B. der Aufbau verschiedenen Großstadtzentren in industrieller Bauweise sowie der moderne Industriebau).

Der überwiegende Teil der Bauten besteht heute nicht mehr aus Ziegeln, sondern aus Beton, der entweder auf der Baustelle als sogenannter „Ortbeton“ oder in Betonwerken zu Betonfertigteilen verarbeitet wird. Die Industrialisierung des Bauwesens erfordert immer mehr Betonfertigteile. Dementsprechend werden neue Zement-, Zuschlagstoff- und Betonwerke errichtet, vorhandene vergrößert und auf den neuesten Stand der Technik gebracht.

Die Anforderungen an den Beton nehmen sowohl hinsichtlich der Festigkeit als auch der verschiedenen speziellen Eigenschaften zu... Daher verlangt das

Herstellen und das Verarbeiten eines Betons mit ganz bestimmten Anforderungen gründliche Kenntnisse der Betontechnologie.

Beton ist im frischen Zustand ein Gemenge aus Bindemitteln (meist Zement), Zuschlagstoffen und Wasser. Zemente sind hydraulische Bindemittel mit besonders hohen Festigkeiten. Sie werden vorwiegend für die Herstellung von Beton und Stahlbeton verwendet und haben von allen Bindemitteln die größte Bedeutung für die Bauindustrie. Voraussetzung für die Weiterentwicklung der Betonindustrie ist, daß Zement in ausreichender Menge hergestellt und daß der vorhandene Zement sparsam verwendet wird. Für die volle Ausnutzung der Zementeigenschaften ist es wichtig zu wissen, welcher Zement zu welchem Zweck am besten geeignet und wie er zu bearbeiten ist.

Alle Rohstoffe für die Zementherstellung müssen gebrannt werden. Nebenprodukte der chemischen Industrie (überwiegend Schlacke) sind bereits gebrannt; bei den als natürliche Rohstoffe zur Verarbeitung gelangenden Gesteinen und Tonen muß dieser brennprozeß noch durchgeführt werden.

Die Bestandteile des Zements werden fein gemahlen. Die Mahlung soll ein sehr feines Produkt ergeben. Je feiner, desto besser ist der Zement. Je, besser der Zement, um so besser ist unter sonst gleichen Bedingungen der Beton. Der gebräuchlichste Zement ist Portlandzement, der überwiegend für sehr druckfesten, bewehrten Beton verwendet wird. Der Portlandzement ist aber sehr kalkreich und daher sehr empfindlich gegen chemische Einflüsse. Er wird deshalb für Betonbauten in Mooren und Meerwasser, d.h. bei chemisch aggressiven Wässern nicht benutzt.

Bei allen Betonarten steht neben den sonstigen Eigenschaften die Forderung nach einer größtmöglichen Druckfestigkeit im Vordergrund der Betonherstellung. Eine wichtige Rolle spielt hier die Zuschlagstoffgüte. Liegt die Gesteinfestigkeit unter der Zementfestigkeit, so wird die Betonfestigkeit gesenkt. Es gibt viele Arten Naturgesteine mit verschiedenen Eigenschaften, wir wählen jeweils das Gestein, das uns hilft, dem Beton die geforderten Eigenschaften zu geben. So werden leichte, porige Zuschlagstoffe für die Erzeugung leichter großformatiger und dünnwandiger Bauelemente benötigt. Schwere, nicht porige Zuschlagstoffe werden zur Herstellung von Schwerbeton verwendet.

Neben den Bindemitteln und Zuschlagstoffen spielt die Qualität des Anmachwassers für Beton eine Rolle. Anmachwasser ist notwendig für die physikalischen und chemischen Vorgänge beim Erhärten und Verfestigen des Bindemittels. Geeignet sind im allgemeinen Wässer mit nur geringen Salzmengen, also in der Natur vorkommende Wässer. Man vermeidet Wasser aus Mineralquellen sowie Abwasser aus Werkstätten, chemischen Fabriken usw.

Infolge der fortschreitenden Industrialisierung des Wohnungsbaues steigt von Jahr zu Jahr die Bedeutung des Leichtbetons, der vorwiegend als Wandbaumaterial dient. Leichtbetone werden vor allem dort eingesetzt, wo sie gegenüber Schwerbeton technisch-ökonomische Vorteile bieten (z. B. geringe Dicke der Bauteile durch bessere Wärmedämmung, Gewichtseinsparung beim Fundament und bei der Tragkonstruktion usw.). Für Wohnhäuser ist der

Schwerbeton wegen seiner guten Wärmeleitfähigkeit nicht geeignet. Er wird vorwiegend für Ingenieurbauten (Brückenbau, Stahlbetonbau) verwendet.

#### 2.5.5 Verbinden sie die Hälften:

- 1 Leichtbetone werden dort eingesetzt, ...
- 2 Es handelt sich um Baustoffe, ...
- 3 Je besser der Zement ist,...
- 4 Wenn die Festigkeit des Zuschlagstoffes gering ist,

- 1 ... die eine wichtige Rolle im Bauwesen spielen.
- 2 ... so wird die Betonfestigkeit gesenkt
- 3 ... wo sie Vorteile bieten.
- 4 ... um so besser ist der Beton.

2.5.6 Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische .Merken Sie sich Paarkonjunktionen auf:

Je dichter der Beton ist, um so besser widersteht er allen chemischen Angriffen. Je steifer ein Frischbeton ist, um so mehr Luftporeh hat er. Je kleiner und je zahlreicher Poren sind, um so besser ist der Wärmeschutz. Je nach den Bestandteilen und Eigenschaften können die Stoffe heiß und kalt verarbeitet werden. Je größer die Dichte des Betons ist, um so stärker wird die Gammastrahlung geschwächt. Je geringer die Rohdichte der Zuschlagstoffe ist, um so geringer ist die Festigkeit des Betons.

#### 2.5.7 Lesen Sie den Text

Im neuzeitlichen Betonbau unterscheidet man grundsätzlich nach Gewicht und Aufbau zwei Betonarten: den Schwerbeton und den Leichtbeton. Der Schwerbeton wird zur Herstellung tragender Bauteile verwendet. Das Hauptgewicht liegt deshalb auf der Festigkeit und Dichtigkeit. Der Leichtbeton dient vorwiegend als Wandbaumaterial. Seine größere Bedeutung steigt von Jahr zu Jahr infolge der fortschreitenden Industrialisierung des Wohnungsbaues, vor allem Anwendung der Plattenbauweise. Neben der Gewährleistung einer gewissen Festigkeit steht bei ihm die Wärmedämmung im Vordergrund. Außer diesen beiden Hauptarten spielt heute im modernen Strahlenschutz noch der Schwerstbeton eine große Rolle, weil er gegenüber Strahlung bei radioaktivem Zerfall erheblich beständiger ist als normaler Beton.

## 2.6 Fertigbauteile

### 2.6.1 Merken Sie sich bitte folgende Lexik

der Fertigteil, die Baustelle, die Baukosten, senken, sparen, die Güte, das Gewicht, die Bedingung, herstellen die Forderung, erfüllen, die Erhärtung, die Herstellung

der Mörtel, führen zu, die Verbindung, die Ausnutzung der Baustoff, die Fertigung, erreichen, die Anwendung.

### 2.6.2 Verbinden Sie richtig:

die Bauweise	помещение
der Vorteil	отапливаемый
der Nachteil	стремление
das Bauwerk	крепить, закреплять, укреплять
der Konstruktionsteil	конструктивный элемент
günstig	способ строительства
der Raum	благоприятный
der Frost	провода
heizbar	здание, сооружение, строение
die Bestrebung	воспринимать
entstehen	стержень, прут
befestigen	мороз
aufnehmen	влажный
weiterleiten	возникать
einwirken	передавать дальше
feucht	исключать
ausschalten	преимущество
der Draht	недостаток
der Stab.	влиять.

### 1.6.3 Merken Sie sich bitte folgende Lexik:

der Spannbeton	предварительно напряженный бетон (железобетон)
die Zugspannung	растягивающее напряжение
die Biegespannung	изгибающее напряжение
die Schubspannung	напряжение сдвига
das Widerlager	упор
einbetten	заделывать, укладывать
die Tragfähigkeit	несущая способность
vorgespannt	предварительно напряженный
die Deckenplatte	плита перекрытия; панель перекрытия
die Raumzelle	объемный элемент
das Spannglied	предварительно напряженный арматурный элемент
das Verfahren	способ, метод
die Belastung	нагрузка
lagern	выдерживать, хранить (на складе, в помещении)

## 2.6.4 Text 6

In der modernen Bautechnik ist die Bauweise aus Beton und Stahlbeton weiter verbreitet als der Massivbau aus Stein. Der Bau von Häusern aus Fertigteilen weist gegenüber den traditionellen Bauweisen große Vorteile auf: die Baukosten werden gesenkt und die Bauzeiten verringert, die Arbeit auf den Baustellen wird erleichtert, Arbeitskräfte werden eingespart und die Güte der Arbeit wird wesentlich erhöht. Außerdem sind Häuser aus Fertigteilen bedeutend leichter und wärmer als die nach der traditionellen Bauweise errichteten Bauwerke.

Die Fertigteile haben zwar den Nachteil, daß sie infolge ihres oft hohen gewichts mit Kränen auf das Bauwerk transportiert werden müssen; dem stehen jedoch die wesentlichen Vorteile der Fertigung im Betonwerk gegenüber. Die einzelnen Konstruktionsteile werden im Betonwerk unter stets gleichbleibenden günstigen Bedingungen hergestellt. Die Güteforderungen können daher leichter erfüllt werden. Im geschlossenen und heizbaren Raum können die Fertigteile auch bei Frost, d.h. das ganze Jahr hindurch vorgefertigt werden. Die Erhärungszeiten am Bauwerk werden kürzer, dadurch wird der Bau schneller beendet.

Die Fertigteile müssen mindestens drei Tage nach ihrer Herstellung im geschlossenen Raum gelagert und während der ersten Erhärungszeit feucht gehalten werden. Sie werden im Bauwerk in Zementmörtel oder Beton verlegt.

Da Zug-, Biege- und Schubspannungen für Betonteile ungünstig sind, versucht man, sie nach Möglichkeit auszuschalten. Diese Bestrebungen führten zur Herstellung von Spannbeton und Spannbeton-Bauteilen.

Der Stahl in Form von Stäben oder Drähten wird vor dem Betonieren gespannt, an festen Widerlagern befestigt und in Beton eingebettet. Nach dem Erhärten des Betons entsteht eine feste Verbindung zwischen Beton und Stahl. Löst man die Befestigungen des Stahls an den Widerlagern, so versucht der Stahl, sich zusammenzuziehen, und dabei drücken die Spannglieder den Beton zusammen. Im Beton entstehen Druckspannungen, der Beton wird zum Spannbeton.

Der auf diese Weise im Beton künstlich hervorgerufene Spannungszustand macht aus dem Stahlbeton einen einheitlichen (homogenen) Baustoff, der Belastungen von außen an jeder Stelle gut aufnehmen und weiterleiten kann. Im Fertigteil sind auf diese Weise immer nur Druckspannungen vorhanden, auch wenn von außen Zug-, Biege- und Schubspannungen einwirken. Durch dieses Verfahren wird eine höhere Tragfähigkeit und damit höhere Ausnutzung der Stahlbetonelemente, insbesondere Decken- und Dachelemente, Balken usw., erreicht. Aus vorgespanntem Leichtbeton können Außenwandplatten in Abmessungen bis zu 6 m hergestellt werden.

Die im Betonwerk hergestellten Bauteile (Wandplatten, Deckenplatten, Dachkonstruktionen usw.) werden auf die Baustellen transportiert und dort montiert. Die Montage der Häuser aus Fertigteilen gestattet es, das ganze Jahr hindurch zu bauen, ohne das Bautempo im Winter zu senken.

Die Anwendung vorgefertigter typisierter Konstruktionsteile (Blöcke, Platten, Raumzellen) ermöglicht die Industrialisierung des Baues.

2.6.5 Lesen Sie den Text. Wählen Sie die richtige Fortsetzung:

Die Fertigteile müssen...

... ein hohes Gewicht haben.

... auf der Baustelle hergestellt werden.

... nur als Außenwandelemente verwendet werden.

... die Montage der Wohnhäuser im Sommer erleichtern.

... während der ersten Erhärtungszeit feucht gehalten werden.

2.6.6 Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische:

Diese Fertigteile müssen auf die Baustelle transportiert werden. In diesem Betonwerk werden neue Konstruktionsteile hergestellt. Der Beton wird zum Spannbeton. Durch dieses Verfahren wurden Stahlbetonelemente mit höherer Tragfähigkeit vorgefertigt. Nachdem die Außenwandplatten hergestellt worden waren, wurden sie auf die Baustelle transportiert. Nachdem die Fertigteile vier Tage im geschlossenen Raum gelagert worden sind, werden im Bauwerk in Zementmörtel verlegt werden.

2.6.7 Übersetzen Sie folgende Sätze ins Russische. Achten Sie auf die Bedeutung „da“:

Da der Gipsmörtel in Wasser etwas löslich ist, darf er nur in trockenen Innenräumen verwendet werden. Da das Wasser beim Erhärtungsprozeß des Zementes feine Poren bildet, wird durch einen zu hohen Wasserzusatz die Druckfestigkeit des Betons vermindert. Da wurde eine neue Methode entwickelt. Da die Fertigteile eine steigende Bedeutung gewinnen, werden standardisierte Bauelemente entwickelt. Da es sich um standardisierte Bauelemente handelt, können sie in der Serienfertigung produziert werden. Da wurde mit der Herstellung der Fertigbauteile in Betonwerken begonnen. Da für den Schutz vor Feuchtigkeit nur wertvolle Metalle geeignet sind, ist ihre Verwendung für diesen Zweck sehr selten geworden. Da Zug-, Biege- und Schubspannungen für Betonteile ungünstig sind, versucht man, sie nach Möglichkeit auszuschalten.

2.6.8 Versuchen Sie den Grundinhalte des Textes zu verstehen;

In einigen Gebieten wurde die Produktion billiger, rationeller Bindemittel aus örtlichen Rohstoffen organisiert. Wie die Erfahrungen zeigen, können diese Bindemittel den Klinkerzement sogar bei der Fertigung von großformatigen Bauteilen und sonstigen Erzeugnissen für das industrielle Bauen von Wohnhäusern und Industriegebäuden durchaus ersetzen. Schon während des Krieges wurden mehr als 100000 m<sup>3</sup> Beton auf der Basis von Kalkschlackenbindemitteln hergestellt. Hauptsächlich wurden diese Bindemittel für Schlackenbetonste im Wohnungsbau verwendet. Langjährige Beobachtungen des Verhaltens des Betons



und der Schlackenbetonsteine haben ergeben, daß sich die auf der Basis von Kalkschlackenbindemitteln errichteten Bauten in gutem Zustand befinden.

Auf der Basis von Kalkschlackenbindemitteln wurden auch Betone von erhöhter Festigkeit erhalten. Aus diesen Betonen wurden bewehrte tragende Wand- und Deckenplatten angefertigt. Auf diese Weise wird es möglich sein, auf die Verwendung von Portlandzement im Wohnungsbau vollends zu verzichten. Die Erfahrungen zeigen auch, daß die Kalkschlackenbindemittel vollwertige Bindemittel sind und bei der Fertigung von großformatigen Bauteilen ebensogut wie Portlandzemente verwendet werden können. Man kann annehmen, daß diese Bindemittel bei entsprechender Wärme-Feuchtigkeits-Behandlung der Erzeugnisse für Stahlbetonfertigteile verwendet werden können.

### **3 Thema: Beruf**

#### **3.1 Industrie-und Wohnungsbau**

##### 3.1.1 Merken Sie sich bitte folgende Lexik

1) der Beruf –	профессия
2) der Umfang -	объем
3) erfordern -	требовать
4) der Fachmann -	специалист
5) die Fachleute -	специалисты
6) zunehmen (a,o) -	увеличиваться
7) schaffen -	создавать
8) die Möglichkeit -	возможность
9) die Anwendung -	применение
10) das Bauwesen -	строительство
11) die Fachrichtung -	специальность
12) zukünftig -	будущий
13) die Begabung -	талант
14) krönen -	завершать
15) die Anstalt -	организация
16) die Inbetriebnahme –	ввод в действие, пуск, сдача в эксплуатацию
17) vorschlagen -	предлагать
18) die Anlage –	сооружение, устройство
19) die Errichtung –	сооружение, установка
20) die Ausrüstung –	снаряжение, оборудование
21) verwenden -	применять
22) gewährleisten –	гарантировать, обеспечивать
23) etw. ermöglichen –	делать возможным, позволять
24) zusätzlich -	дополнительный
25) durchführen -	проводить
26) die Entwicklung -	развитие
27) die Software –	программное обеспечение

28) das Unternehmen -	предприятие
29) zivil -	гражданский
30) die Eigenschaft –	качество, свойство
31) vermeiden -	избегать

### 3.1.2 Verbinden Sie richtig:

die Fachrichtung	оборудование
die Anwendung	предлагать
vermeiden	подземный
zusätzlich	применять
verwenden	аэродром
die Entwicklung	дорога
schaffen	возможность
die Möglichkeit	буровая свая
vorschlagen	развитие
die Software	дополнительный
die Ausrüstung	транспорт

3.1.3 Прочтите следующие слова с интернациональными корнями и дайте к ним русские эквиваленты

der Ingenieur, die Fakultät, die Konstruktion, die Industrie, interessant, der Zyklus, die Disziplin, der Student, die Physik, die Chemie, das System.

3.1.4 Bilden Sie Substantive. Gebrauchen Sie folgendes Modell: „основа глагола + ung,,

Muster: bilden + ung = die Bildung.

Herstellen, bewegen, erfordern, vorstellen, errichten, ausrüsten, einführen, durchführen, verwenden, umgestalten, vereinigen, unterbrechen.

### 3.1.5 Text Mein Beruf

Der große Umfang der Bauarbeiten in unserem Lande erfordert die immer zunehmende Zahl von hochqualifizierten Fachleuten, schafft unbegrenzte Möglichkeiten zur Anwendungen von Kenntnissen und Begabung der jungen Ingenieure für Bauwesen.

Ich studiere an der Orenburger Staatsuniversität an der Bau fakultät. Die Fakultät schließt in sich 10 Lehrstühlen: die Technologie der Bauherstellung; die Bauteilen; die Technologie der Baustoffe und Erzeugnisse; die Autostrassen; die Architektur; Designe; die Hydromechanik und die Wärmetechnik; die darstellende Geometrie und die Computergraphik; Stadtkataster; die Zeichnung und Malerei.

Den Lehrkörper der Fakultät vertreten die hochqualifizierte Fachleute, die eine große Erfahrung der wissenschaftlich – praktischen Tätigkeit haben. Darunter sind 3 habilitierten Doktoren der technischen Wissenschaften, 6 Mitglieder des Designebundes in Rußland, 3 Mitglieder des Architektenbundes in Rußland, 4 Mitglieder des Künstlerbundes in Rußland. Das Studium an der Fakultät wird mit der Berücksichtigung der Anforderungen der Betriebs- und Baugesamtheit des Orenburger Gebiets durchgeführt. Diese Fakultät bildet die Ingenieure in folgenden Fachrichtungen heran: „Industrie – und Wohnungsbau,, , „Autostraßen und Flugplätze,, , „Bauteile“ , „Städtebau und Wirtschaft“ , „Stadtkataster“ , „Expertise und die Verwaltung der Immobilien“ , „Wärme und Gaslüftung“ , „Architektur,, , „Design,, , „Design in der Architektur,, `Design der Kleidung`.

Mein zukünftiger Beruf ist – Ingenieur für Bauwesen.

Eine moderne Gesellschaft benötigt ein hochentwickeltes Bausystem. Das ermöglichen die Ingenieure für Bauwesen.

Der Weg zu diesem Beruf ist schwer aber interessant.Viel über ihren zukünftigen Beruf erfahren die Studenten in den Zusammenkünften mit den führenden Fachleuten der Stadt und des Gebiets. Erforderlich sind gründliche Kenntnisse vieler Fächer. Ein Zyklus von Spezialdisziplinen krönt das Formen eines Fachmanns.

