

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

**Е.М. Каргина**

## **ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

### **НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК**

Рекомендовано Редсоветом университета  
в качестве учебного пособия для студентов,  
обучающихся по направлению подготовки  
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Пенза 2016

УДК811.112.2(075.8)

ББК81.2Нем я73

К21

Рецензенты: кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Естественно-научные и гуманитарные дисциплины» ПФ НОУ ВО «Академия МНЭПУ» Ж.В.Ильина;  
кандидат культурологии, доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»  
Е.Ю. Куляева

**Каргина Е.М.**

К21      Иностранный язык. Немецкий язык: учеб. пособие по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» / Е.М. Каргина. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 176 с.

Содержит основной курс дисциплины «Иностранный язык», состоящий из следующих разделов: «Die Eigenschaften der Baustoffe», «Die Teile eines Gebäudes», «Haustypen», «Schöpferische Laufbahn einiger Architekten», «Berühmte Bauten der Welt», «Wolkenkratzer in Deutschland», «Texte zum Referieren und zur selbständigen Arbeit». Каждый раздел направлен на изучение определенного тематического блока по направлению подготовки. Тексты основных уроков, тексты для реферирования и самостоятельной работы, лексико-грамматические задания упражнений построены на основе аутентичного материала немецкой литературы и деловой документации. В пособие включен глоссарий, содержащий ключевые термины по тематике направления подготовки.

Учебное пособие подготовлено на кафедре иностранных языков и предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2016

© Каргина Е.М., 2016

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Пособие направлено на формирование и развитие достаточного уровня иноязычной коммуникативной компетенции в деловой и научной сфере, позволяющей студентам использовать иностранный язык как средство деловой межкультурной коммуникации на уровне международных стандартов и в профессиональной деятельности в условиях глобализации рынка интеллектуального труда.

Учебное пособие направлено на удовлетворение требований, предъявляемых к результатам освоения дисциплины, и способствует формированию следующих компетенций:

- Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

*знать:*

- базовую лексику и грамматику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную терминологию направления подготовки;

- историю и культуру стран изучаемого иностранного языка, правила речевого этикета;

- иностранный язык в объеме, необходимом для возможности получения информации профессионального содержания из зарубежных источников;

- основы реферирования и аннотирования специальных текстов в устной и письменной формах;

*уметь:*

- применять знания иностранного языка для осуществления межличностной коммуникации;

- использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности;

- получать и сообщать информацию на иностранном языке в письменной и устной форме, оформлять профессиональную и деловую корреспонденцию;

- читать и понимать литературу по направлению подготовки, анализировать полученную информацию;

*владеть:*

- основами деловых устных и письменных коммуникаций и речевого этикета изучаемого иностранного языка;

- навыками анализа и составления документации на иностранном языке;
- навыками выражения мыслей и собственного мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;

- навыками обсуждения тем, связанных с направлением подготовки;  
*иметь представление:*

- о стилистических особенностях сферы профессиональной коммуникации;

- о научной терминологии, классификации, функционировании и способах перевода терминов и фразеологизмов области сферы профессиональной коммуникации.

- Способность к самоорганизации и самообразованию

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

*знать:*

- иностранный язык в объеме, необходимом для возможности получения информации профессионального содержания из зарубежных источников;

- историю и культуру стран изучаемого иностранного языка, правила речевого этикета;

- виды, формы, структуру, функции и стилистику профессиональной документации;

- традиции межкультурной коммуникации в странах изучаемого языка;

*уметь:*

- выполнять перевод со словарем научного текста по тематике направления подготовки, оформить перевод согласно существующим требованиям;

- правильно пользоваться специальной литературой: словарями, справочниками, электронными ресурсами интернета;

- самостоятельно получать и сообщать информацию на иностранном языке в письменной и устной форме, оформлять профессиональную и деловую корреспонденцию;

- читать и понимать литературу по направлению подготовки, анализировать полученную информацию;

- самостоятельно работать с иноязычными источниками профессиональной информации;

- грамотно и корректно вести переписку с зарубежными коллегами;

- организовывать деловые встречи, презентации на иностранном языке;

*владеть:*

- основами деловых устных и письменных коммуникаций и речевого этикета изучаемого иностранного языка;

- навыками анализа и составления документации на иностранном языке;

– навыками выражения мыслей и собственного мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;

– навыками обсуждения тем, связанных с направлением подготовки;

*иметь представление:*

– о стилистических особенностях сферы профессиональной коммуникации;

– о научной терминологии, классификации, функционировании и способах перевода терминов и фразеологизмов области сферы профессиональной коммуникации.

• Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

*знать:*

– правила оформления деловой и технической документации на иностранном языке;

– виды, формы, структуру, функции и стилистику деловой корреспонденции;

– требования к составлению официальной корреспонденции и некоторые общепринятые правила;

– иностранный язык в объеме, необходимом для возможности получения информации делового содержания из зарубежных источников;

– речевые клише для устного делового общения;

*уметь:*

– применять знания иностранного языка для осуществления деловой межличностной коммуникации;

– получать и сообщать информацию на иностранном языке в письменной и устной форме, оформлять профессиональную и деловую корреспонденцию;

– читать и понимать деловую документацию и корреспонденцию по направлению подготовки, анализировать полученную информацию.