Die Ausbildung an der Uni dauert 5 Jahre. Die Studenten studieren allgemeinbildende und fachorientierte Fächer. Wir studieren in 2 Schichten.Die erste Schicht beginnt um 8 Uhr.Die zweite Schicht ist gegen 19 Uhr zu Ende.Am Sonntag haben wir frei.Ende jedes Semesters legen wir Vorprüfungen und Prüfungen ab.Zweimal im Jahr haben Studenten Ferien, im Winter und im Sommer.Die Winterferien dauern etwa 2 Wochen und die Sommerferien dauern 2 Monate.Im 10.Semester machen die Studenten ihre Abschlussarbeiten,das heißt sie machen ihre Diplomarbeiten. Mann kann sich kaum einen zeitgenössischen Ingenieur vorstellen, der eine Fremdsprache oder Computer nicht kennt. Deswegen studieren die Studenten Informatik und Fremdsprachen.

Ingenieure für Industrie- und Wohnungsbau werden in Bauorganisation tätig sein, sie werden unmittelbar den Bau von Wohn- , Zivil- ,und Industriegebäuden verwirklichen, in Büros zur Ausarbeitung von Projekten und in wissenschaftlichen Anstalten arbeiten. Die Ingenieure für Herstellung von Bauteilen und Baukonstruktionen untersuchen die progressiven Arbeitsmethoden der Herstellung von Bauteilen und Baukonstruktionen in den Betrieben der Bauindustrie . In den Forschungsinstituten und Labors erarbeiten die Ingenieure die Fragen der Technologie von Herstellung der Bauteillen und Baukonstruktionen.

3.1.6 Antworten Sie auf folgende Fragen:

- 1 Wo studieren Sie?
- 2 An welcher Fakultät studieren Sie?
- 3 Welche Fachrichtungen gibt es an der Baufakultät?
- 4 Was benötigt eine moderne Gesellschaft? Warum?
- 5 Wo erfahren die Studenten viel über ihren zukünftigen Beruf ?

- 6 Wo werden die Ingenieure für Bauwesen tätig sein?
- 7 Was hilft die wirkungsvollen Tehnologien einzuführen?
- 8 Verwendet dieses Unternehmen nur moderne einheimische Ausrüstung?

### 3.1.7 Bilden Sie Sätze:

1 der Umfang, erfordern, groß, die Bauarbeiten, das Land, unser, in, die Fachleute, viel, qualifiziert.

2 die Baufakultät, die Ingenieure, bilden, in, die Fachrichtung, zehn, heran.

3 studieren, ich, Orenburg, die Staatsuniversität, an.

4 zukünftig, der Beruf, mein, sein, der Ingenieur, Bauwesen, für, die Flugplätze.

5 modern, die Gesellschaft, benötigen, ein Bausystem, hochentwickeltes.

6 der Beruf, dieser, der Weg, zu, sein, schwer.

### 3.1.8 Найдите в тексте глаголы с отделяемой приставкой

## 3.2 Autostrassen und Flugplätze

### 3.2.1 Merken Sie sich bitte folgende Lexik

1) der Beruf –	профессия
2) der Umfang -	объем
3) erfordern -	требовать
4) der Fachmann -	специалист
5) die Fachleute -	специалисты
6) zunehmen (a,o) -	увеличиваться
7) schaffen -	создавать
8) die Möglichkeit -	возможность
9) die Anwendung -	применение
10) das Bauwesen -	строительство
11) die Fachrichtung -	специальность
12) die Straße -	дорога
13) der Flügplatz -	аэродром
14) der Verkehr –	1 движение, сообщение. 2 транспорт
15) zukünftig -	будущий
16) die Bewegung -	движение
17) die Begabung -	талант
18) krönen -	завершать
19) die Anstalt -	организация
20) die Inbetriebnahme –	ввод в действие, пуск, сдача в эксплуатацию
21) die Brücke -	мост
22) vorschlagen -	предлагать
23) die Anlage –	сооружение, устройство
24) die Errichtung –	сооружение, установка

25) die Ausrüstung –	снаряжение, оборудование
26) verwenden -	применять
27) gewährleisten –	гарантировать, обеспечивать
28) das Bohrgerät –	буровая машина
29) etw. ermöglichen –	делать возможным, позволять
30) der Bohrfahl –	буровая свая
31) der Durchmesser -	диаметр
32) zusätzlich -	дополнительный
33) durchführen -	проводить
34) die Entwicklung -	развитие
35) die Software –	программное обеспечение
36) das Unternehmen -	предприятие
37) zivil -	гражданский
38) unterirdisch -	подземный
39) der Bagger -	экскаватор
40) die Eigenschaft –	качество, свойство
41) ausnützlich -	эксплуатационный
42) vermeiden -	избегать
43) die Abweichung -	отклонение
44) die Bohreinrichtung –	буровое оборудование

### 3.2.2 Verbinden Sie richtig:

die Brücke	специальность
der Flugplatz	мост
die Straße	движение
die Fachrichtung	оборудование
die Anwendung	предлагать
der Bohrfahl	создавать
unterirdisch	программное обеспечение
vermeiden	подземный
zusätzlich	применять
verwenden	аэродром
die Abweichung	отклонение
die Entwicklung	дорога
der Verkehr	применение
schaffen	возможность
die Möglichkeit	буровая свая
die Bewegung	избегать
vorschlagen	развитие
die Software	дополнительный
die Ausrüstung	транспорт

3.2.3 Прочтите следующие слова с интернациональными корнями и дайте к ним русские эквиваленты

der Ingenieur, die Fakultät, die Konstruktion, die Industrie, interessant, der Zyklus, die Disziplin, der Student, die Physik, die Chemie, das System.

3.2.4 Bilden Sie Substantive. Gebrauchen Sie folgendes Modell: „основа глагола + ung,, .Переведите полученные существительные.

Muster: bilden + ung = die Bildung.

Herstellen, bewegen, erfordern, vorstellen, errichten, ausrüsten, einführen, durchführen, verwenden, umgestalten, vereinigen, unterbrechen.

### 3.2.5 Text Mein Beruf

Der große Umfang der Bauarbeiten in unserem Lande erfordert die immer zunehmende Zahl von hochqualifizierten Fachleuten, schafft unbegrenzte Möglichkeiten zur Anwendung von Kenntnissen und Begabung der jungen Ingenieure für Bauwesen.

Ich studiere an der Orenburger Staatsuniversität an der Bau fakultät. Die Fakultät schließt in sich 10 Lehrstühlen: die Technologie der Bauherstellung; die Bauteilen; die Technologie der Baustoffe und Erzeugnisse; die Autostrassen; die Architektur; Design; die Hydromechanik und die Wärmetechnik; die darstellende Geometrie und die Computergraphik; Stadtkataster; die Zeichnung und Malerei.

Den Lehrkörper der Fakultät vertreten die hochqualifizierte Fachleute, die eine große Erfahrung der wissenschaftlich – praktischen Tätigkeit haben. Darunter sind 3 habilitierten Doktoren der technischen Wissenschaften, 6 Mitglieder des Designebundes in Rußland, 3 Mitglieder des Architektenbundes in Rußland, 4 Mitglieder des Künstlerbundes in Rußland. Das Studium an der Fakultät wird mit der Berücksichtigung der Anforderungen der Betriebs- und Baugesamtheit des Orenburger Gebiets durchgeführt. Diese Fakultät bildet die Ingenieure in folgenden Fachrichtungen heran: „Industrie – und Wohnungsbau,, , „Autostraßen und Flugplätze,, , „Bauteile“ , „Städtebau und Wirtschaft“ , „Stadtkataster“ , „Expertise und die Verwaltung der Immobilien“ , „Wärme und Gaslüftung“ , „Architektur,, , „Design,, , „Design in der Architektur,, , „Design der Kleidung“.

Mein zukünftiger Beruf ist – Ingenieur für Autostraßen und Flugplätze.

Eine moderne Industriegesellschaft benötigt ein hochentwickeltes Verkehrssystem. Es sichert den Menschen die uneingeschränkte Bewegung, erleichtert ihnen die Wahl des Wohnortes und des Arbeitsplatzes und trägt zum Abbau ungleicher Lebensbedingungen bei. Das ermöglichen die Ingenieure für Autostraßen.

Der Weg zu diesem Beruf ist schwer aber interessant. Viel über ihren zukünftigen Beruf erfahren die Studenten in den Zusammenkünften mit den führenden Fachleuten der Stadt und des Gebiets. Erforderlich sind gründliche Kenntnisse vieler Fächer. Ein Zyklus von Spezialdisziplinen krönt das Formen eines Fachmanns..

Die Ingenieure für Autostraßen werden in den Bauanstalten für Bau von Straßen und Brücken, in wissenschaftlichen Forschungsinstituten für Organisierung und Planen von Straßenbau arbeiten.

Sehr bekannt ist das Munizipalunternehmen „Nishni Tagiler Mostopojesd„.Es schlägt moderne hochleistungsfähige Technologie für Errichtung der komplizierten Ingenieuranlagen vor. Hervorragende Leistungen der hohen Qualität, die Nutzungseigenschaft der Errichtung und verkürzte Baulermine verlangen, ermöglichen beim Bau moderne einheimische und ausländische Ausrüstung zu verwenden. Zur Einführung der wirkungsvollen Technologien hilft die ganze Belegschaft der qualifizierten Fachleute, die ein gutes Verfahren in der Bauprojektierung und der Bauerrichtung haben.

Die hohe Stufe der Betriebsbereitschaft der Konstruktion, ihre Herstellungsqualität gewährleisten eine genügende schnelle Montage der Brücken zu machen und ermöglichen auch alle Baulermine zu verkürzen.

Einführung der modernen Bohrgeräte und anderer Ausrüstung ermöglichen Fundamente aus den Bohrpfählen mit Durchmesser von 800 mm bis 1500 mm zu machen. Die Tiefgründung des Sohlenpfahls beträgt bis 40 Meter. Ähnliche Technologie wurde zum ersten Mal im Ural beim Bau der Fundamente der Industriegebäude verwendet.

100% Bereitschaft der Fundamente ermöglicht ohne zusätzliche Arbeit die Montage der Gerüsteinheiten der zivile – und Industriegebäude durchzuführen.

„Nishni Tagiler Mostopojesd“ ist das einzige Unternehmen aus aller Baubrückenorganisationen Ruslands, das gute und engere Verbindung mit deutscher Firma „Bauer“ hat. Diese Firma interessiert sich für Zusammenarbeit auf dem Gebiet der modernen Technologien und der Entwicklung neuer Bohrgeräte unter strengen klimatischer Bedingungen, besonders im Uralgebiet.

EDV- Technik und moderne Software ermöglichen den Fachleuten des Unternehmens alle Friste der Lösung der Betriebsaufgaben zu verkürzen.

Zivile- und Industriebetriebe haben eine große Menge der unterirdischen und Bodenkommunikationen.

Die Einrichtung und Mechanisierung des Unternehmens“Mostopojesd“ ermöglichen Fundamente ohne Baggerung mit minimaler Umgestaltung der Kommunikation zu errichten. Das gibt ein grosses Nutzeffekt und ermöglicht keinen technologischen Prozess des Betriebes zu unterbrechen.

Vereinigung des temperatur – durchgehenden Systems der Träger ermöglicht ausnützliche Eigenschaft der Erbauung zu verbessern. Und der Autoverkehr kann durch die Brücke stossfrei, stetig und erschütterungsfrei fahren.

Sicherstellung der hohen Qualität des Baues hat eine prioritätische Bedeutung in allen Abteilungen der Bauorganisation.

Technische Bestückung und Ausrüstung des Unternehmens mit den Bohrgeräten der Firma „Bauer“ ermöglichen den Bauern verschiedene Errichtung der Borfähe im Winterzeitraum ohne technologische Unterbrechung durchzuführen.

Präzision und Pünktlichkeit der Montagekonstruktion ermöglichen verbotene Abweichungen von den auf dem Bauplatz wirkenden Normen und Regeln zu vermeiden.

Das Ergebnis der wirkungsvollen Arbeit – ist eine gute organisierte Tätigkeit aller Ingenieure, Techniker und Arbeiter. Das ist eine rationelle Ausnutzung der Geräte, der Ausrüstung, der Bohr – und – Kraneinrichtung.

Der Zustand aller fast 60 – 70% Brücken unter anderem auch der hölzernen Brücken, die 1960 – 70 in Russland gebaut worden waren, sind ungenügend. Die im Unternehmen aufgenommene Technologie ermöglicht Rekonstruktion, Modernisierung auszuführen oder einen neuen Aufbau ohne Unterbrechung für Auto – Fussgängerverkehr zu errichten

### 3.2.6 Antworten Sie auf folgende Fragen:

Antworten Sie auf folgende Fragen

- 1 Wo studieren Sie?
- 2 An welcher Fakultät studieren Sie?
- 3 Welche Fachrichtungen gibt es an der Bau fakultät?
- 4 Was benötigt eine moderne Industriegesellschaft? Warum?
- 5 Wo erfahren die Studenten viel über ihren zukünftigen Beruf ?
- 6 Wo werden die Ingenieure für Autostraßen tätig sein?
- 7 Welches Unternehmen ist sehr bekannt?
- 8 Was schlägt es vor?
- 9 Was hilft die wirkungsvollen Tehnologien einzuführen?
- 10 Verwendet dieses Unternehmen nur moderne einheimische Ausrüstung?

### 3.2.7 Was entspricht dem Text nicht?

1 Eine moderne Industriegesellschaft benötigt ein hohentwickeltes Verkehrssystem.

2 Für den zukünftiger Ingenieur sind die Kenntnisse der Mathematik nicht besonders wichtig.

3 Die Ingenieure für Autostraßen sind an der Universität tätig.

4 Das Munizipalunternehmen “Nishni Tagiler Mostopojesd“ schlägt die moderne Tehnologien vor.

5 Die hohe Stufe der Betriebsbereitschaft der Konstruktion gewährleistet eine schnelle Montage der Brücken zu machen.

6 Es gibt viele Baubrückenorganisationen, die eine gute Verbindung mit deutscher Firma “Bauer“ haben.

7 Industriebetriebe haben eine große Mende der unterirdischen und Bodenkommunikationen.

8 Das Ergebnis der wirkungsvollen Arbeit ist eine gute organisierte Tätigkeit aller Techniker.



### 3.2.8 Bilden Sie die Sätze:

1 der Umfang, erfordern, groß, die Bauarbeiten, das Land, unser, in, die Fachleute, viel, qualifiziert.

2 die Baufakultät, die Ingenieure, bilden, in, die Fachrichtung, zehn, heran.

3 studieren, ich, Orenburg, die Staatsuniversität, an.

4 zukünftig, der Beruf, mein, sein, der Ingenieur, die Autostraßen, für, die Flugplätze.

5 modern, die Industriegesellschaft, benötigen, ein Verkehrssystem, hochentwickeltes.

6 der Beruf, dieser, der Weg, zu, sein, schwer.

### 3.2.9 Найдите в тексте глаголы с отделяемой приставкой

### 3.2.10 Wie sind folgende zusammengesetzte Wörter gebildet:

die Autostraßen, der Flugplatz, die Baubrückenorganisation, die Bodenkommunikation, die Bauarbeit, die Fachleute, die Industriegesellschaft, der Arbeitsplatz, die Lebensbedingung, das Abendstudium, das Verkehrssystem, die Bauanstalt, die Bauerrichtung, das Bohrgerät.

### 3.2.11 Merken Sie sich bitte folgende Lexik:

1) der Autoverkehr-	движение автомобилей
2) die Geschwindigkeit-	скорость
3) die Belastung-	нагрузка
4) die Bahn-	путь, дорога, полоса (движения)
5) die Bewegung-	движение
6) der Kummweg-	гужевая дорога
7) die Staubbekämpfung –	борьба с пылью
8) der Schutz-	защита
9) die Fahrbahn-	проезжая часть
10) die Zerstörung-	разрушение
11) die Verkehrsdichte-	интенсивность движения
12) die Steigerung-	повышение
13) die Neugestaltung-	преобразование
14) beseitigen-	устранять
15) steil-	крутой, отвесный
16) der Aufstieg-	подъем, восхождение
17) der Abstieg-	спуск
18) die Biegung-	изгиб
19) dauerhaft-	прочный
20) das Verkehrsnetz-	транспортная сеть
21) die Bedingung-	условие

22) die Sicherheit-	безопасность
23) der Querschnitt-	поперечный профиль
24) bestimmen-	определять
25) der Abstand-	расстояние
26) die Breite-	ширина
27) der Straßenrand-	обочина
28) die Verkehrszone-	дорожная полоса
29) der Fußgängerschutzweg-	пешеходная дорожка
30) der Radfahrweg-	велосипедная дорожка
31) die Straßenbekleidung-	дорожная одежда
32) die Decke-	покрытие
33) die Straßendecke-	дорожное покрытие
34) die Oberschicht-	верхний слой
35) die Schicht-	слой
36) frostbeständig-	морозостойкий
37) der Wasserlauf-	водоток
38) die Brücke-	мост
39) die Straßenüberführung-	путепровод
40) der Dammschütter-	бульдозер
41) der Schrapper-	скрепер
42) der Motorstraßenhobel-	автогрейдер
43) die Mischanlage –	смесительная установка
44) der Mörtel-	раствор

### 3.2.12. Autostraßen



Zeichnung 8

Die Autostraße (Zeichnung 8) ist die Gesamtheit der Anlagen für den ungefährlichen und bequemen Autoverkehr mit den rechnerischen Geschwindigkeiten und Belastungen. Mit den Anwachsen von der bequemen Bahnen für den Autoverkehr, mit der Steigerung von der Geschwindigkeit und Belastungen erzeugte man die gründliche Neugestaltungen der Kummelwege. Nach dem 1. Weltkrieg begann man in allen Ländern nur solche Autostraßen zu bauen , die speziell für den Autoverkehr berechnet und entworfen sind. Abhängend von der Bestimmung gesamten Verkehrsnetz und von der rechnerischen Intensität des Verkehrs teilt man die Autostraße in 5 technischen Kategorien. Je höher die rechnerische Intensität des Verkehrs ist, desto höher die Kategorie der Straße und ihre technischen Kennzeichnungen sind und in erster Linie - die rechnerische Geschwindigkeit des Verkehrs. Die rechnerische Geschwindigkeit ist die allergrößte nach den Bedingungen der Verkehrssicherheit eines einzelnen Autos. Die Hauptelemente, die den Querschnitt der Autostraße bestimmen, sind: dAbstand zwischen den Straßenkanten nennt man die Breite des Bahnplanums; die Fahrbahn ; der Straßenrand ; die Reserven , von denen man den Boden für die Errichtung des Bahnplanums nimmt; die Schnitte sind die Teile der Verkehrszone für den Fußgängerschutzweg und für den Radfahrweg, für den Grünanlagen, für den Fernmeldeleitungen, für den Linien , für die Transporteinrichtungen u.a.m.



Zeichnung 9

In der Fahrbahn richtet man die Straßenbekleidung ein. Die Decke ist die Oberschicht der Straßenbekleidung, die man von den mehr dauerhaften Straßenbaustoffen errichtet.

Die Straßenbekleidung ist die Gesamtheit der konstruktiven Schichte der Straßendecke, die von den verschiedenen Stoffen hergestellt sind. Die Straßenbekleidung bedeckt man das Bahnplanum, gewöhnlich auf die Breite der Fahrbahn. Die Grundbestimmung der Straßenbekleidung ist die Gleichmäßigkeit und Unebenheit der Fahrbahn . Die Grunlage ist die Trägerschicht der Straßenbekleidung, die die rechnerische Belastung der Autos aufnimmt. Eine Ergänzungsschicht der Grundlage hat eine verschiedene Bestimmung (z.B. frostbeständig u.a.m.). Um die Grenze der Fahrbahn besser zu sehen, macht man die Randstreifen , die sich von der Straßendecke durch die Farbe unterscheiden .

Wenn die Autostraße durch die Wasserläufe, die Bergschluchte und durch die andere Verkehrswege geht, macht man die Ersatzbauwerke, z.B.: die Brücken, die Rohle, die Straßenüberführungen, die Ausfädelungen u.a.m. (Zeichnung 9)

Der Bau der Autostraßen verwirklicht man in Rußland mit Hilfe der Hochleistungsmaschinen. (Zeichnung 10, 11) Bei der Errichtung des Bahnplanums verwendet man die Dammschütter, die Schrapper, die Motorstraßenhobel. Die Asphalt- und Zementmörtel fertigt man in der automatisierten Mischanlagen an.



Zeichnung 10



Zeichnung 11

Die grundlegenden Richtungen des technischen Fortschrittes im Bau der Autostraßen sind: die Vergrößerung der Transport- und Nutzungskennziffern der Straßendecken und ihrer Nutzungsdauer, die Einführung der neuesten Technologie des Baues, die Verminderung der Abhängigkeit der Bauarbeiten von den Klimaverhältnissen.

## 4 Hauslektüre

### 4.1 Wohnungsbau

#### 4.1.1 Baustoffe

Auch heutzutage sind die meisten Baustoffe natürlichen Ursprungs. Vor allem Mineralien, Erden, Erze und Holz liefern das Material, aus dem wir stabile, wetterfeste Gebäude errichten, die Jahrhunderte überdauern.

Die natürlichen Baustoffe (Tabelle 1) durchlaufen in der Regel noch einen Fertigungsprozeß, bevor sie auf der Baustelle zum Einsatz kommen. Hier einige Beispiele aus dem traditionellen Hausbau: Ziegelsteine wurden einst von Hand gefertigt. Heute pressen hydraulische Maschinen eine weiche Tonmasse zu einem langen, dünnen Block. Drähte schneiden den Block zu Mauersteinen, die getrocknet und bei 900 bis 1100 °C gebrannt werden.

Zement besteht in der Regel aus Kalk und Siliziumdioxid. Das Gemisch wird zermahlen, dann in einem Drehrohrofen bei etwa 1500 °C gebrannt. Die 1-2 cm großen Brocken (Zementklinker) werden zu Pulver zermahlen. Der Zement wird mit Wasser, Sand und anderen Zuschlägen zu Mörtel und Beton vermischt.

Natursteine wie Marmor, Granit oder Sandstein werden in Steinbrüchen abgebaut, zugeschnitten und geschliffen. Mit Schiefer deckt man gern Dächer, da es sich leicht in Tafeln spalten läßt. In einigen Gegenden werden aber auch Fassaden mit Schiefer verkleidet.

Glas besteht hauptsächlich aus Quarzsand mit geringen Anteilen anderer Minerale. Durch Erhitzen schmilzt das Gemisch zu einer dickflüssigen Masse. Zur Herstellung von Flachglas im Floatverfahren gibt man die Masse auf ein Bad aus geschmolzenem Zinn, auf dem es sich zu einer flachen Schicht ausbreitet. Wenn es sich verfestigt hat, wird es abgezogen, gekühlt und in Scheiben geschnitten.

Tabelle1 – Die natürlichen Baustoffe

<b>Baustoffe</b>	<b>hergestellt aus (Rohstoffe)</b>	<b>Verfahren</b>	<b>Eigenschaften</b>	<b>Verwendung</b>
1	2	3	4	5
Ziegelsteine	hochfeuerfeste m Ton oder einfachem Schieferton	zerkleinern, formen und brennen im Ofen	wetterbeständig, fest, kann in vielen Ausführungen hergestellt werden	für Wände von Wohnhäusern und anderen nicht zu hohen Gebäuden

Tabelle1 (Fortsetzung)

1	2	3	4	5
Beton	Zement, Sand und Zuschlägen (Kies, zerkleinerte Steine, Hochofenschlacke)	je nach Verwendung in unterschiedlichen Anteilen mit Wasser mischen	wetterbeständig, fest; kann in Formen gegossen, zu Bauteilen vorgefertigt, mit Stahl bewehrt (Stahlbeton) werden	Fußböden, tragende Konstruktionen in großen Gebäuden, Abwasserröhren, Straßenbelag
Stahl	Eisenerz und Kohlenstoff	Eisen wird in einem Hochofen aus Eisenerz gewonnen. Danach wird das geschmolzene Eisen durch Zusetzen von Kohlenstoff zu Stahl	extrem stabil. Das noch weiche, heiße Metall kann leicht zu Trägern gewalzt werden	Stahlträger großer Gebäude, in der Regel von Verkleidungen verdeckt. Auch als Bewehrung in Betonteilen
Baugips	sehr feinem Sand, Gips und Zement; organische oder anorganische Zusätze geben Mischungen mehr Festigkeit	Gipspulver wird mit Wasser angerührt. Für den Innenausbau stellt man mit Pappe ummantelte Gipskartonplatten her.	läßt sich gut auftragen und glatt verstreichen. Einige Arten sind feuerfest, einige besonders schallschluckend	Reparaturen; Gipsputz; Gipskartonplatten für Innenwände in Wohnhäusern und Büros

Tabelle1 (Fortsetzung)

1	2	3	4	5
Holz	Baumstämmen	für Bohlen sägen, für Sperrholz durch Schneiden zu dünnen Tafeln verarbeiten, die mit Wechsel der Faserrichtung aufeinandergeleimt werden	fest, leicht formbar, sieht schön aus; Sperrholz verzieht sich kaum	Fensterrahmen , Dachstühle, Türen, Treppen und Fußböden; Sperrholz für Täfelung (furniert) und als Schalung für Beton
Feuerfeste Ziegel	feuerfestem Ton, Tonerde, Chromerz, Spezialton	zerkleinern, formen und brennen im Ofen	widersteht Temperaturen bis 2000 °C; gegen chemische Belastung beständig	Auskleidung von Industrieöfen, Schornsteinen und Wohnzimmerkaminen
ement	Kalk (aus Kalkstein, Kreide und Mergelton), Siliziumdioxid, Tonerde, Gips und Eisenoxid	zerkleinern, brennen im Ofen, zermahlen	mit Wasser gemischt, härtet Zement beim Trocknen langsam aus	Mörtel zum Vermauern von Ziegeln oder Steinen; Beton
Glas	Quarzsand mit kleinen Anteilen anderer Minerale	zerkleinern, schmelzen sowie verschiedene Formungs- und Härteverfahren	während der Herstellung leicht zu formen; ist klar oder opak; kann auch sehr fest sein (kugelsicher)	hauptsächlich für Fenster, auch als Glasziegel für Wände

Tabelle1 (Fortsetzung)

1	2	3	4	5
Schiefer	Naturschiefer (Gestein, das unter Hitze und Druck über Jahrtausende aus Schiefertone entstanden)	Abbau im Steinbruch, spalten und zuschneiden	läßt sich leicht in dünne Tafeln spalten; ist dauerhaft und wetterbeständig	vor allem für Dächer, aber auch zur Verkleidung von Außenwänden

#### 4.1.2 Mauerwerk

Ziegel, die aus Ton, Lehm oder Schiefertone geformt und gebrannt werden, sind das traditionelle Baumaterial für Mauern. Diesen vielseitigen und sehr alten Baustoff verwendete man schon vor 5000 Jahren in der antiken Stadt Mohenjodaro am Indus zum Bau von Wänden, Decken und Fußböden.

Der Rohstoff für Ziegelsteine wird in einem schonenden Verfahren über Tage mechanisch mit Eimerkettenbaggern abgebaut. Die Ziegelwerke errichtet man fast immer in der Nähe der Abbaugelände, um lange und kostspielige Transportwege zu vermeiden.

Im Ziegelwerk werden die Rohstoffe unter Beigabe von Wasser zunächst zerkleinert. Das Formen erfolgt heute in vollautomatischen, elektronischen Pressen. Nach dem Trocknen hat der Rohling bereits eine beachtliche Festigkeit erreicht, die durch das anschließende Brennen bei Temperaturen zwischen 900 und 1200 °C noch erhöht wird: Die einzelnen Rohstoffkomponenten verbacken zu einer festen Struktur. Bei Temperaturen über 1000 °C werden Ziegel gesintert (verdichtet), die dann besonders dicht sind und wenig Wasser aufnehmen. Ein unterschiedlich hoher Eisenoxidanteil bewirkt die fein abgestuften Rotnuancen.

Mauerziegel werden vor allem in Form von **Vollziegeln** mit einem höchstzulässigen Lochanteil von 15 Prozent oder als **Hochlochziegel** mit einem Lochanteil von 50 Prozent verwendet. Infolge der Löcher und des zusätzlich großen Luftporenanteils bewirken letztere eine sehr gute Wärmedämmung. Nach einer anderen Unterteilung unterscheidet man zwischen **Hintermauerziegeln** für verputzte oder bekleidete Wände und frostbeständigen **Vormauerziegeln** oder **-klinkern** für Außenschalen. Eine Vielzahl von Spezial- und **Formziegeln** ermöglicht die Gestaltung von Maueröffnungen, Mauern und Giebeln. Für vorgefertigte Ziegeldecken verwendet man besonders feste Ziegel.

#### **Mauersteinverbände**

Von der Art, wie man die Ziegel zusammenfügt, hängen Festigkeit und Aussehen des fertigen Mauerwerks ab. Die einfachste Form ist der **Läuferverband**, der aus Ziegelreihen besteht, die jeweils um einen halben Stein versetzt sind, und sich gut für einfache Mauern und nichttragende Wände eignet.



Beim **Binderverband** werden die Ziegel ebenfalls versetzt, jedoch senkrecht zur Mauerflucht verlegt. Er hat eine etwas höhere Stabilität als der Läuferverband.

Die häufigsten Mauerverbände sind Mischungen aus Läufer- und Binderverband. Dabei arbeitet man Läufer und Binder entweder in abwechselnden Schichten wie beim Blockverband oder wie beim gotischen Verband mit Wechsel innerhalb einzelner Schichten. Daneben gibt es noch weitere Zierverbände wie zum Beispiel den englischen Verband, den flämischen oder den märkischen Verband.

### **Ziegel vermauern und verfugen**

Ziegel vermauert man mit Mörtel, einer Mischung aus Sand, Zement und Kalk. Der Mörtel erhärtet an der Luft und verbindet sich fest mit den Ziegeln. Er sollte die gleiche Festigkeit und Härte beziehungsweise Porosität haben wie die Ziegel, für die er verwendet wird. Bei der Verarbeitung hält der Maurer auf einem kleinen Holzbrett fertig gemischten Mörtel und trägt ihn mit einer Kelle portionsweise auf den Ziegel auf.

Anschließend werden die Fugen mit Hilfe eines Fugeisens gefüllt. Nur sorgfältige Verfugung garantiert ein perfekt aussehendes Mauerwerk, an dem auch Putz gut haftet. Bündige und leicht nach innen gewölbte Fugen (Hohlfugen) sind leicht herzustellen. Regenablauffugen sorgen dafür, daß das Regenwasser von der Wand ferngehalten wird. Man formt sie so, daß der Mörtel sich leicht nach außen wölbt. Zurückgesetzte Fugen liegen tiefer als die Ziegelkanten.

### 4.1.3 Die wichtigsten Ziegelarten

**Hintermauerziegel** haben unterschiedliche Druckfestigkeiten und Formate. Sie eignen sich je nach Typ für tragende und nichttragende Außen- und Innenwände. **Hochlochziegel** gehören zu den Hintermauerziegeln und sind wegen ihrer Dämmeigenschaften geschätzt. **Klinker** sind Ziegel mit einer gesinterten Oberfläche - die extrem hohe Brenntemperatur bewirkt eine hohe Dichte und Festigkeit. Klinker sind frostbeständig. **Ziegelschalen** dienen zur Überbrückung von Öffnungen im Mauerwerk, zum Beispiel bei Fensterstürzen. **Spezialziegel** gibt es für die unterschiedlichsten Zwecke: Mauertafelziegel sind Ziegel zur Herstellung vorgefertigter Mauertafeln. **Langlochziegel** werden für nichttragende, dünne Zwischenwände eingesetzt. **Akustikziegel** haben eine stark schalldämmende Lochung (etwa gegen Verkehrslärm). **Kanalklinker** dienen im Tiefbau zur Herstellung von Abwasserleitungen. **Schornsteinklinker** weisen eine Rundung auf. **Pflasterklinker** sind frostbeständig und Straßenbelag Verwendung.

### **Verbände**

Im Mauerwerk liegen die Steine parallel zur Mauerflucht (Läufer) oder senkrecht dazu (Binder). Die Ziegel werden so angeordnet, daß das Mauerwerk Halt hat und reizvolle Muster entstehen. Die Ziegelfärbungen unterstreichen die dekorative Wirkung.

### **Schlussziegel**

Schlußziegel stehen in vielen Formen und Farbschattierungen zur Verfügung. Sie sind für Zierverbände an den Mauerecken vorgesehen und verbessern die Sicht- und Flächenwirkung des Mauerwerks. Es gibt zum Beispiel **Dreiviertelziegel**, die diagonal über Eck, oder **Schlußziegel**, die der Länge nach geteilt sind.

### **Gerade Wände**

Wände werden von Eck zu Eck gemauert. Schlußsteine sorgen für ein gleichmäßiges Muster des Verbands. Mit Schnur und Wasserwaage prüft man, ob die Wand gerade ist.

#### 4.1.4 Gebäude

Wohnhäuser, Bürogebäude, Fabriken, Bahnhöfe - Gebäude gibt es in zahllosen Formen und Größen. Ihre Aufgabe ist es, Raum für bestimmte Zwecke zur Verfügung zu stellen und die Menschen gegen die Witterung zu schützen.

Ein Gebäude zu entwerfen ist eine recht komplizierte Aufgabe. Ehe der Architekt damit beginnen kann, Pläne zu zeichnen, muß er viele Fragen klären: Wo soll das Gebäude stehen? Wieviel Geld darf es kosten? Welche Baustoffe kann man verwenden? Wie ist das Klima - kalt, feucht, heiß? Und wie kann man sicherstellen, daß das Gebäude später nicht einstürzt?

Bauherr und Architekt sind aber in ihrer Bauplanung nicht frei. Sie müssen eine Vielzahl von Bauvorschriften beachten. Diese Vorschriften sollen dafür sorgen, daß alle Sicherheitsstandards

in Bürohochhäusern werden in Skelettbauweise errichtet. Dabei bilden die tragenden Bauteile aus Stahl oder Stahlbeton ein Gerippe, das durch nichttragende Bauteile ausgefüllt und oft mit dekorativem Material verkleidet wird.

eingehalten werden, und

festlegen, wie Gebäude äußerlich gestaltet sein dürfen, damit sie sich in die übrige Bebauung einfügen. Wenn der Plan des Architekten allen Vorschriften entspricht, erteilt die Behörde eine Baugenehmigung.

#### 4.1.5 Einfamilienhaus

Die meisten Wohnhäuser haben Fundamente, eine tragende Konstruktion und ein Dach. Die Fundamente umschließen oft einen Keller. Bei diesem Einfamilienhaus tragen die Fundamente das Gewicht, die Außen- sowie einige Innenwände stützen das

Haus, und das Dach schließt den Bau oben ab. Es gibt auch Wohnhäuser in Skelettbauweise. Die tragende Konstruktion besteht dabei aus Holzbalken. Das ist etwa bei Fachwerkhäusern der Fall, deren Bauart hier für den Giebel verwendet wurde.

### **Außenwände**

Bei der zweischaligen Mauer werden zwei Mauern von Metallklammern zusammengehalten. Die äußere Mauer aus Klinkern trägt alle

Witterungseinflüssen, die innere aus Kalksandstein dient wie der Hohlraum zwischen den Mauern der Wärmedämmung.

### **Dachstuhl**

Eine Holzkonstruktion, der sogenannte **Dachstuhl**, trägt das Dach. Zwischen den Dachbalken kann man Matten aus Dämmstoff befestigen, um Heizkosten zu sparen.

### **Dach**

Von einem Schrägdach kann das Wasser leicht ablaufen. Es ist mit Dachpfannen oder Schindeln gedeckt, die sich überlappen. Der Raum unter dem Dach läßt sich als Speicher nutzen oder als Wohnraum ausbauen.

### **Sturzbalken**

Über großen Fenster oder Türöffnungen befindet sich ein waagerechter Träger aus Holz, Stahl oder Beton, der das Gewicht der darüberliegenden Wand trägt.

### **Decken**

Die üblichen Holzbalkendecken bestehen aus Balken, die zwischen den Wänden eingezogen werden, und einer Zwischendecke aus Leisten und Füllmaterial. Oben liegt der Fußboden, hier aus Dielenbrettern, unten wurden Gipskartonplatten als Zimmerdecke angebracht.

### **Sockelplatte**

Sie besteht aus einer rund 10 cm dicken Betonschicht. Darüber findet sich eine wasserdichte Lage sowie eine Mörtelschicht (**Estrich**). Man kann den Estrich so begehen - etwa im Keller -, aber auch mit einem Bodenbelag wie Teppich, Fliesen oder Parkett versehen.

Die Fundamente übertragen die Last der Wände auf den Untergrund und sorgen dafür, daß das Haus nicht einsinkt. Sie bestehen in der Regel aus Betonstreifen (**Streifenfundamenten**), die über die Frosttiefe hinaus in den Boden reichen. Die Tiefe hängt auch von der Bodenart ab. Lehm zum Beispiel zieht sich bei Wärme zusammen, so daß Häuser auf solchen Böden Risse bekommen, wenn die Fundamente nicht tief genug liegen.

### **Feuchtigkeitssperre**

Etwa 15 cm über dem Erdboden baut man eine dünne Schicht aus wasserdichtem Material in die Außenwände ein. Auf diese Weise wird verhindert, daß Nässe aus dem Boden nach oben in die Hauswand gesaugt wird. Diese Feuchtigkeitssperre besteht heutzutage in der Regel aus Plastik.

## 4.1.6 Hochhäuser

Sehr hohe Gebäude lassen sich nicht mehr aus Ziegelmauern errichten. Denn die Mauern müßten zu dick gebaut werden, und das Gewicht der Konstruktion ließe sich nicht mehr abstützen. Hochhäuser werden deshalb in Skelettbauweise konstruiert: Die Außenwände dienen nur als wasserdichte Haut, das gesamte Gewicht des Gebäudes ruht dagegen auf Stützen und Trägern aus Stahl oder Stahlbeton. Stahlbeton ist mit Stahleinlagen versehener Beton, der besonders belastbar ist. Die Skelettbauweise spart viel Bauzeit und Material, und weil es in

solchen Gebäuden keine tragenden Wände gibt, lassen sich die Räume dort nach Bedarf vergrößern oder verkleinern. Viele Hochhäuser sind Bürogebäude, denn die Firmen können in den zahlreichen Stockwerken oft ihre ganze Verwaltung unterbringen und die Raumaufteilung nach ihren Wünschen gestalten.

### **Versorgungsräume**

Hier bringt man Einrichtungen unter, die am besten ganz oben im Gebäude platziert werden: zum Beispiel Lüftungsanlagen und Aufzugmaschinen.

### **Fensterputzen**

Mit Hilfe einer Krananlage können sich die Fensterputzer in einem Korb an der Seite des Gebäudes herunterlassen. Der Mechanismus wird vom Dach aus betätigt.

### **Sonnenschutzblenden**

Es ist schwieriger, die Räume im Sommer kühl zu halten, als sie im Winter zu heizen. Sonnenschutzblenden beschatten die Fenster von außen. Als weitere Möglichkeit bieten sich Jalousien und verspiegelte Fenster an, die die Hitze reflektieren.

### **Betonskelett**

Das Gerippe besteht aus senkrechten Stützen, waagerechten Trägern und Betondecken. Diese Bauweise wiederholt sich auf jedem Stockwerk. Die Stützen werden allerdings nach oben jeweils etwas dünner, da dort immer weniger Gewicht zu tragen ist.

### **Fundamente**

Die Fundamente sind hier als großer, wasserdichter Kasten aus Stahlbeton konstruiert, der tief unten auf dem Boden aufsitzt. Er dient gleichzeitig als Keiler, in dem man Lagerräume, elektrische Schaltungen und Kessel für die Heizung und die Warmwasserversorgung unterbringen kann.

### **Aussenwände**

Sie werden oft als **Außenhaut** bezeichnet, da sie nur als Wetterschutz, nicht aber als Stützen dienen. Sie können aus den verschiedensten Materialien bestehen - sogar aus Glas.

### **Geschossdecken**

Sie bestehen aus Stahlbeton mit einer Lage Estrich. Über dem Estrich befindet sich ein abgehobener Boden, das heißt abnehmbare Platten auf kleinen Stützen. So entsteht Platz für die elektrischen Kabel. An der Unterseite befindet sich eine schallschluckende Zimmerdecke, hinter der wiederum Platz für die Lüftungskanäle und die Beleuchtungsinstallationen ist.

## 4.1.7 Fabrik- oder Lagerhalle

Fabriken und Lager benötigen eine große, offene Fläche mit viel Licht und möglichst ohne störende Stützen. Die Hallen haben meist keine Etagen, da Decken extrem belastbar sein müßten, um schwere Maschinen oder große Warenbestände zu tragen. In der Abbildung unten sehen wir eine Lagerhalle mit einem riesigen

Raum ohne Zwischenwände und Stützen. Für solche Hallen verwendet man die gleichen Konstruktionstechniken wie bei Brücken.

Die Halle unten ruht auf einem Stahlrahmen mit Gelenken - auf jeder Hallenseite lehnen zwei Träger aneinander, oben verbunden durch ein Gelenk; unten befindet sich links und rechts ein Gelenk auf jeder Gebäudeseite, das die horizontal wirkenden Kräfte aufnimmt. Die Träger sind gebogen, damit die Halle eine große, lichte Höhe erhält.

#### **Dach und Wände**

Sie bestehen aus Wellblech, Aluminium, Stahl oder Faserzement. Das gewellte Material verlegt man über einer Dämmschicht.

#### **Rahmen**

Ober- und Unterseite der Hauptstahlträger (**Binder**) sind breiter, um die Belastbarkeit zu erhöhen. Stahlbänder (**Pfetten**) verbinden die Hauptträger und tragen zur Festigkeit der Konstruktion bei.

#### **Arbeitsraum**

Er ist groß und offen, da keine Pfosten erforderlich sind, um das Dach zu tragen. Es gibt also genügend Bewegungsspielraum für kleine Fahrzeuge wie zum Beispiel Gabelstapler. Außerdem ist Platz für Einbauten wie Büroräume oder große Regalsysteme vorhanden.

#### **Licht**

Durchsichtige Kunststoffplatten im Wellblechdach lassen das Tageslicht über die gesamte Fläche in die Halle einfallen.

#### **Fundamente**

Betonklötze dienen als Fundamente. Jeder Hauptträger ist in einen solchen Betonklotz eingelassen. So verhindert man, daß der Träger nach außen rutscht und die Halle einstürzt. Die Betonfundamente sind fest mit dem Betonboden verbunden, so daß sie in ihrer Position gehalten werden.

#### **Regenwasserablauf**

Das Dach ist ausreichend geneigt, um Regenwasser abfließen zu lassen. Es sammelt sich in Ablaufkanälen, die am Boden entlang der Kante des Gebäudes verlegt sind.

### 4.1.8 Mobile Bauten

Transportable Unterkünfte sind nichts Neues seit Jahrhunderten kennt man auf der ganzen Welt die unterschiedlichsten Zelte und Wohnwagen. Heute jedoch werden mobile Bauten mit modernster Technik hergestellt und mit allem Komfort ausgestattet.

Für Menschen, die sich von der Jagd oder von Weidewirtschaft ernähren, ist seit langer Zeit das Zelt die ideale Behausung. Es läßt sich schnell auf- und abbauen und leicht transportieren. Die Indianer bauten ihre **Tipis** aus kegelförmig aufgestellten Holzstangen, die sie oben zusammenbanden und mit Bisonfellen behängten. Auch den Ureinwohnern Patagoniens (Südamerika) dienten Windschirmzelte, sogenannte **Toldos**, als Unterkunft. Hierbei handelte es sich um

an der Vorderseite offene, schmal zulaufende Stangenkonstruktionen, über die Felle geworfen wurden. Mongolische Nomaden wohnen bis heute in runden **Jurten** aus Filzdecken, die über ein hölzernes Gittergerüst gespannt werden. In Nordafrika und Vorderasien leben die Beduinen in länglichen Zelten aus stabilen Stoffbahnen, die in viele Räume unterteilt sind.

In Europa waren die Roma noch lange in geschlossenen, wohnlich eingerichteten Pferdewagen unterwegs. Diese mit Planen bedeckten oder komplett aus Holz bestehenden Wagen sind die direkten Vorläufer der Wohnmobile und Campinganhänger, die heute als preiswerte Unterkunft das Urlaubsbudget schonen, gelegentlich aber auch zum festen Wohnsitz werden.

### **Zelte und Traglufthallen**

Von der Außenwelt nur durch eine dünne Wand getrennt, schläft man im Campingzelt fast wie unter freiem Himmel. Die Zeltplane wird von einem leichten, aus Metallrohren zusammengesteckten Gerüst getragen und mit Heringen im Boden verankert. Die meisten Campingzelte gibt es mit doppeltem Dach und einem Boden zum Schutz gegen die Feuchtigkeit des Untergrunds. Neben solchen Einzel- oder Familienzelten für den naturnahen Urlaub gibt es die riesigen Veranstaltungs- und Festzelte. Schönstes Beispiel ist hier das altbekannte Zirkuszelt. Noch um einiges größer sind die mit Stoffen, Chemiefasergeweben oder Plastikplanen bespannten Metallkonstruktionen, die bei Landwirtschaftsausstellungen und Handelsmessen, Volksfesten und Sportereignissen aufgestellt werden.

Eine andere Version des Zeltes ist die Traglufthalle, die keine Stützen braucht. Sie besteht aus leichtem Gewebe oder Kunststoff und wird buchstäblich aufgeblasen. Ein kleiner Kompressor pumpt beständig Luft ins Zelt, und der kleine Druckunterschied zur Außenluft genügt bereits, um das Zelt zu tragen. Bei Ausstellungen können selbst riesige Flächen durch miteinander verbundene Traglufthallen überdacht werden.

Für das zwei Wochen dauernde Oktoberfest in München stellen die Wiesenwirte riesige, zum Teil mehrstöckige Zelte auf, in denen jedes Jahr mehrere Millionen Gäste bewirtet werden.

### **Provisorische Unterkünfte**

Auf Großbaustellen gehören einfache, transportable Wohn-/Nutzeinheiten zum gewohnten Anblick. Sie werden auf Transportern angeliefert und können sofort eingesetzt werden. Die bungalowartigen Container eignen sich als Büro für die Bauleitung, die einen Großteil der Arbeitsabläufe an Ort und Stelle planen und koordinieren muß. Während eines Umbaus können ganze Büroeinheiten in ihnen untergebracht werden. Sie dienen weiterhin als Lagerraum, Sanitätseinheit mit

Toiletten und Duschen und als Aufenthaltsraum. Für auswärtige Arbeitskräfte können sie auch als vorübergehende Unterkunft eingerichtet werden.

Die mobilen Zellen bestehen meist aus zinkbeschichteten, 10 cm starken Stahlprofilen, die zur Wärmeisolierung mit einer Mineralwollschicht versehen und

innen mit einer melaminbeschichteten Holzfaserplatte verkleidet sind. Die Raumaufteilung erfolgt durch isolierte Zwischenwände in Rahmenkonstruktion.

Über Außenstecker können diese Wohncontainer mit Strom versorgt werden. Wandklimaanlagen, eine elektrische Heizung sowie elektrische Anlagen zur Heißwasserbereitung sorgen für die größtmögliche Bequemlichkeit im Innern. Um ein Höchstmaß an Sicherheit zu gewährleisten, werden meist nur Stoffe aus brandfestem oder feuerhemmendem Material verwendet.

### **Vielseitig und flexibel**

Die variablen Containermodule haben den Vorteil, daß sie sich aneinanderkoppeln und in bis zu drei Ebenen übereinanderstapeln lassen. Ihre Einsatzmöglichkeiten sind dementsprechend vielseitig: Schulen erhalten auf diese Weise dringend benötigte Klassenzimmer, Betriebe zusätzliche Büro- oder Produktionsflächen, überbelegte Krankenhäuser Behandlungsräume. Sogar als mobile Leitstellen bei größeren Unglücken dienen solche Container. Im Notfall können sie sogar als Operationssaal ausgerüstet und in Katastrophengebiete geschickt werden.

Flüchtlingsströme aus Bürgerkriegsgebieten und eine große Zahl von Umsiedlern aus dem Osten haben den Bau von Unterkünften erforderlich gemacht, die schnell zur Verfügung gestellt werden können und ein Mindestmaß an Wohnlichkeit bieten. Sie werden für eine Übergangszeit auf Gemeindegrund aufgestellt. Braucht man die Container nicht mehr, lädt man sie einfach auf einen Transporter und fährt sie zum nächsten Einsatzort oder lagert sie ein. Braucht man kurzfristig zusätzliche Unterkünfte, so baut man an die vorhandenen Container weitere Zellen an. Dabei sind kaum Änderungen erforderlich. Eine den speziellen Erfordernissen entsprechende Aufteilung der Container läßt sich problemlos mit Zwischenwänden vornehmen.

### 4.1.9 Die höchsten Bauwerke

Die Petronas Towers in Malaysia sind mit 450 m Höhe das höchste Bürogebäude der Welt. Aber es gibt bereits Pläne für einen 840 m hohen Millennium Tower, der in Tokio errichtet werden soll. Zukunftsplaner träumen sogar von kilometerhohen Städten.

Schon die alten Römer kannten 20 m hohe Mäuer. Höher ragten lange Zeit nur einige Türme in den Himmel, etwa der Schiefe Turm von Pisa aus dem 12. Jahrhundert mit 55 m oder die Türme einiger großer Kirchen wie des 142 m hohen Straßburger Münsters aus dem Jahr 1439. Erst mit dem Baustoff Stahl ließen sich größere Höhen erreichen.

Das 1883-1885 von William LeBaron Jenney in Chicago errichtete Home Insurance Building gilt als eines der Vorbilder für moderne Hochhausbauten. Die Außenwände bestanden zwar immer noch aus Backstein, doch die Statik des Ubaudes lieferte ein Stahlskelett. Gerade zu jener Zeit wuchsen die amerikanischen Großstädte sehr schnell, und in einigen, insbesondere in New York, herrschte bereits akuter Platzmangel. Es lag daher nahe, auf kleinen

Grundflächen möglichst hohe Gebäude zu errichten, und so wuchsen bald die Wolkenkratzer immer höher in den Himmel. Von 1929 bis 1930 war das New Yorker Chrysler Building mit 318 m für kurze Zeit das höchste Gebäude der Welt. Bereits im Jahr 1931 wurde es vom 381 m hohen Empire State Building übertroffen. In New York lief ihm das von 1962-1975 erbaute World Trade Center mit 412 m den Rang ab, und 1973 rückte der Sears Tower in Chicago mit 110 Stockwerken und 443 m Höhe auf den ersten Platz, den er 1996 an die Petronas Towers in der malaiischen Hauptstadt Kuala Lumpur abgeben mußte.

Nicht nur die Tragfähigkeit der Konstruktion, auch die technische Innenausstattung stellt bei der Errichtung von Wolkenkratzern eine bauliche Herausforderung dar.

Schnelle und vor allem sichere Aufzüge mußten entwickelt werden, um solche Gebäude sinnvoll nutzbar zu machen. Die Erfindung einer automatischen Sicherheitsvorrichtung für Personenlifte gehörte daher zu den technischen Fortschritten, die den Wolkenkratzer erst praktisch ermöglichten.

### **Türme und Masten**

Türme überragten schon immer die Wohnhäuser, weil sich bei ihnen ganz andere bauliche Konzepte realisieren lassen. So erreichte 1889 der Eiffelturm 300,5 Meter, lange eine für Wohngebäude utopische Höhe. Heute läuft der CN Tower in Toronto, mit 553,34 m das höchste freistehende Bauwerk der Welt, allen Wohn- und Bürogebäuden der Welt den Rang ab. Selbst wenn man die Fernsehantennen auf dem Sears Tower oder dem World Trade Center mitrechnet, kommt man bei diesen Gebäuden „nur“ auf 520 beziehungsweise 521 m. Auch Deutschlands höchstes freistehendes Gebäude ist ein Fernsehturm: Der Sendeturm, der im Jahr 1969 am Berliner Alexanderplatz errichtet wurde, bringt es immerhin auf stattliche 365 m, während Deutschlands höchstes Haus, der im Jahr 1990 fertiggestellte Frankfurter Messeturm, mit Stockwerken auf 256,5 m kommt.

Noch größere Bauhöhen sind mit Masten möglich, die mit stabilisierenden Stahlseilen abgespannt werden. Der größte unter diesen Riesen ist der KTHI-TV-Mast in Fargo, USA, der 1963 errichtet wurde und dessen Spitze sich 629 m über dem Erdboden befindet. Zwischen 1974 und 1991 stand in Polen, bei Konstantynow, ein noch höherer Mast. Das mit 646,38 m schwindelerregend hohe Bauwerk stürzte bei Wartungsarbeiten ein.

### **Wohnkolosse**

Bei Zukunftsprojekten für gigantische Wohn- und Bürokomplexe ist nicht nur mit statischen Schwierigkeiten zu rechnen. Der in Tokio geplante Millennium Tower zum Beispiel ist für 50 000 Menschen gedacht - eine Kleinstadt hat so viele Einwohner. Und das japanische Baukonzept X-SEED 4000 sieht sogar vor, daß 1,6 Millionen Menschen in einer künstlich geschaffenen Umgebung leben. Bauliche Hülle für diese faszinierende Zukunftsvision wäre eine Struktur, die an der Basis einen Durchmesser von 6,5 km hat und 4 km hoch in den Himmel ragt. Allerdings handelt es sich bei X-SEED noch nicht um ein konkretes Bauvorhaben, sondern nur um ein Konzept, das Architekten, Ingenieure und Städteplaner anregen soll,



darüber nachzudenken, wie man die immer weiter ansteigende Zahl von Menschen in den Städten in 20, 50 oder 100 Jahren unterbringen kann. Die mit solchen gigantischen Wohnkolossen verbundenen Probleme lassen sich heute bestenfalls ansatzweise erahnen.

#### 4.1.10 Wände und Böde

Stein und Holz sind zwar immer noch die wichtigsten Materialien im Hausbau, doch die Bauweise orientiert sich mittlerweile an modernen Bedürfnissen: Wärmedämmung und kurze Bauzeiten stehen im Vordergrund.

Nicht nur bei Grundriß und Innenausstattung, sondern auch bei Material und Konstruktion der Außenwände und Böden hat der Bauherr viele Wahlmöglichkeiten. Für Wohnhäuser kommen vor allem verschiedene Arten von Ziegeln, Beton und Holz als Materialien in Frage, und neben dem traditionellen Hausbau gibt es Fertigbauweise. Dabei werden, große Bauteile, zum Beispiel Wand- oder Deckenelemente, vorgefertigt unter Umständen sogar schon mit Elektro- und Heizung installation versehen und auf der Baustelle zusammen gesetzt. Vorteile sind die serienmäßige und Witterung unabhängige Produktion der Bauelemente und rasche Baufortschritt. Denn ein Montagekran stellt die millimetergenau gefertigten Wände in wenigen Stunden auf, und zwei bis drei Hilfskräfte genügen, um die Wandelemente auszurichten und miteinander zu verbinden.

Ob Fertighaus oder herkömmliche Bauweise, viele Konstruktionsgrundsätze sind im Hausbau immer verbindlich, denn Außenwände sollen stets stabil sein und das Hausinnere gegen Temperaturschwankungen und Niederschläge schützen. Der Fußboden in Keller oder Erdgeschoß grenzt das Haus gegen Kälte und Feuchtigkeit aus dem Erdreich ab.

#### **Damit das Haus fest steht**

In der ersten Bauphase wird das **Fundament** gelegt. Dieser Unterbau reicht stets bis auf einen tragfähigen Untergrund hinab. Er trägt das Gewicht des Bauwerks, so daß es nicht absinken oder verrutschen kann.

Die Art des Fundaments hängt vom Untergrund und der Lage des Bauplatzes ab. Ein Haus steht zum Beispiel auf einer ebenen Fläche mit festem, steinigem Untergrund von vornherein schon recht solide. Sandige oder sumpfige Böden sowie Bauplätze, die ein Gefälle aufweisen, erfordern dagegen aufwendige Fundamente.

#### **Gegen die Feuchtigkeit**

Etwa 15 cm über dem Boden wird eine Sperrschicht aus wasserdichtem Material zwischen die Mauersteine gelegt. Sie verhindert, daß Wasser aus dem Untergrund in die Wände steigt. Ist das Gebäude nicht unterkellert, besteht der Fußboden im Erdgeschoß meist aus einer Betonplatte, die direkt auf dem Untergrund liegt. Eine Sperrschicht (**Dichtungshaut**) aus Polyäthylen (PE), die

über den Beton gelegt und bis in die Mauern weitergeführt wird, verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit.

Dann gießt man Beton und in der Regel eine weitere Schicht Aufbeton (**Estrich**) darüber, der eine harte, nichtstaubende Oberfläche bildet. Dekorative Fußböden wie Parkett oder Fliesen verlegt man auf dem Estrich, sobald der Rohbau fertiggestellt ist.

### **Schützend und dekorativ**

Die meisten modernen Häuser haben **Hohlmauern**. Viele sehen zwar wie Ziegelsteinbauten aus, doch dabei handelt es sich nur um eine dünne Schicht dekorativer Verblendziegel, die um die eigentliche Mauer gezogen wurde. Die Hauptmauer wird aus **Hohlblocksteinen** errichtet, großformatigen Mauersteinen mit Hohlräumen zur Gewichtsverminderung und Wärmedämmung. Diese beiden Teile der Mauer bezeichnet man als **äußere** beziehungsweise **innere Schale**. Um Feuchtigkeit abzusperren, wird der Hohlraum häufig mit einem wasserabweisenden Material ausgefüllt.

In die waagerechten Fugen setzt man in regelmäßigen Abständen Metallklammern, die die innere mit der äußeren Schale verbinden. Die Klammern bestehen meist aus beschichtetem und unlegiertem oder aus rostfreiem Stahl.

Sind Mauern, Decken und Dach fertig, werden die Innenseiten der Wände mit Unterputz und einem glatten Putz oder wahlweise mit Gipskartonplatten versehen. Soll die Außenseite der Hohlmauer als Ziegelfassade gestaltet werden, stehen dafür Verblendziegel in verschiedenen Farben zur Auswahl. Man kann die Fassade aber auch mit Zement verputzen und streichen oder mit Schiefer oder Holz verkleiden.

### **Holz als Baumaterial**

Holz ist als ein stabiler und vielseitiger Baustoff in den letzten Jahren immer beliebter geworden. In zunehmendem Maße wird es bei uns auch für den Bau kompletter, solider Häuser verwendet. Holz bietet zahlreiche Vorteile: Es hat ein geringes Gewicht bei hoher Festigkeit, läßt sich leicht bearbeiten, es wirkt wärmedämmend, ist korrosionsfest und weitgehend widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse.

Beim Bauen mit Holz gibt es verschiedene Systeme. Die meisten Holzhäuser werden heute in **Holztafelbauweise** produziert. Vorgefertigte, geschoßhohe Wandelemente und Deckenelemente werden zur Baustelle transportiert und dort zusammengebaut. Die Wandelemente bestehen aus einem Gerüst senkrechter und waagerechter Balken, das zunächst nur auf einer Seite beplankt ist. Die so entstehenden Kammern werden mit wärmedämmendem Material aufgefüllt und gegebenenfalls mit Rohrleitungen und Stromkabeln versehen.

Eine andere Konstruktion ist die **Ständer-** oder **Skelettbauweise**, die sich aus dem in Skandinavien und Nordamerika verbreiteten Holzfachwerkbau entwickelt hat. Hier wird ein vorbereiteter „Baukasten“ aus senkrechten Stützen und waagerechten Balken auf der Baustelle zu einem tragenden Skelett zusammengefügt. In die entstehenden Wandfelder setzt man nichttragende

Elemente mit Dämmstoff-Füllung und Dampfsperre (zur Verhinderung von Kondensation) ein. Den Abschluß bildet eine Spanplattenverschalung.

Das **Blockhaus** erfüllt am ehesten alle Anforderungen an ein modernes Wohnhaus. Dank modernster Methoden der Holzbearbeitung ist der Blockhausbau heute technisch ausgereift und steht gleichberechtigt neben den herkömmlichen Baumethoden. Die Wände bestehen aus massiven Balken, in der Regel Kiefer oder Fichtenbohlen. Es gibt einschalige und zweischalige Wandkonstruktionen. Bei einschaligen Wänden sind die Bohlen etwa 12 bis 14 cm dick; die guten Wärmedämmeigenschaften von Holz machen diese geringen Wandstärken möglich. Beim zwei-schaligen Aufbau werden Außen- und Innenwände aus etwas dünneren Balken errichtet. Zwischen Innen- und Außenwand befindet sich eine zusätzliche Wärmedämmschicht.

### **Fenster und Türen**

Da Maueröffnungen für Türen und Fenster die Stabilität der Wände beeinträchtigen, müssen sie an der Oberkante verstärkt werden. Früher hat man einen hölzernen Sturzbalken in die Wand über der Öffnung eingelassen, heute verwendet man Beton- oder verzinkte Stahlträger.

Fenster- und Türrahmen muß man sehr sorgfältig einpassen, damit an den Verbindungsstellen zur Wand keine Feuchtigkeit in das Gebäude eindringen kann. Die Rahmen werden mit dem Mauerwerk verdübelt und mit Montageschaum hinterfüllt, bevor sie schließlich eingeputzt werden.

#### 4.1.11 Fundamentarten

Die Fundamente übertragen die Last der Wände auf den Untergrund. Man unterscheidet vier Arten: Streifenfundament, Plattenfundament, Flächengründung und Pfahlgründung.

**Streifenfundamente** werden am häufigsten verwendet. Sie bestehen aus durchgängigen breiten Betonstreifen, die Sockel für die Außenwände und die tragenden Innenwände bilden.

**Plattenfundamente** errichtet man auf weichen Untergründen und dort, wo eine Bodensenkung zu befürchten ist (zum Beispiel in Bergbaugebieten). Das Haus ruht auf einer Betonplatte, die die Last gleichmäßig verteilt und Unebenheiten im Untergrund überbrückt. Häufig ist sie armiert (mit Stahleinlagen verstärkt).

**Flächengründungen** bestehen aus Betonpfählern, die auf Betonfüßen ruhen. Sie werden verwendet, wenn man sehr tief graben muß, bevor fester Untergrund erreicht ist. Die Betonpfeiler gewährleisten eine gleichmäßige Lastverteilung.

### **Pfahlgründungen**

Hierbei werden Betonpfähle in den Boden getrieben und an der Oberseite mit Stahlbetonträgern abgedeckt, auf denen die tragenden Wände ruhen -oder mit einer Betonplatte, auf der das Haus errichtet wird. Pfahlgründungen dienen vor allem als Fundament für mehrgeschossige Häuser.

#### 4.1.12 Sperrschichten

Man unterscheidet flexible und starre Sperrschichten.

**Flexible Sperrschichten** gibt es in der Breite von Ziegelsteinen oder Betonmauern. Sie bestehen aus Kunststoff und werden meist 15 cm über dem Erdboden in die waagerechte Mörtelfuge am Sockel der Außenwand eingelegt.

**Starre Sperrschichten** sind Entwässerungsbleche, die man über Fenster- und Türöffnungen sowie an Fensterbänken verwendet. Sie verhindern, daß Feuchtigkeit von der äußeren zur inneren Schale vordringt. Das Wasser, das sich auf den Blechen sammelt, läuft über Entwässerungsschlitze ab.

#### **Traditionelle Dielung**

In manchen alten Häusern, etwa in mehrstöckigen Mietshäusern aus der Gründerzeit, findet man noch Fußbodendielen, die auf breite Stützbalken genagelt sind. Ist ein Gebäudeteil nicht unterkellert, dann ruhen die Balken im Erdgeschoß auf Mauerpfeilern. Diese Bauweise ermöglicht Luftzirkulation und verhindert so, daß sich Feuchtigkeit unter den Fußbodendielen staut und auf längere Sicht das Holz verrotten läßt.

### 4.2 Autostrassen und Flugplätze

#### 4.2.1 Flughäfen

Große Flughäfen sind komplex wie Städte. Sie umfassen Hotels und Restaurants, Büros, Konferenzräume, Parkhäuser, Läden und haben oft sogar einen eigenen Bahnhof.

Das Passagier- und Frachtaufkommen der großen internationalen Flughäfen ist extrem hoch. Rund 1000 Starts und Landungen pro Tag sind etwa auf Deutschlands größtem Flughafen, Frankfurt am Main, zu bewältigen. Mehr als 80000 Fluggäste kommen an oder fliegen ab. 3000 Tonnen Frachtgut werden abgefertigt -Maschinenteile, Modeartikel, eilige Dokumente, tropische Früchte und Schnittblumen.

Auf den **Start- und Landebahnen** verkehrsreicher Flughäfen folgen die Maschinen einander im schnellen Takt. Über **Rollbahnen**, die von und zu den Flughafenterminals sowie den Fracht- und Wartungsbereichen führen, begeben sie sich an die Startpositionen oder geben die Landebahnen wieder frei. Start- und Landebahnen von Flughäfen, auf denen große Jets verkehren, sind 3 bis 4 km lang.

Ein Flughafen mit mehreren Start- und Landebahnen überdeckt eine Fläche so groß wie ein Stadtteil. Der flächengrößte Flughafen der Welt - der König-Khalid-Flughafen bei Riad in Saudi-Arabien - umfaßt ein Areal von 22 500 Hektar.

#### **Flughafengebäude**

Flughafenterminals sind oft riesige Gebäude, die Tausende von Fluggästen aufnehmen und dazu noch all jene, die die Reisenden bringen oder abholen. Rund um die Terminals gibt es viele Parkplätze - nicht nur für die Reisenden, sondern auch für all die Menschen, die am Flughafen arbeiten: Zoll- und

Sicherheitsbeamte, Bodenpersonal, das die Fluggäste eincheckt, Meteorologen, Piloten, Techniker und Flugbegleiter. Den größten Terminal der Welt hat der Flughafen von Atlanta in den USA mit einer Fläche von mehr als 23,3 Hektar. 1993 wurden dort fast 48 Millionen Fluggäste abgefertigt.

Hinter den Terminals liegt die „andere“ Flughafenwelt, die Hangars - Hallen, in denen die Flugzeuge gewartet und repariert werden -, Lagerhallen und Werkstätten, Großküchen, in denen täglich Tausende von Mahlzeiten für die Fluggäste zubereitet werden, Frachthallen und die Büros der Frachtagenturen, Treibstofftanks sowie die Stationen für die Unfalldienste.

Eines der markantesten Flughafengebäude ist der Kontrollturm oder **Tower** mit seiner umlaufenden Fensterfront. Sie bietet den **Fluglotsen** freie Sicht auf die Start- und Landebahnen sowie auf die Rollbahnen. Von hier aus wird der Flugverkehr überwacht.

### **Land- und Flugseite**

Da die Flugzeuge oft in weniger als einer Stunde gereinigt, aufgetankt und für den Weiterflug vorbereitet werden müssen, ist es wichtig, daß diese Arbeiten reibungslos vonstatten gehen. Deshalb und aus Gründen der Sicherheit sind für die Fluggäste nur bestimmte Bereiche zugänglich. Zudem gibt es eine klare Trennung zwischen den landseitigen und den flugseitigen Teilen des Flughafens, das heißt, zwischen den verschiedenen Bereichen vor und hinter den Kontrollstellen für Tickets und Pässe.

Im landseitigen Bereich werden die Fluggäste an den Schaltern ihrer Fluglinie eingeecheckt. Sie erfahren, welche Plätze für sie reserviert sind, wann das Flugzeug startet und an welchem Flugsteig sie einsteigen sollen. Ihr Gepäck wird ebenfalls dort eingeecheckt, gekennzeichnet und über ein Transportband zu den Arbeitern befördert, die es in den Gepäckraum der Maschine laden. Dieser Bereich ist auch für Flughafenbesucher frei zugänglich.

Nach dem Einchecken passieren die abreisenden Fluggäste die Ticket- und Paß kontrollstellen sowie die Sicherheitskontrollen. Dort wird das gesamte Handgepäck mit Röntgengeräten kontrolliert. Danach gehen die Fluggäste durch einen Metalldetektor. Dieses Gerät stellt sicher, daß sie keine Handfeuerwaffen am Körper tragen. Nach dieser Kontrolle befinden sich die Passagiere im flugseitigen Bereich. Hier haben nur noch Fluggäste und Flughafenpersonal Zutritt sowie die Angestellten der Duty-free-Shops, Zeitungsläden und Erfrischungstheken. Durch die einzelnen Gates erreichen die Passagiere nach Aufruf ihres Fluges ihre Maschine.

### **Eine Typische Flughafenanlage**

Flugzeuge starten und landen möglichst direkt in den Wind, daher sind die Start- und Landebahnen nach der vorherrschenden Windrichtung ausgerichtet. Jede Bahn ist mit großen Zahlen nach ihrer Kompaßrichtung gekennzeichnet. Doppelbahnen, die im wesentlichen in Ost-West-Richtung verlaufen, tragen Kennzeichnungen wie 26L und 26R am östlichen Ende. Sie zeigen an, daß die Landerichtung in den vorherrschenden Westwind gewöhnlich 260° ist. Am

westlichen Ende steht 08R und 08L für Flugzeuge, die von Westen anfliegen, wenn der Wind aus östlicher Richtung weht. Über die Rollbahnen gelangen die Flugzeuge zum Vorfeld vor den Terminalgebäuden. Hier werden sie aufgetankt, gereinigt und für den nächsten Flug beladen.

### **Der Flughafenterminal**

Jeder Terminal hat zwei Achsen. Die eine trennt den landseitigen Bereich, der jedem offensteht, vom flug-seitigen Bereich, den nur die abreisenden Fluggäste nach dem Durchgang durch die Ticket- und Paßkontrollstellen erreichen. Die andere Achse trennt ankommende und abfliegende Fluggäste. Abreisende melden sich bei den

Check-in-Schaltern, passieren die Ticket-, Paß- und Sicherheitskontrollen und warten dann in der Abflughalle. Wird ihr Flug aufgerufen, gehen sie zu dem angegebenen Ausgang oder Flugsteig. Ankommende Fluggäste holen ihr Gepäck in der Ankunftshalle ab und gehen durch die Zollkontrolle, ehe sie den landseitigen Gebäudeteil erreichen.

### **Landeplätze für Helikopter**

Helikopter brauchen keine Flughäfen: Wenn es sein muß, können sie sogar Menschen und Fracht in der Luft aufnehmen oder absetzen. Sie werden zum Beispiel eingesetzt, um Arbeiter auf Bohrinseln zu bringen, und sie befördern schwere Bauteile wie Brückensegmente zu Baustellen. Manche Großstädte haben neben den großen Flugplätzen auch einen Heliport (= Hubschrauberflugplatz), der einen Lufttaxi-service in die Innenstadt bietet. Dort landen die Hubschrauber auf Hubschrauberlandeplätzen, die sich auf Bürogebäuden oder Hotels befinden. Auch Krankenhäuser haben für Notfälle oft einen eigenen Hubschrauberlandeplatz. Solche Landeplätze sind durch ein großes „H“ in einem Kreis oder Dreieck, oft in einem Quadrat aus Lichtern für nächtliche Landungen, gekennzeichnet.

#### 4.2.2 Brückenbauten

Merken Sie sich bitte folgende Lexik:

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) der Fertigteil –       | сборный элемент             |
| 2) die Holzbrücke –       | деревянный мост             |
| 3) die Bogenbrücke –      | арочный мост                |
| 4) der Kragstein –        | каменная консоль, кронштейн |
| 5) das Gußeisen -         | чугун                       |
| 6) die Balkenbrücke –     | балочный мост               |
| 7) das Walzverfahren –    | метод проката               |
| 8) die Fachwerkbrücke –   | мост с решетчатыми фермами  |
| 9) die Kettenbrücke –     | цепной мост                 |
| 10) die Hängebrücke –     | висячий мост                |
| 11) das Ziegelmauerwerk – | кирпичная кладка            |

12) die Spannweite – пролет, ширина пролета, расстояние между опорами

### **Aus der Geschichte**

Brücken gehören zu den eindrucksvollsten Verkehrsbauten, ganz gleich, ob wir dabei die römischen Brücken, die engbogigen mittelalterlichen Brücken, die monumentalisierenden Brücken des vergangenen Jahrhunderts oder die kühnen und eleganten Brückenbauwerke unserer Zeit betrachten.

Fähren und oft kilometerlange Bohlenwege waren uralte Vorläufer der Stege und Brücken. Naturvölker über "brückten" Wasserläufe oder Schluchten durch quer darübergelegte Baumstämme.

Die ersten steinernen Brücken waren Kragsteinbrücken. Ausgrabungen zeigten, daß schon in früheren Zeiten den gewölbten Bogen verwendeten. Eine der ältesten Brücken dieser Bauweise ist die in Ninive, um 690 v.u.Z. erbaut.

In der Errichtung von Holzbrücken waren die Römer, bedingt durch ihre zahlreichen Feldzüge, ebenfalls führend.

Der Bau eiserner und stählerner Brücken ging Hand in Hand mit der Entwicklung der Technologie der Eisen – und Stahlerzeugung. Die erste gußeiserne Bogenbrücke mit einer Spannweite von 32 m entstand 1776 bis 1779 in Großbritannien. Das Gußeisen erwies sich jedoch bald als Material für den Brückenbau, besonders für Balkenbrücken, als untauglich.

Als erste Balkenbrücke aus Schweißeisen entstand in Großbritannien die Britanniabrücke über den Menaikanal.

Mit der Entwicklung des Walzverfahrens für Stahl ergaben sich für den Brückenbau völlig neue Möglichkeiten. Kühne technische Konstruktionen ließen sich mit Formschönheit verbinden. Die erste größere eiserne Fachwerkbrücke wurde 1851 in Großbritannien errichtet.

Eine der ersten Hängebrücken war eine chinesische Kettenbrücke, erbaut im 1. Jahrhundert.

Die eigentliche Entwicklung dieser Brückenart wurde um die Wende zum 19. Jahrhundert mit den amerikanischen Hängebrücken, die heute Stützweiten von über 1000 m aufweisen, eingeleitet. Mit der Erfindung des Versteifungsbalkens in den siebziger Jahren des 19. Jahrhunderts gewann dieser Brückentyp konstruktiv an Bedeutung und wurde häufig eingesetzt.

Etwa um 1875 begann die Verwendung des Stahlbetons im Brückenbau.

Die massiven Brücken bestehen aus Naturstein – oder Ziegelmauerwerk. Sie werden fast immer als Gewölbe ausgeführt und vertreten die klassische Form des Brückenbaus.

Stahlbrücken baut man ebenso für kleinere wie für große Stützweiten. Bei großen Stützweiten wirkt sich ihre wesentlich geringere Eigenmasse gegenüber der Massivbrücken besonders günstig aus.

Bei Eisenbahnbrücken werden zusätzliche Bremsverbände eingebaut, um die Bremskräfte der Schienenfahrzeuge in die Hauptträger überzuleiten.

Bei der Montage von Hängebrücken, die Stützweiten von 1000 m und mehr erlauben, so bei der Verrazono – Narrows – Brücke in New York mit 1300 m Spannweite, wird überwiegend zuerst mit einem dünnen Hilfskabel ein Hilfssteg zwischen den Pylonen gespannt.

Große Spannweiten bei geringem baulichem Aufwand ließen in den letzten Jahrzehnten die Stahlbeton – und Spannbetonbrücken immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Die verschiedensten Brückenbauwerke können bis zu größten Spannweiten als Vollwand , aber auch als Fachwerkbrücke mit Spannbeton ausgeführt werden.

Die Verwendung vorgespannter Fertigteile aus Spannbeton setzt sich immer mehr durch.

Es gibt auch viele andere Brückenarten. Jeder von Brückenarten hat seine eigene Aufgabe.

## **Brücken**

Brücken überspannen Flußtäler, Meeresbuchten, Bergschluchten, Straßen, Eisenbahnen, Kanäle und sogar große Seen. Die meisten Brücken sind starr, einige jedoch lassen sich nach oben klappen oder zur Seite drehen, damit Schiffe sicher passieren können.

Die ersten Brücken bestanden lediglich aus einem Baumstamm oder einer Reihe von Steinen, die durch einen Fluß führten. Im Lauf der Zeit hat man den Brückenbau beständig weiterentwickelt, und es entstanden gigantische Überführungsbauwerke für Fußwege und Straßen, für Eisenbahnen und Pipelines, ja sogar für Kanäle.

Bei allen Brücken stehen die Ingenieure vor dem Problem, die Konstruktion so zu gestalten, daß der Bau nicht unter der zu tragenden Last nachgibt und bricht. Diese nach unten gerichteten Kräfte müssen durch nach oben wirkende Kräfte ausgeglichen werden.

Es gibt vier unterschiedliche Brückensysteme, die dieses Problem lösen: die Balkenbrücke, die Bogenbrücke, die Hängebrücke und die Auslegerbrücke. Mitunter vereint eine einzige Brücke mehrere dieser Bauarten.

### **Balkenbrücken**

Die Balkenbrücke ist der einfachste Brückentyp. Starre Balken aus Holz oder Träger aus Eisen, Stahl oder Stahlbeton führen über das Hindernis und werden an den Enden abgestützt. Die nach unten gerichteten Kräfte, die das Gewicht der Brücke bewirkt, werden direkt in das Erdreich geleitet.

**Steinplattenbrücken** stellen eine Variante der Balkenbrücke dar: Auf Stützen, zum Beispiel großen Steinen, die in regelmäßigen Abständen gesetzt sind, werden Steinplatten aneinandergelegt.

Heute bestehen die Träger von Balkenbrücken zumeist aus langen, hohlen Stahl- oder Betonkästen. Diese sind sehr stabil und gleichzeitig leichter als massive Balken. Solche Brücken nennt man **Kastenträgerbrücken**. Faßt man mehrere Balken oder Träger zu einem Rahmensystem zusammen, entsteht eine sogenannte **Fachwerkbrücke**. Der verfachete Träger besteht in der Regel aus oberen und



unteren horizontalen „Gurten“, die über vertikale oder schräge Glieder miteinander verbunden sind.

### **Bogenbrücken**

Bei einer Bogenbrücke wird das Gewicht durch mindestens einen Bogen getragen, der an jedem Ende im Baugrund verankert ist und die Last an die beiden Auflager abgibt. Dieser Bogen kann aus Stein, Ziegeln, Holz oder Stahl bestehen und muß nicht massiv gebaut sein. Moderne Bogenbrücken zeichnen sich oft durch eine offene Bauweise aus.

Da beim Bogen die Kräfte an der Stelle, wo er den Boden berührt, nach außen pressen, kann er nicht auf Pfeilern stehen - diese würden auseinandergedrückt werden. Es ist jedoch möglich, die Fußpunkte des Bogens miteinander zu verbinden, so daß ein **Bogen-träger mit Zugband** entsteht. Bei diesem Brückentyp bildet das Zugband, über dem sich der Bogen erhebt, die Fahrbahntafel für Kraftfahrzeuge oder die Eisenbahn.

### **Hängebrücken**

Mit Hängebrücken, die verhältnismäßig leicht sind, werden oft sehr große Hindernisse überwunden. Die Fahrbahntafel hängt an Stahlkabeln, die zwischen Stützen oder Pylonen verlaufen. Zur Aufnahme der Last sind die Enden der Stahlkabel im Flußufer verankert. Die dadurch entstehende aufwärtsgerichtete Kraft (Zugspannung) gleicht die durch das Gewicht der Mittelsektion nach unten wirkenden Kräfte aus. Bei älteren Hängebrücken findet man zuweilen noch Ketten anstelle der Stahlkabel.

Eine der berühmtesten Hängebrücken ist die Golden Gate Bridge zwischen San Francisco und Marin County in Kalifornien, USA. Sie hat eine Spannweite von 1280 m, und die Pylone erheben sich 227 m über das Wasser. Die 1980 eingeweihte Humber Estuary Bridge im Nordosten Englands weist mit 1410 m die längste Spannweite aller Seilhängebrücken auf.

**Schrägseilbrücken** (Pylon-Hängebrücken) ähneln zwar den Hängebrücken, doch sind hier die Kabel, die die Fahrbahntafel halten, mit den Pylonen verbunden und nicht mit einem zwischen den Pylonen gespannten Kabel.

Bei den **Seilbrücken**, die man noch in einigen abgelegenen Teilen der Welt findet, handelt es sich um ganz einfache Hängebrücken für geringe Lasten. Sie haben den Nachteil, daß sie zur Seite schwingen.

### **Auslegerbrücken**

Für die Auslegerbrücke verwendet man wie für die Balkenbrücke lange, starre Träger. Diese werden allerdings nicht an den Enden gestützt, sondern in der Mitte, so daß bei jedem Trägersegment das Gewicht ausbalanciert ist.

Die längste Auslegerbrücke der Welt ist die Quebec Bridge über dem St. Lawrence River in Kanada, deren Pfeiler 549 m voneinander entfernt stehen. Sie wurde 1918 gebaut und hat zwei Fahrbahnen für Kraftfahrzeuge sowie eine Eisenbahnstrecke.

### **Pontonbrücken**

Werden Schiffe mit flachem Kiel oder Flöße an den Seiten oder den Enden miteinander verzurrt, können sie eine Behelfsbrücke bilden. Diese Pontonbrücken, die keine Fundamente benötigen, lassen sich relativ schnell einrichten und sind

ortsveränderlich. In Kriegszeiten setzt man damit Truppen und Gerät an Stellen über, an denen keine Brücke vorhanden ist oder an denen sie zerstört wurde.

### **Bewegliche Brücken**

Es gibt auch Brücken, die sich bewegen lassen, um großen Schiffen die Durchfahrt zu ermöglichen. Bei einer **Drehbrücke** dreht sich das Mittelteil um einen Drehzapfen, den sogenannten Königsstuhl. Eine Brücke, die ein oder zwei Segmente hochklappen kann, nennt man **Wipp-** oder **Klappbrücke** -die Londoner Tower Bridge über die Themse ist ein Beispiel dafür. Bei der **Hubbrücke** läßt sich die Mittelsektion zwischen densich die Mittelsektion zwischen den Hauptstützen senkrecht nach oben heben. Eine **Fährbrücke** befördert Kabinen an Kabeln hängend hin und her.

### **Baumaterialien**

Die Römer bauten Bogenbrücken aus einer Art Beton, den sie aus einem Gemisch aus vulkanischer Erde (Puzzolan), Kalk und Wasser herstellten. Das Material ist so durabel (haltbar), daß sechs der ursprünglich acht Tiberbrücken Roms noch heute stehen. Auch die Steinerne Brücke in Regensburg, Deutschlands älteste Steinbrücke, hält dem Verkehr nun schon fast 850 Jahre stand. Die erste Brücke aus Gußeisen wurde 1779 bei Coalbrookdale in England fertiggestellt. Diese Brücke über den Severn existiert ebenfalls noch.

Seit den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts baut man Brücken aus Stahl, der im Unterschied zu Gußeisen und Stein der „dehnenden“ Zugspannung und den „quetschenden“ Kräften des Drucks standhält. Stahlbeton kommt seit etwa 100 Jahren zum Einsatz. Eingelegte Rundstähle verstärken den Beton. Heute wird der Stahl „vorgespannt“, indem man ihn beim Einlegen in den Beton spannt (dehnt). Dadurch verdoppelt sich die Festigkeit des Betons.

### **Hängebrücke**

Die Fahrbahn hängt an Stahlkabeln, die zwischen Stützen aufgehängt und an den Enden verankert sind. Die Spannweite ist großideal zum Überwinden eines Meeresarms, bei dem man aufgrund des schlammigen Untergrunds nur schwer Stützpfeiler setzen kann.

### **Kastenträgerbrücke**

Hierbei handelt es sich um eine Weiterentwicklung der Trägerbrücke. Dort, wo das Flußbett steinig und fest ist, werden Pfeiler eingesetzt, die zusätzliche Stabilität verleihen.

### **Einfache Trägerbrücke**

Stromaufwärts, wo das Flußbett noch schmal ist, reicht ein Baumstamm als Brücke.

### **Steinplattenbrücke**

Bei breiterem Flußbett werden Platten aus Stein auf Stützsteinen über den Fluß gelegt. So entsteht eine stabile, flache Brücke für Menschen und Pferde.

### **Bogenbrücke**

Aus Steinen wird ein den Fluß überspannender Bogen gebaut. Die Verkehrslast verteilt sich über die Pflastersteine der Straße zur Seite und nach unten in die Uferböschung.

#### **Auslegerbrücke**

Der starre Rahmen besteht aus mehreren Segmenten, die zu beiden Seiten über ihre Stützen so hinausragen, daß sie sich im Gleichgewicht befinden. Seitliches Schwingen wird durch Kreuzverspannungen verringert.

#### **Fachwerkbrücke**

Mehrere Stahlträger bilden eine feste Rahmenstruktur, die ein Schlingern verhindert -eine ideale Konstruktion für eine Eisenbahnbrücke.

### 4.2.3 Pipelines

Öl und Gas gehören zu den wichtigsten Brenn- und Rohstoffen für die Industrie. Da sie täglich in riesigen Mengen gebraucht werden, befördert man sie über große Rohrleitungen von den Fördergebieten direkt zum Verbraucher. Diese Pipelines sind oft Tausende von Kilometern lang.

Eine der längsten Pipelines der Welt befördert Erdgas über eine Entfernung von 6400 km von Westsibirien nach Europa. Hier wird es in das Netz eingespeist Österreich, Belgien, Holland, Frankreich, Italien und Deutschland versorgt. Eine andere Pipeline bringt Erdöl 4000 km weit von Rußland nach Osteuropa. In Nordamerika befördert die 1300 km lange Trans-Alaska-Pipeline das Öl durch die Tundra von der Prudhoe Bay an der Küste des Polarmeeres bis nach Valdez an der Südküste Alaskas. Dort wird es zum Weitertransport auf Öltanker gepumpt.

In Pipelines muß ein hoher Druck erzeugt werden, um Öl oder Gas voranzutreiben. Anfangs ist der Druck etwa 140mal größer als der normale Luftdruck (140 Atmosphären), doch schon bald verringert er sich durch den Reibungswiderstand des Transportgutes an der Rohrwandung. Damit die Produkte ohne Probleme weiterfließen, benötigt man alle 50 bis 200 km Pumpstationen für das Öl und Verdichterstationen für das Gas. Gas bewegt sich in einer Hauptleitung mit bis zu 25 km/h, während das zuweilen recht zähflüssige Öl nur mit 5 bis 8 km/h fließt.

In menschenleeren Gebieten verlegt man eine Pipeline meist oberirdisch, doch in der Nähe von Städten oder in landwirtschaftlich genutzten Regionen verlaufen die Rohre etwa einen Meter tief in der Erde. Die einzelnen Rohrsegmente werden verschweißt und mit einer Schicht aus Teer oder Epoxidharz gegen Rost geschützt. Alle Pipelines werden regelmäßig von innen kontrolliert und gereinigt. Man setzt dafür ein torpedoähnliches Gerät ein, einen sogenannten „Molch“, der das Rohr genau ausfüllt. Er wird durch die Pipeline geschickt und sucht nach Beschädigungen oder Lecks. Einführen und entfernen läßt sich der Molch über Reinigungsrohre, die im spitzen Winkel an die Hauptleitung angeschlossen sind.

### **Pipelines für verschiedene Zwecke**

Eine Pipeline für Ölprodukte kann gleichzeitig Chargen von Kerosin, Benzin und Flüssiggas befördern. Jede Charge, die etwa 25 bis 35 km lang ist, folgt der anderen wie die Waggons eines Güterzugs. Sensoren vor dem Ende der Pipeline erkennen die Gewichtsveränderung, wenn ein anderes Produkt ankommt, und signalisieren den Bedienern, daß die neue Charge gleich eintrifft.

Rohrleitungen eignen sich nicht nur zur Beförderung von Öl und Gas, sondern auch von Wasser. Gußeiserne Wasserleitungen setzten sich im 14. Jahrhundert durch; die ersten großstädtischen Wasserverteilungsnetze entstanden im 19. Jahrhundert in Wien, London und Hamburg. Heute sind alle großen Städte mit Leitungswasser versorgt, das durch Druckrohrleitungen zu den Verbrauchern gepumpt wird. Auch in Australien, das zu den trockensten Regionen der Erde gehört, wurden Rohrleitungen verlegt, um die Versorgung mit Wasser zu gewährleisten.

Erstaunlicherweise kann man auch Feststoffe über Pipelines transportieren. So nehmen zum Beispiel zerkleinerte Kohle, Kalkstein und Eisenerz - mit Wasser als Trägerflüssigkeit vermischt - oftmals den Weg durch Leitungen. Und Trockenmaterialien wie Sägemehl und Getreide werden mit starker Druckluft durch Leitungen gepreßt

### **Verlegen von Pipelines auf See**

Unterwasser-Pipelines werden von Rohrlegeschiffen verlegt. Die Rohrsegmente schweißt man an Bord zusammen und läßt sie dann über das Heck ins Wasser hinab. Einige Schiffe, wie zum Beispiel die „Stena Apache“ (unten), verlegen lange Abschnitte vorverschweißter Rohre direkt von einer großen, auf Deck montierten Trommel.

Das Rohr leitet man über ein Führungsgerüst, das das Gewicht der Pipeline aufnimmt und das Verlegetempo und den -winke! steuert.

Meist wird die Pipeline am Meeresboden in einen mit Hochdruckwasserschläuchen ausgehobenen Graben gelegt. Taucher, Tauchboote oder ferngesteuerte Tauchgeräte führen die Endkontrolle durch.

#### 4.2.4 Wasserversorgung

Sauberes Wasser aus der Leitung ist für uns selbstverständlich. Tatsächlich bedeutet es jedoch einen großen Aufwand, jedes Haus mit Trinkwasser zu versorgen.

Die Wasserversorgung gehört zu den öffentlichen Aufgaben. Sie wird meist von kommunalen Betrieben, etwa den Stadtwerken, übernommen, die das Trinkwasser über ein Rohrnetz an die Verbraucher liefern. Es entstammt Flüssen, Seen und Talsperren (**Oberflächenwasser**) oder kommt aus Brunnen, die in die wasserführende Schicht des Erdbodens hinabreichen (**Grundwasser**). In ihnen sammelt sich Wasser, das durch die Gesteinsschichten in den Boden gesickert ist.

Dieses Rohwasser wird in Wasseraufbereitungsanlagen gefiltert und von Keimen befreit. Von dort aus wird es in einen abgeschlossenen Speicher geleitet, in dem es vor Verunreinigungen geschützt ist. Früher baute man für diesen

Zweck vor allem Hochbehälter, etwa Wassertürme, in denen der hohe Wasserstand für den nötigen Druck im Rohrnetz sorgte. Heute bevorzugt man Tiefbehälter, aus denen das Wasser mit leistungsstarken Pumpen dem unterirdischen Versorgungsnetz zugeführt wird.

### **Rohrleitungen**

Wasserleitungen bestehen meist aus HDPE, einem festen Polyethylen, das sich begrenzt an Bodenbewegungen anpaßt und außerdem leicht zu verlegen ist. Um Frostschäden auszuschließen, verlegt man die Rohre etwa 1 m tief unter der Erdoberfläche. Zuweilen kommt es aber dennoch zu einem Rohrbruch, und die Leitung muß repariert werden. Zu diesem Zweck sind in der Hauptleitung in kurzen Abständen **Schieber** eingebaut, mit denen sich einzelne Leitungsabschnitte absperren lassen, bevor man an dem defekten Rohr mit den Reparaturen beginnt.

**Die Hausanschlußleitungen** verbinden die Hauptwasserleitung mit Wohnhäusern, Fabriken und Büros.

### 4.2.5 Straßenbau

**Haltbare Materialien wie Beton und sorgfältige Konstruktion sind nötig, damit Straßen dem modernen Verkehr standhalten - sie sind schließlich unsere wichtigsten Transportwege.**

Der Neubau oder Umbau von Straßen wird sorgfältig geplant. Dabei wird zum einen das voraussichtliche Verkehrsaufkommen ermittelt, um die Straße gleich in der nötigen Größe bauen zu können. Zum anderen sollen Straßen in Ortschaften so geplant werden, daß die Straßenführung nicht die Lebensqualität der Menschen im Ort beeinträchtigt; bei Straßen außerhalb von Ortschaften ist auf Umweltverträglichkeit der Trasse zu achten - das heißt, die neue Straße soll beispielsweise keine wertvollen Biotope zerschneiden oder zerstören. Bauzeichnungen geben Auskunft über alle technischen Details der geplanten Straße: die Art des Straßenbelags, die Anzahl der Spuren und ihre Breite, die Zahl der Kurven, deren Radius sowie den Winkel der Steigungen, der insbesondere bei Straßen mit viel Lastwagenverkehr von Bedeutung ist. Die Planung wird der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, und die Bürger erhalten die Gelegenheit, ihre Bedenken vorzubringen.

Nach der Genehmigung der Pläne beginnt mit der Planierung und Verfestigung des Bodens die erste Bauphase. Dabei legen Planiertrauen und Bulldozer die Form der Straße an. Sie bewegen Hunderte von Tonnen Erde, um die festgelegten Steigungen und Kurven herzustellen. Moderne Straßen, etwa die Autobahnen in Deutschland, haben nur sanfte Steigungen und wenige Kurven, so daß ihr Bau viele Erdarbeiten erfordert.

### **Unter- und Oberbau**

Ist der Boden nicht stabil genug, wird mit festerem Erdreich und Steinen ein gut entwässernder, dammartiger **Unterbau** aufgeschüttet. Auf dieser Unterlage für

Fahrspuren, Banketten und Auf- und Ausfahrten beginnt die Ausführung des **Oberbaus** mit seinen Tragschichten (zum Beispiel Schotter) und Deckschichten (zum Beispiel Beton oder Asphalt). Art und Dicke der Trag- und Deckschicht richten sich nach dem Verkehrsaufkommen. Bei starkem Lastwagenverkehr braucht man einen stabileren Straßenbelag.

Nach Fertigstellung der Fahrbahndecke werden die weißen Orientierungslinien aufgetragen und Katzenaugen (reflektierende Markierungen, die das Fahren in der Dunkelheit erleichtern) angebracht, Verkehrszeichen errichtet und eventuell eine Straßenbeleuchtung installiert. Autobahntrassen und Schnellstraßen erhalten Leitplanken und Notruftelefone.

#### **Der Aufbau einer Strasse**

Autobahnen und Landstraßen erhalten in Europa und den USA meist Fahrbahnen aus Beton. Man spricht von einer **starren Konstruktion**. Die oberste Schicht (Fahrbahn- oder Verschleißdecke) besteht aus Zementbetonplatten oder Asphaltbeton, einem Gemisch aus Sand und Kies und einem Bindemittel (zum Beispiel Asphalt oder Asphaltbeton). Andere Straßen baut man aus unterschiedlich groben Lagen Schotter auf und legt zwei Lagen Asphalt darüber. Meist wird zuerst eine robuste Tragschicht und darauf eine feinere Deckschicht aufgebracht. Diese Konstruktion nennt man **flexiblen Straßenbelag**.

Die Fahrbahndecke muß sehr starker Beanspruchung standhalten. Der im Gemisch verwendete Kies muß daher hart und das Bindemittel so beschaffen sein, daß es die Hohlräume zwischen den Kiesteilchen ausfüllt. Wichtig ist außerdem eine gute Griffigkeit des Straßenbelags über viele Jahre hinweg. Auf einer rauhen Oberfläche haben die Reifen die nötige Haftung. Damit das Regenwasser vollständig ablaufen kann, wird die Fahrbahn mit einer leichten Neigung gebaut.

#### 4.2.6 Tunnel

Ganz selbstverständlich durchqueren wir heutzutage Gebirge wie die Alpen in wenigen Stunden. Die vielen Tunnel, die uns derartige Reisen gefahrlos ermöglichen, sind Meisterleistungen der Ingenieure aus den letzten 200 Jahren.

Ein Tunnel ist ein unterirdischer Gang, den man als Verkehrsweg benutzt, um unter Stadtteilen, Flüssen, Meerengen und Bergen hindurchzufahren oder -gehen und so unter anderem viel Zeit zu sparen. Je nach ihrem Zweck spricht man von Bahn-, Straßen-, Fußgänger- oder Wasserstraßentunneln. Entsprechend ihrer Lage werden sie in Gebirgs-, Unterwasser- und innerstädtische Tunnel unterteilt.

Unterirdische Gänge, die nicht dem Verkehr dienen, heißen Stollen. Man findet sie zum Beispiel in Bergwerken, in der Kanalisation und bei Talsperren und Wasserkraftwerken.

Der Bau eines Tunnels kann eine schwierige und gefährliche Arbeit sein. Die Härte des Gesteins kann beispielsweise in verschiedenen Tunnelabschnitten extrem unterschiedlich sein. Als man zwischen 1907 und 1913 den 14 km langen Eisenbahntunnel unter dem Lötschberg-Paß durch die Schweizer Alpen trieb, stießen die Arbeiter unerwartet auf ein tiefgelegenes Flußbett. Als sie die letzten Meter harten Gesteins durchbrachen, strömte Schlamm in den Tunnel und begrub

25 Menschen unter sich. Mehr als ein Kilometer Tunnelgang wurde dabei überflutet.

### **Die ersten Tunnel**

Vorläufer der modernen Tunnel in Ägypten, Mesopotamien und im Römischen Reich haben die Menschen von Hand gegraben. Einer der ältesten entstand vor über 5000 Jahren unter dem Fluß Euphrat in Babylon.

Der Eurotunnel

Zum ersten Mal seit der Eiszeit haben Großbritannien und Frankreich wieder eine Landverbindung- durch den Eurotunnel. Dieser besteht aus drei Tunnelröhren, deren Länge zusammen über 150 km beträgt. Es gibt zwei Eisenbahntunnel sowie einen dazwischen liegenden Servicetunnel.

Der gewölbeartig aus Ziegeln gebaute Tunnel verband den Palast mit dem Tempel auf der gegenüberliegenden Flußseite.

Die Katakomben in Rom sind ein Netz von unterirdischen Gängen, das die Frühchristen vor allem im dritten und vierten Jahrhundert in den weichen Tuffstein gegraben haben, um dort ihre Toten zu bestatten.

### **Technischer Fortschritt**

Erst im 17. Jahrhundert erfuhr der Tunnelbau eine entscheidende Belebung, als man Schwarzpulver einsetzte, um Hohlräume in Gestein zu sprengen. Eine technische Meisterleistung aus dieser Zeit ist der 157 m lange Malpas-Tunnel (1679-81), der für den Langue-doc-Kanal in Südfrankreich gebaut wurde.

Man konnte mit Hilfe des Schwarzpulvers jetzt auch Gebirgszüge verhältnismäßig rasch untertunneln, und je nach Härte des Gesteins arbeiteten die Tunnelbauer sich abwechselnd mit mechanischen Werkzeugen und durch Sprengung vor. In sehr festem Gestein ließ sich der Tunnel ohne weitere Abstützung vorantreiben. Für brüchigere Böden wurden in den europäischen Ländern unterschiedliche Verfahren entwickelt, um den Tunnel in mehreren Arbeitsschritten zu graben. In der Regel grub man zunächst einen schmalen Pilotstollen, der zum Materialtransport und zur Entwässerung diente.

Von diesem Stollen aus konnte man an mehreren Stellen gleichzeitig den eigentlichen Tunnel in Angriff nehmen. Bei der deutschen Kernbauweise wurden sogar mehrere Stollen neben- und übereinander vorgetrieben und in der Mitte ein Erdkern belassen, den man erst im letzten Arbeitsschritt herausbrach. In einem typischen Arbeitszyklus der traditionellen Tunnelbauweise werden Löcher für die Sprengladungen gebohrt, die Ladungen eingebracht, das Gestein gesprengt, Dämpfe und Staub abgesaugt und das abgesprengte Gestein fortgeräumt. Die einzelnen Tunnelabschnitte werden dann nach verschiedenen Verfahren abgestützt und fest ausgebaut, so daß der Tunnel nicht einstürzen kann.

### **Kraftvoller Vortrieb**

Die moderne Tunnelbauweise begann mit Marc Bru-nels Erfindung des Tunnelschildes, der zwischen 1824 und 1842 beim Bau eines Tunnels unter der Themse zum Einsatz kam. Dieser Tunnel war der erste größere Unterwassertunnel, und er wird noch heute von der Londoner U-Bahn benutzt. Die Technik des Schildvortriebs wurde weiterentwickelt: Heutzutage wird ein Stahlzylinder mit der Querschnittsgröße des späteren Tunnels hydraulisch vorangetrieben. An der

Stirnseite des Zylinders wird das Gestein durch ein Schneidrad abgetragen, während der Zylinder die neuen Tunnelteile bis zum Ausbau abstützt und in seinem Innern das abgebaute Material nach hinten transportiert wird.

**Eine andere Technik ist der Rohrvortrieb. Dabei werden Rohrabschnitte in einem vorher gebauten Schacht aneinandergereiht und allmählich vorgetrieben, während man vorn an der sogenannten Abbaufont Steine und Erdreich für den Tunnel aushebt.**

#### **Offene Bauweise**

Wenn die Bodendecke über dem Tunnel nicht dick ist, kann man eine Baugrube ausschachten, deren Wände abgestützt werden. Die Grube wird dann durch einen Deckel aus Stahlbeton geschlossen. Dieses Tunneldach ist fest genug, um Straßen und Gebäude zu tragen.

Auch Unterwassertunnel lassen sich in offener Bauweise konstruieren. Man gräbt im Flußbett eine tiefe Furche und senkt vorgefertigte Tunnelabschnitte hinein, die dann wasserdicht verbunden und mit einer Hinterfüllung gesichert werden.

#### **Sorgfältig geplant**

Bevor überhaupt mit dem Bau eines Tunnels begonnen werden kann, müssen die Ingenieure erkunden, wo der Tunnel verlaufen soll und ob das vorgesehene Gelände sich für einen Tunnelbau eignet. Dazu führen sie Vermessungen durch und prüfen Brunnen entlang der Strecke, um die Höhe des Grundwasserspiegels abzuschätzen. Sie machen Probebohrungen und entnehmen Gesteinsproben ober- und unterhalb des geplanten Tunnels.

Doch nicht nur der Verlauf, sondern auch der Innenausbau des Tunnels muß wohlüberlegt sein. Jeder Tunnel braucht eine gute Be- und Entlüftung, die in größeren Tunneln durch getrennte Kanäle verläuft. Zudem sind Notruf- und Feuerlöschnischen erforderlich, Kabelschächte, Entwässerungskanäle und natürlich -je nach Verwendungszweck des Baus - Eisenbahnschienen, Straßen, Gehsteige und Verkehrszeichen.

### 4.2.7 Hafenanlagen

Vom verträumten Hafen, der einigen Fischerbooten Schutz bietet, bis zu einem Welthafen wie Rotterdam in den Niederlanden, wo im Jahr ungefähr 300 Millionen Tonnen Güter umgeschlagen werden: Häfen können ein ganz unterschiedliches Gepräge haben.

Als Hafen bezeichnet man einen gegen Sturm, Brandung und Eisgang geschützten Anker- und Anlegeplatz für Schiffe. Viele Buchten bilden **natürliche Häfen**, ebenso Flußmündungen, deren Flußbett so breit und tief ist, daß Schiffe sie befahren können. Viele große Städte haben sich an Buchten entwickelt - zum Beispiel das australische Sydney, Rio de Janeiro in Brasilien und San Francisco in den USA. Andere sind an großen Flußmündungen entstanden - zum Beispiel Bremerhaven, Lübeck, Bordeaux und New Orleans.

**Künstliche Häfen** werden geschaffen, indem man von der Küste aus lange Molen, Mauern oder Dämme aus Stein, Beton, Stahl oder Holz ins Meer hinaus



baut. Sie wirken als **Wellenbrecher** und schützen den Hafen vor dem Versanden. Große künstliche Häfen haben etwa Rotterdam, Los Angeles und Chicago. Auch bei den großen, tief im Land gelegenen **Binnenhäfen** wie etwa Duisburg handelt es sich um künstliche Anlagen.

### **Kais und Piers**

Große Häfen umfassen meist mehrere Hafenbecken, deren Ufer befestigt sind. Eingefaßt sind sie mit Kaimauern. Ein **Kai** ist ein befestigter Uferabschnitt, an dem Schiffe anlegen können. Bei Seehäfen kommen oft **Piers** hinzu, im rechten Winkel zum Ufer ins Meer hinausgebaute Hafendämme. Sie werden ebenfalls als Anlege- und Güterumschlagsplätze für Schiffe genutzt. In Handelshäfen, in denen Frachtgut unterschiedlichster Art umgeschlagen wird, stehen auf den Kais und Piers Kräne. Manche können auf breiten Schienen zu den Anlegestellen gefahren werden.

Einige Häfen sind auf den Umschlag spezieller Güter, etwa **Massentrockengüter** wie Getreide, Sand und Kies, Erze und Düngemittel, eingerichtet. Hier gibt es Löschanlagen mit Saugrüsseln, die zum Beispiel Getreideladungen direkt in die Silos befördern, sowie Transportbänder und Kräne mit riesigen Greifern (**Verladebrücken**), die das Frachtgut aus den Laderäumen der Schiffe auf bereitgestellte Lastwagen oder Güterzüge verladen.

Andere Häfen haben sich auf **Containerfracht** spezialisiert, den am schnellsten wachsenden Bereich des internationalen Frachtverkehrs. Die in der Größe genormten Container werden von Containerschiffen, in Laderäumen und auf dem Deck gestapelt, transportiert. **Containerbrücken** laden sie von den Schiffen auf Güterzüge oder Lastwagen um. So werden sie rund um die Welt befördert, ohne daß man sie unterwegs öffnen und ihren Inhalt umpacken muß. Auch lassen sie sich unter freiem Himmel zwischenlagern, ohne daß ihr Inhalt Schaden nimmt. Stückgut und Güter in Ballen oder Säcken müssen hingegen in **Schuppen** untergestellt werden.

Ölhäfen für Supertanker müssen wegen des extremen Tiefgangs dieser Schiffe Tiefwasserhäfen sein. Voll beladen würden die riesigen Supertanker sonst auf Grund laufen. Viele Ölhäfen haben der Küste vorgelagerte Löschanlagen, die über Rohrleitungen (Pipelines) mit den Raffinerien verbunden sind. Der wichtigste Ölhafen Europas ist Rotterdam. Hier werden jährlich 118 Millionen Tonnen Öl gelöscht - das entspricht etwa der Menge, die die BRD jährlich verbraucht.

### **Docks und Werften**

Die meisten großen Häfen bieten auch die Möglichkeit, Schiffe reparieren und warten zu lassen. Fallen Arbeiten am Rumpf unter der Wasserlinie an, muß das Schiff ins Dock gebracht werden.

**Ein Trockendock** ist ein Becken, das einer Schleuse ähnelt. Das Schiff wird durch die Docktore hineinbugsiert. Dann schließen sich die Docktore, das Wasser wird abgepumpt, und das Schiff senkt sich ab, bis es auf dem Kiel steht. Stahlstreben im Dock stützen es mit es nicht kippen kann.

**Ein Schwimmdock** hingegen besteht aus einem hohlwandigen Schwimmkörper aus Stahl, der an den Stirnseiten offen ist. Werden die Boden- und Seitentanks mit Wasser gefüllt (geflutet), sinkt das Dock ab. Nachdem das Schiff im Dock ist,

werden die Ballasttanks wieder leergepumpt, so daß es sich mit dem Schiff aus dem Wasser hebt.

Viele Werften betreiben nicht nur die Reparatur, sondern auch den Neubau von Schiffen. Kleinere Schiffe werden meist in Hallen an Land gebaut, größere auf der **Helling**, einem Schiffbauplatz unter freiem Himmel. Er ist zum Wasser hin leicht geneigt. Das Schiff ruht auf Holz- oder Stahlklötzen, den **Stapeln**, oder einem Schlitten. Ist der Rumpf fertiggestellt, läßt man das Schiff beim Stapellauf ins Wasser rutschen. Weil die dabei auftretenden Belastungen für sehr große Schiffe zu hoch wären, baut man diese in Docks.

**Hafenbautechnik** Bei der Planung eines neuen Hafens oder einer Hafenerweiterung wird heutzutage oft modernste Technik eingesetzt, um optimale Lösungen zu finden. Wasserbauingenieure arbeiten dabei mit Modellen, mittlerweile auch Computermodellen. In den Vereinigten Staaten zum Beispiel fertigte ein Ingenieurteam ein Modell des New Yorker Hafens, das die Auswirkungen von Gezeiten und Strömungen abschätzen hilft. So lassen sich etwa Schlickablagerungen vorhersehen, die Umgestaltungen einer Hafenanlage möglicherweise zur Folge haben, und Bauvorhaben können unter diesem Gesichtspunkt vom ersten Spatenstich an optimiert werden.

#### **Hafenbecken im Modell**

Mit Computersimulationen untersucht man an Hafenmodellen die Wellenbewegungen unter „normalen“ Bedingungen und bei Sturm, außerdem die Wirkung der Wellen auf die an Kais und Piers liegenden Schiffe. Zusätzlich ermöglicht dieses Verfahren eine Berechnung der Schlickverlagerung in den Hafenbecken, die Planung von Ausbaggerungsarbeiten und eine Einschätzung, welche Auswirkungen neue Häfen oder Hafenerweiterungen auf die Umwelt haben

### **4.3 Kataster**

#### **4.3.1 Der Begriff und zum Sprachgebrauch**

Das Wort Kataster wird in etymologischer Hinsicht auf ein griechisches Wort *katastichon* = Geschäftsbuch zurückgeführt, aber auch auf das mittellateinische Wort *catastrum*, dieses wiederum auf ein lateinisches Wort *capitastrum* = Kopfsteuerverzeichnis (so zB Richard von Kienle, Fremdwörter-Lexikon (Gütersloh 1964 und München oJ). Das *catasta* (lat. = Stapel, Stoß, Menge), wurde für ein Schaugerüst zur Ausstellung verkäuflicher Sklaven (Quelle: Der kleine Stowasser), verwendet also eine Auflistung der angebotenen Sklaven. Der Kataster sagt man in Österreich, der Schweiz und Teilen Süddeutschlands. Vermessungsamt ist im ganzen deutschen Sprachraum üblich, Katasteramt hauptsächlich im Norden.

#### **Kataster im weiteren Sinn**

Auch jede andere systematische Erfassung und Aufstellung gleichartiger Gegenstände kann als Kataster bezeichnet werden, so ein Baumkataster oder Weinkataster. Wie beim (Liegenschafts)kataster gibt es meist einen grafischen Teil

(Plan) und ein Verzeichnis (Register) - letzteres wird heute meist als Datenbank oder GIS geführt.

Das Liegenschaftskataster ist das amtliche Verzeichnis der Flurstücke im Sinne des §2 II der Grundbuchordnung. Im **Kataster** (auch **Liegenschaftskataster**) werden sämtliche Flurstücke (früher auch als Parzelle bezeichnet) und baulichen Anlagen nach ihrer Lage, Art der Nutzung und Größe beschrieben und kartographisch dargestellt.

Vermessungen für das Kataster

Katastervermessungen dürfen im deutschsprachigen Raum nur durch Ämter und Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure ÖbVI (in Österreich durch Vermessungs-Ziviltechniker) ausgeführt werden. Die Kosten werden nach einer Gebührenordnung erhoben.

Grundstücksvermessungen sind beispielsweise erforderlich für:

- Übernahme (beispielsweise alter Pläne) in das Liegenschaftskataster;
- Teilung von Grundstücken zur Bildung von Bau- oder neuen Grundstücken;
- Aufmessung von Gebäuden;
- Grundstücksvereinigung;
- Beurkundung und Beglaubigung von diversen Anträgen
- Grenzbescheinigung, Ergebnisse von Grenzverhandlungen. Die Grenzbescheinigung wird beispielsweise bei Banken und sonstigen Kreditgebern benötigt.

#### 4.3.2 Hauptbestandteile des Katasters

Hauptbestandteile des Katasters sind

- Katasterbuchwerk;
- Katasterkartenwerk;
- Katasterzahlenwerk;
- sonstige beschreibende Informationen;

Das Katasterbuchwerk enthält unter anderem die Bezeichnung des Flurstücks nach Gemarkung, Flur und Flurstücksnummer, die Lage (Adresse), die tatsächliche Nutzungsart und die Größe der Flurstücke. Ferner werden nachrichtlich der im Grundbuch eingetragene Eigentümer, sowie die Grundbuchblattnummer nachgewiesen.

Das Katasterkartenwerk besteht hauptsächlich aus der Flurkarte und bei Vorhandensein agrarisch nutzbarer Flächen der Schätzungskarte der amtlichen Bodenschätzung. Hier sind mindestens die räumliche Lage, Form und Abgrenzung der Flurstücke, die Flurstücksnummern, die Gebäude, die Nutzungsarten, die Flur- bzw. Gemarkungsgrenzen und Straßennamen dargestellt. Oft sind weitere Informationen, beispielsweise Topographie, Gewannennamen und Vermessungspunkte dargestellt.

Das Katasterzahlenwerk umfasst die Vermessungsrisse, die Koordinaten und Koordinatenberechnungen aller im Kataster nachgewiesenen Vermessungs-, Grenz-, Gebäude- und topographischen Punkte sowie den Nachweis der Flächenermittlung. Aufgrund der chronologischen Fortschreibung des immerwährend aufzubewahrenden Katasters können bei Bedarf Grenz- und Vermessungspunkte örtlich aufgesucht und fehlende Vermarkungen oder Sicherungen wieder hergestellt werden. Die Verbindung zweier Grenzpunkte bildet eine Flurstücksgrenze.

Sonstige beschreibende Informationen sind beispielsweise die Anerkennungen der Grundstücksgrenzen durch die Eigentümer (Grenzverhandlung, Grenzniederschrift) nach vorangegangener Fortführung (Teilung oder Grenzwiederherstellung).

Das Buch- und Kartenwerk des Liegenschaftskatasters sieht man heute auch als integralen Bestandteil eines Land- bzw. Geoinformationssystems (GIS). Es stellt amtliche Geobasisdaten bereit.

#### Fortführung

Unter Fortführung wird verstanden, dass das Kataster permanenter Aktualisierung unterliegt. In der Regel wird eine Fortführung durch eine örtliche Vermessung realisiert. Hierzu zählen Zerlegungs- bzw. Teilungsvermessungen, Grenzfeststellungen bzw. Grenzwiederherstellungen und Gebäudeeinmessungen, ferner auch die Fortschreibung des Katasters nach einem Bodenordnungsverfahren (z.B. Flurbereinigungsverfahren, Baulandumlegungsverfahren).

Es sind aber auch Fortführungen ohne örtliche Vermessung möglich. Hierzu zählen die Sonderung (Zerlegung eines Flurstücks in der Karte), die Verschmelzung zweier Flurstücke, sowie die Berichtigungen der Flächengröße oder der Nutzungsart.

Fortführungsvermessungen dürfen nur von hierzu bestimmten Personen durchgeführt werden. Das sind hauptsächlich das jeweilige Kataster- bzw. Vermessungsamt und die öffentlich bestellten Vermessungsingenieure (Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur). Hierzu sind jedoch in den Bundesländern unterschiedliche Regelungen ergangen.

#### Nutzung und Öffentlichkeit des Katasters

Das Liegenschaftskataster kann von jedermann eingesehen werden, der ein berechtigtes Interesse nachweist. Die Nutzungsmöglichkeit des Bürgers umfasst hauptsächlich die Erteilung von Auskünften aus der Amtlichen Liegenschaftskarte (Flurkartenauszug, z.B. für Baugesuche) oder aus dem Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB-Auszug).

Andere Stellen (z.B. Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur und hierzu befugte Ziviltechniker) können ebenfalls Auszüge aus dem Katasterzahlenwerk erteilt bekommen.

### 4.3.3 Geschichte des Katasters (auf dem Gebiet von Preußen)

Tabelle 2

<b>Jahr</b>	<b>was geschah</b>
1	2
1789	Französische Revolution
1799	Napoléon Bonaparte übernimmt die Macht in Frankreich. Code Napoléon regelt die Rechtsverhältnisse im bürgerlichen Leben.
1807	Napoléon I. besetzt das Rheinland und Westfalen
1808	Napoléon ordnet Vermessungen und die Anlegung eines Parzellenkatasters an. – zur Besteuerung von Grund und Boden –
1815	Übergabe der Provinzen Rheinland und Westfalen an Preußen
1820	Katasterarbeiten werden übernommen und fortgesetzt
1834	Die Vervollständigung des Parzellenkatasters wird abgeschlossen.
1839	Grundsteuergesetz für das Rheinland und Westfalen. – Grundlage: Parzellenkataster –
1861	Neuordnung der Grundsteuererhebung für die östlichen Provinzen Preußens. Nach dem Vorbild der westlichen Provinzen wird ein Parzellenkataster erstellt.
1865	Im Eilverfahren ist nach vier Jahren ein Kataster zur Besteuerung von Grund und Boden zusammengestellt.
1868 - 1875	In der Provinz Hannover (bis 1867 selbständiges Königreich) entsteht das Kataster
1872	Einleitung: Übergang - Steuerkataster/Eigentumskataster - "Eigentumserwerb und dingliche Belastung" werden im Grundbuch eintragungspflichtig. - Eintragungen müssen auf das bestehende Kataster zurückgeführt werden -
1877	Katasteranweisungen I - VII: - z.B. Anweisung II Neuvermessungen müssen Genauigkeitsanforderungen entsprechen -
1881	Anweisung VIII: Eichung von Vermessungsgeräten wird erforderlich Anweisung IX: Entspricht der Verm.Pkt. Anweisung I
1896	Endgültige Fassung der Fortführungs-Anweisung II: Unterirdische Vermarkung, Grenzerstellung, Grenzverhandlungen
01.01.1900	Das Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) und die darauf fußenden Ausführungsgesetze der Reichsgrundbuchordnung (1897) treten in Kraft. - in Preußen und im Deutschen Reich (begründet: 1871) -
1910	Abschluss: Übergang - Steuerkataster/Eigentumskataster - durch Reichsgerichtsurteil Die Angaben des Katasters (mit Ausnahme der Fläche) nehmen danach endgültig am öffentlichen Glauben des Grundbuches teil.

Tabelle 2 (Fortsetzung)

1	2
bis 1934	... hat das amtliche Vermessungswesen dem damaligen Ländern unterstanden. Nur trigonometrische Netze höherer Ordnung und das Anfertigen topografischer Karten gehörten zum Aufgabengebiet des Reichsamtes für Landesaufnahme in Berlin
1934	Gesetz über die Schätzung des Kulturbodens. Reichsbodenschätzung - im Zuge einer Reichssteuerreform - Ziel: eine gerechte Verteilung der Steuern; eine planvolle Gestaltung der Bodennutzung; eine Verbesserung der Beleihungsunterlagen
1935	Grundbuchordnung
1940	Die Verordnung über die Einführung des Reichskatasters als amtliches Verzeichnis der Grundstücke (s. §2 Abs.2 GBO) im Sinne des Grundbuches. - Das Kataster muss laufend gehalten werden -
26.05.1994	Bekanntmachung der Neufassung der Grundbuchordnung (BGBl. S. 1114),

#### 4.3.4 Katasterwesen

**Katasterwesen in Deutschland** Das Katasterwesen ist in Deutschland Ländersache. Im Wesentlichen jedoch sind die ausführenden Vorschriften vereinheitlicht, nicht zuletzt um die Homogenität des modernen Katasters zu gewährleisten. Auch auf Grund technischer Weiterentwicklungen unterliegt das Kataster permanenten Veränderungen. In den meisten Bundesländern ist das Innenministerium, das Finanzministerium oder das Wirtschaftsministerium zuständig.

Das Kataster wird vom jeweils zuständigen Kataster- bzw. Vermessungsamt geführt und ist Basis des Grundbuchs. In einigen Kommunen sind es die Ämter für Bodenmanagement (siehe Verordnung über die Ämter für Bodenmanagement). In verschiedenen Städten werden die zuständigen Ämter seit ca. 2004 als "Referate" bezeichnet. Das Referat wird von einem höheren Beamten, dem Vermessungsdirektor geleitet. Das Referat Kataster untersteht dem Vorstandsbereich 6. Dieser Bereich ist für Planen, Bauen und Wohnen zuständig und wird vom Baudezernenten geleitet.

Das Kataster stellt das amtliche Verzeichnis im Sinne des § 2 Abs. 2 Grundbuchordnung GBO dar. Es dient damit der Gewährleistung des Eigentums.

Während im Grundbuch die rechtlichen Verhältnisse an den Grundstücken nachgewiesen werden, stellt das Kataster die tatsächlichen Verhältnisse (u.a. räumliche Lage und Abgrenzung, Nutzung, Gebäude und Größe) dar.

Zu beachten ist, dass insbesondere die Größe, die verzeichnete Nutzung und die dargestellten Gebäude nicht am öffentlichen Glauben teilnehmen. Das heißt, aus der im Kataster bzw. Grundbuch eingetragenen Flächengröße ergibt sich kein Anspruch darauf, dass das Flurstück auch tatsächlich diese Größe besitzt. Jedoch wird der gute Glaube an die Richtigkeit der in der Flurkarte angegebenen fehlerhaft eingezeichneten Flurstücksgrenze geschützt. Siehe auch unter "Deutschland". In Deutschland gibt es je nach Bundesland verschiedene Regelungen für die Führung des Katasters (in Form von Vermessungsgesetzen, Vermessungsverordnungen und Vermessungserlassen). Eintragungen und Änderungen der Katasterunterlagen (Plan und Liegenschaftsregister, beziehungsweise Liegenschaftskarte und -buch) müssen dem Grundbuch mitgeteilt werden, falls ein solches im Land existiert (Bsp.: Frankreich besitzt nur ein Hypothekenregister, ausgenommen Alsace-Moselle). In Österreich ist das (der) Kataster bundeseinheitlich geregelt.

Der Katasterplan (auch Liegenschaftskarte oder Flurkarte genannt) genießt, im Gegensatz zu den Eintragungen im Grundbuch, öffentlichen Glauben bzgl. der tatsächlichen Verhältnisse des Grundstücks wie beispielsweise Lage, Größe, Nutzung (und damit die gesetzliche Vermutung der Richtigkeit (Regelungen hierzu im BGB §313 und in der Grundbuchordnung GBO, die bundesweit gültig sind). Im Grundbuch vermerkte tatsächliche Verhältnisse nehmen nicht am öffentlichen Glauben teil.

### **Katasterwesen in Österreich**

In Österreich ist der (das) Kataster gemäß Vermessungsgesetz bundeseinheitlich geregelt und wird von den 41 Vermessungsämtern (Katasterämtern) geführt. Eintragungen im Kataster erfolgen auf Grund von öffentlichen Urkunden, die üblicherweise von Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen (= öffentlich bestellte Vermessungsingenieure ÖbVI in Deutschland) erstellt werden. Ein Auszug aus dem Kataster (Grundstücksverzeichnis, Digitale Katastralmappe) ist via Internet, bei den Vermessungsämtern oder bei Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen erhältlich. Im Kataster ist folgendes enthalten: Koordinatenverzeichnis (dient zur Lagebestimmung von Festpunkten und Grundstücksgrenzen), Pläne und Luftbilder (Ersichtlichmachung von aktuellen Tatsachen, z.B: Straße), Katastralmappe (zeichnerische Darstellung) und das Grundstücksverzeichnis(Grundstücksnummer, Benutzungsart und Benutzungsabschnitte).

Die österreichische Katastralmappe wurde in der Monarchie geschaffen. Ursprünglich diente sie nur als Grundlage für die Einhebung der Grundsteuer und ist bis heute ein wesentlicher Bestandteil des Grundsteuerkatasters, der laufend aktualisiert wird.

Mit dem Vermessungsgesetz von 1969 wurde der Grenzkataster eingeführt. Neben technischen Qualitätsverbesserungen brachte dieser eine rechtliche Besserstellung der Grenzkatastergrundstücke. Die Grundstücke wurden auf Basis

von genau definierten technischen und rechtlichen Verfahren in den Grenzkataster eingetragen, daraufhin waren/sind die Grenzen im Kataster rechtsverbindlich festgelegt.

Ab 1989 wurde an der Digitalisierung der analogen Datenbestände gearbeitet. Durch Transformation von alten Plänen und Handrissen ins System der Landesvermessung oder Darstellung von Nutzungsinformationen aus Luftbildaufnahmen wurde die Aussagekraft der Katastalmappe vor allem in puncto aktuelle Benutzungsverhältnisse und lagerichtige Darstellung der Grundstücke gesteigert.

### **Katasterwesen in der Schweiz**

In der Schweiz ist für den Kataster die Bezeichnung Grundbuch üblich.

### **Katasterwesen in Frankreich**

In Frankreich gibt es zwei Katasterarten: Alsace-Moselle (dt. Elsaß-Lothringen), und France de l'intérieur (dt. "das innere Frankreich"). In Savoie (dt. Savoyen), als sie dem Königtum Piemont-Sardinien gehörte, gab es ab 1730 ein Kataster, das nach dem endgültige Anschluss mit Frankreich (1860) durch den napoleonischen Kataster ersetzt wurde.

Der größte Unterschied ist geschichtlich begründet. Nach dem napoleonischen Kataster (bis 1813) wurde von einer Fortführung des Kartenwerks abgesehen. Nach 1871 erfuhr das Reichsland Elsaß-Lothringen eine Bereinigung des Katasters nach preußischer Art unter der Leitung von Wilhelm Manteuffel. Ein Grundbuch (livre foncier), die Vermarkung von Grundstücken (abornage), Vermessungsschriften (fichiers cadastraux), Liegenschaftsbuch (Matrice de rôle) sind aus dieser Zeit dem Gebiet des Elsaß (Départements Bas-Rhin, Haut-Rhin) und Teilen des lothringischen (Departement Moselle) eigen.

Ein öffentlicher Glaube in das Grundbuch besteht nicht. In ganz Frankreich garantiert der Staat nicht für das Eigentum. Die Absicherung der Eigentümer geschieht im "inneren Frankreich" über notarielle Verträge.

Weitere Besonderheit ist die Veröffentlichung der Katasterunterlagen ohne das in anderen Ländern existierende berechtigte Interesse.

### **Katasterwesen in Brasilien**

In Brasilien gibt es unterschiedliche Verhältnisse für den ländlichen und für den städtischen Raum. Für die ländlichen Grundstücke gibt es seit 2001 ein Gesetz, das das vorher schon existierende Steuerkataster in ein Eigentumskataster umwandelt und gleichzeitig die Grenzdefinition über einheitliche Landeskoordinaten vorschreibt (Koordinatenkataster). In den Städten dient das Kataster lediglich steuerlichen Zwecken. Das Grundbuch, das mangels Grundbuchpflicht nur für einen Teil des privaten Grundbesitzes existiert, genießt keinen öffentlichen Glauben sondern es gilt lediglich die Richtigkeitsvermutung.



In Besitz genommene Grundstücke können in der Regel nach fünf Jahren durch Eintragung in das Grundbuch in rechtliches Eigentum überführt werden.

#### 4.3.5 Weniger Fantasie

Ingenieure, Architekten und Designer verzichten beim Konstruieren immer öfter auf Papier und Bleistift und arbeiten lieber mit dem Computer. Das ist ein Nachteil, wie eine Untersuchung erweist, und auch an den Universitäten konzentriert sich die gestalterische Ausbildung in den Ingenieur-Büros auf Bildschirme inwischen die traditionellen zeichnerischen Disziplinen mittlerweile auf computerunterstütztes Entwerfen (CAD; computer aided design). Das ist womöglich ein Fehler. Denn ein Experiment an der Technischen Universität Dresden hat erwiesen: Die Arbeit mit Papier und Bleistift ist Rechnerprogrammen in den frühen Phasen eines Konstruktionsprozesses deutlich überlegen.

Die Psychologin Martina Schütze ließ 66 Maschinendau-Studenten unter Laborbedingungen eine knifflige Konstruktionsaufgabe lösen. Die Probanden, alle im Umgang mit CAD-Software geübt, sollten ein bedienungsfreundliches, technisch optimiertes Grillgerät entwerfen. Jeweils 22 von ihnen wurde dafür entweder Papier und Bleistift, ein so genanntes Grafiktablett oder ein Rechner mit dem CAD-Programm *Auto-Cat 14* zugewiesen. Anschließend bewerteten drei Experten die Entwürfe.

Das Ergebnis: Das Freihandskizzieren mit Bleistift beziehungsweise Grafiktablett führte zu besseren Lösungen als das Entwerfen mit CAD. Letzteres nahm auch deutlich mehr Zeit in Anspruch, und die Entwürfe waren schwieriger zu erläutern. Diese Ergebnisse wurden in einer zweiten Untersuchung bei der Konstruktion eines Korkenziehers bestätigt.

Den Hauptgrund für das schlechtere Abschneiden der CAD-Entwürfe sieht Martina Schütze darin, dass die Konstruktion am PC mehr mentales Potenzial bindet als das Freihandskizzieren: "Ein Stift ist einfacher in der Handhabung und belastet das Arbeitsgedächtnis weit weniger als ein Computerprogramm mit seiner wenig intuitiven Systemlogik. All das benötigte gedankliche Kraft, die dann nicht mehr für kluge und kreative Lösungen zur Verfügung steht. Bei der Konzentration auf CAD-Programme verkümmerten zudem die motorischen Fähigkeiten - Potenzial, das im "Tun der Hände" steckt. Die seiner unnatürlichen Kommandosprache und komplexen Menüstruktur." Psychologin rat mit Blick auf die Ergebnisse, in der universitären Ausbildung mehr Wert auf systematisches Zeichentraining, etwa in Form mehrsemestriger Skizzenkurse, zu legen.

Die Experimente konnten für Wirtschaftszweige wie Maschinenbau, Industriedesign oder die Bauindustrie von großer Bedeutung sein. Erfahrungsgemäß kann man zu Beginn der Produktionsentwicklung bis zu 80 Prozent der Produktionskosten abschätzen. Das gelingt umso besser, je

kreativer die Entwürfe in dieser frühen Phase ausfallen.

#### 4.3.6 Grünes Kataster

Wie steht es um die Gesundheit der Bäume in einer Stadt? Ein Informationssystem gibt Auskunft auf einen Blick

Was kaum jemand weiß: Behördlich gezahlt und verwaltet werden nicht nur die Bürger eines Landes. Auch sämtliche Bäume an kommunalen Verkehrsflächen, Spielplätzen und in Grünanlagen müssen von Amts wegen registriert werden - in Hamburg sind es allein über 245 000 Straßenbäume und 150 000 frei stehende außerhalb geschlossener Bestände.

Für den Aufwand gesorgt hat in erster Linie die Gesetzgebung zur Sicherung der Verkehrswege. Stürzt etwa ein maroder Baum auf die Straße, beschädigt ein Auto oder verletzt einen Menschen, drohen der Kommune erhebliche Schadensersatzansprüche.

Mit recht altmodischen Mitteln kamern die Grünflächenämter in der Vergangenheit ihrer Verpflichtung nach: Mitarbeiter der Behörde suchten jeden einzelnen Baum auf und vermerkten Alter, Größe und gesundheitlichen Zustand in einem gebundenen Buch; anders als lose Karteikarten, garantierte dieses Verfahren die korrekte zeitliche Abfolge der Einträge. Die Bücher wurden in den Ämtern archiviert; ein rascher Überblick über den Zustand aller Bäume einer Stadt war aus den dicken Kladden freilich kaum zu gewinnen. Computerexperten der Bremer Firma geoVAL haben in Zusammenarbeit mit der Hamburger Umweltbehörde nun Abhilfe geschaffen. Statt mit Büchern gehen die Kontrolleure der Hansestadt mit einem so genannten Tablet-PC auf Datensammeltr.

Wohin sie sich begeben müssen, erfahren sie anhand einer digitalen Karte auf dem Bildschirm des handlichen Computers, auf dem jeder einzelne Baum verzeichnet ist. Am Standort ermitteln die Kontrolleure den Zustand des Untersuchungsobjekts, geben die Daten anhand einer Checkliste in den PC ein und empfehlen Schutz- und Pflegemaßnahmen. Von einem Rechner der Behörde werden die Daten anschließend zentral erfasst und ausgewertet. Jedes einzelne Merkmal - zum Beispiel Pilzbefall - lässt sich abrufen und grafisch für alle davon betroffenen Bäume eines Gebiets darstellen sowie mit anderen Merkmalen kombinieren.

Auf diese Weise ermöglicht das digitale Baumkataster verlässliche Aussagen zum Gesamtbestand und hilft, den Finanzbedarf für Pflege und Sicherung zu ermitteln. Davon profitiert auch der Umweltschutz: Mit dem neuen Verfahren, kann zum Beispiel der Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Streusalz und Baumschaden festgestellt werden. Auch die nun anschaulich gemacht, um gezielt Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

Und für den Fall, dass -ein Verbreitung eines bestimmten Schädlingstyps - etwa der Rosskastanien-Miniermotte - wird im Baum einmal mit seiner Krone allzu weit in den Straßenraum hineinragt, wird ihm vom Amt ein

"Lichtraumprofilschnitt" verordnet -die Aste werden gekürzt.

## **4.4 Wärme und Gaslüftung**

### **4.4.1 Heizung und Sanitärinstallation des Betriebes**

Die Heizung der großen Räume in Kompaktbauten der Industrie bringt eine Anzahl von Bedingungen mit sich. So fordern die Betriebsingenieure, die Elemente und Leitungen der Heizungsanlagen auf eine möglichst kleine Fläche zu beschränken. Die Heizungsanlagen dürfen die Fertigungs- und Transportprozesse nicht behindern, sie müssen betriebs- und frostsicher funktionieren. Sie haben für den arbeitenden Menschen ein behagliches Arbeitsklima zu schaffen, bzw. technologische Prozesse zu gewährleisten. Die Heizungsanlagen für Raumheizungszwecke sollen Produktionsumstellungen zulassen. Die Summe dieser Forderungen an die Raumheizung von Industriegebäuden führt zu einer Vielzahl von Systemen für die Heizung. Bevorzugt angewendet werden im Industriegebiet folgende Heizungsarten:

- a) Dampfheizung und zwar Hoch- und Niederdruckheizung;
- b) Warm- und Heißwasserheizung;
- c) Luftheizung mit Dampf und Gas.

Zusammengefaßt sind von den Heizungsanlagen der Industrie folgende Anforderungen zu erfüllen:

- a) Die Temperatur eines zu beheizenden Raumes muß möglichst konstant in einem Bereich gehalten werden.
- b) Eine Regelung der Temperaturen bei KHmaschwankungen soll möglichst rasch erfolgen.
- c) Die Heizung eines Raumes darf die Raumluftverhältnisse nicht ungünstig beeinträchtigen, d.h. sie darf keine Gase, Stäube und Dämpfe erzeugen.
- d) Zugerscheinungen, störende Geräusche u.a.m. müssen auf ein Mindestmaß verringert sein.

### **4.4.2 Be- und entwässerungsanlagen**

Die sanitären Anlagen in kompakten Industriegebäuden sind auf wenige Punkte zu konzentrieren, damit ein Minimum an Materialeinsatz bei optimaler Nutzung der sanitären Einrichtungen erreicht wird. Durch einheitliche Projektierung der sanitären Anlage sind die Voraussetzungen für die Anwendung des Baukastensystems und damit für die Entwicklung gleichförmiger, universell anwendbarer Bauelemente zu schaffen.

Die Anschlußleitungen sind durch einen Installationsraum, in dem die Hauptabsperrorgane mit Meßeinrichtungen unterzubringen sind, zu führen. Bei vorhandenem Versorgungsgeschoß sind die Verteilungsleitungen darin unterzubringen. Es ist eine obere Verteilung anzustreben. Die vertikalen und horizontalen sanitärtechnischen Leitungen sind mit den anderen

Versorgungsleitungen nach Möglichkeit zu Rohrbündeln zusammenzufassen. Die Kompaktbauten erhalten zentrale Warmwasserversorgungsanlagen.

Die horizontalen Entwässerungsleitungen für Reihenanlagen werden unterhalb der sanitären Objekte verlegt und entsprechend den Abständen des Baukastensystems geteilt. Das Verlegen der Grundleitungen unterhalb der Fundamentsohle ist zulässig, wenn ein entsprechender Schutz der Rohre vor dem Zerdrücken gewährleistet ist. Abscheider, Kläranlagen und ähnliche Bauwerke werden außerhalb der Gebäude eingerichtet.

4.4.3 Lesen Sie und übersetzen Sie. den Text (mit dem Wörterbuch).

4.4.4 Beachten Sie die Übersetzung folgender Wortfamilien;

a) die Heizung, die Dampfheizung, die Hochdruckheizung, die Niederdruckheizung, die Warm- und Heißwasserheizung, die Luftheizung;

b) die Leitung, die Anschlußleitung, die Verteilungs-leitung, die Versorgungsleitung, die Entwässerungsleitung, die Grundleitung.

4.4.5 Füllen Sie, bitte, folgende Tabelle aus:

Die Lage des Industrie- betriebes in der Stadtanlage	Die Farbgebung der Industriege- bäude	Universal- industrienge- bäude	Anforderungen an die Heizungs- anlagen	Die Installation des Betriebes
---	---	--------------------------------------	--	--------------------------------------

## Список использованных источников

- 1 Tatsachen über Deutschland Societäts. – Verlag, 1996 – 250 s
- 2 Das große Buch der Technik. – Ravensburg, 2002 - 240 s.
- 3 Dialog Beruf 2.- Max Hueber Verlag, 1997-173 s.
- 4 Aus moderner Technik und Naturwissenschaft.- Max Hueber Verlag, 1999-168 s.
- 5 Ершова, Т.А. Немецкий язык для вузов строительно-архитектурного профиля / Т.А. Ершова, Г.Г.Шаркова.- М. : Высш.шк.,2008. – 143 с. - ISBN 978-5-06-005400-2
- 6 Луканин, И.А. Пособие по немецкому языку: для старших курсов строительных вузов / И.А. Луканин, Е.М. Михкалев. – М.: Высш. школа, 1989. – 408 с. - ISBN 3-222-56210-5
- 7 Немецкий язык для технических вузов / под ред. Н.В. Басовой.-Ростов-на-Дону, 2005. – 506 с. - ISBN 5-222-05761-5
- 8 Wohnbauen in Deutschland. – Stuttgart, 2002 – 203 s.
- 9 Попов, А.А. Немецкий язык для всех: Книга для продолжающих / А.А. Попов. - Москва: ООО «Лист Нью»,1999. – 304 с.
- 10 Денина, О.О. Bauwesen: методические указания / О.О. Денина. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 39 с.
- 11 Денина, О.О. Mein Beruf: методические указания / О.О. Денина. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 11 с.
- 12 Денина, О.О. Autostrassen: методические указания / О.О. Денина. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 37 с.