– работать с иноязычными источниками деловой информации;

– общаться лично и по телефону с иноязычными партнерами на деловую тематику;

– грамотно и корректно вести деловую переписку с зарубежными коллегами;

– организовывать деловые встречи, презентации на иностранном языке;

*владеть:*

– основами деловых устных и письменных коммуникаций и речевого этикета изучаемого иностранного языка;

- навыками анализа и составления договорной документации на иностранном языке;
  - устной (диалогической и монологической) и письменной речью в области деловой коммуникации;
  - навыками работы с коммерческой корреспонденцией (письмо, факс, телекс, электронная почта, запрос, заказ, рекламации и другие);
- иметь представление:*
- о стилистических особенностях сферы профессиональной коммуникации;
  - о научной терминологии, классификации, функционировании и способах перевода терминов и фразеологизмов области сферы профессиональной коммуникации.

Аутентичность материала, на основе которого построены тексты основных уроков, лексико-грамматические задания, способствует формированию и развитию у студентов словарного запаса на иностранном (немецком) языке в сфере деловой, научной и профессиональной коммуникации; навыков чтения и понимания деловой профессиональной корреспонденции и документации с целью поиска необходимой информации.

Профессионально-ориентированный характер настоящего пособия готовит студентов к установлению деловых международных контактов, в которых они смогут выступать в качестве полноценных деловых партнеров, повышая тем самым мотивацию изучения дисциплины «Иностранный язык».

## ВВЕДЕНИЕ

Укрепление деловых международных отношений, значительный по объему двусторонний поток деловой профессиональной информации свидетельствуют о необходимости конкретизации целей и задач обучения иностранному языку в учреждениях высшего профессионального образования. Это предопределяет такую задачу, как формирование практического навыка использования делового вокабулярия такого уровня языковой компетенции, которая позволила бы будущему специалисту технической отрасли снять языковые трудности в условиях работы с деловой корреспонденцией и документацией в профессиональной сфере.

Учебное пособие состоит из 7 частей и содержит материал, предназначенный для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

**Часть I** «Die Eigenschaften der Baustoffe» содержит следующие тематические разделы: «Über Baustoffe im Bauwesen», «Die Vielfalt der Baustoffe», «Die wichtigsten Bindemittel», «Zuschlagstoffe», «Baumetalle», «Vorteile und Nachteile des Holzes», «Plaste», «Unbegrenzte Anwendungsgebiete des Glases», «Behutsame Betoninstandsetzung», «Zerstörerisches Geflecht» и посвящена описанию строительных материалов.

Каждый из разделов имеет однотипную структуру и включает в себя:

- 1) список слов по предложенной тематике;
- 2) лексические упражнения;
- 3) оригинальные тексты для аудиторной работы;
- 4) послетекстовые упражнения.

**Во II части** «Die Teile eines Gebäudes» учебного пособия представлены следующие темы: «Über Bauelemente im Bauwesen», «Pfehlgründungen und ihre Tragwirkung», «Allgemeine Anforderungen und Qualitätsprüfung der Pfähle», «Entwicklung der Dachkonstruktionen und Dachformen», «Entwicklung der Dachdeckungen», «Wände», «Außenwände», «Anforderungen an die Gebäude», характеризующие конструктивные элементы здания

**Часть III** «Haustypen» включает такие разделы, как: «Hybridhaus», «Fertighaus», «Das Ausbauhaus: Günstige Preise durch viel Eigenleistung», «Schwedenhaus», «Städtisches Wohnen im Stadthaus», «Niedrigenergiehaus», позволяющие получить представление о существующих видах домостроев.

**Часть IV** «Schöpferische Laufbahn einiger Architekten» содержит разделы, описывающие творческую биографию и профессиональную деятельность ведущих мировых архитекторов: «Kasakow», «Le Corbusier – der

größte französische Architekt», «Oskar Niemeyer – Baumeister und Mensch», «Pier Luigi Nervi».

**В часть V** «Berühmte Bauten der Welt» включены разделы, характеризующие всемирно известные строения: «Die Akropolis», «Das Kolosseum», «Die Wiener Staatsoper», «Sportarena in Globusform», «Die «Kommode» auf Pfählen», «Das Experiment von Slupsk», «Rosarote Stadt», «Die chinesische Mauer», «Kölner Dom», «Der Burj Khalifa in Dubai – das höchste Bauwerk der Welt».

**В части VI** «Wolkenkratzer in Deutschland» представлены разделы: «Die Top 10 der höchsten Gebäude in Deutschland», «Commerzbank Tower – höchstes Hochhaus Deutschlands», «Immer höher hinaus: Ranking der zehn Rekord-Wolkenkratzer der Zukunft», «Stadt der Zukunft. So leben wir morgen», основанные на аутентичном текстовом материале достаточного уровня сложности.

**Часть VII** «Texte zum Referieren und zur selbständigen Arbeit» содержит тексты для реферирования по профессиональной тематике направления подготовки.

В структуру пособия включен глоссарий, содержащий профессиональную лексику и терминологию.

Рекомендуется использование тематического материала в предложенной в пособии последовательности, так как тексты и задания организованы по принципу увеличения трудности и постепенной детализации информации.



# Teil I. DIE EIGENSCHAFTEN DER BAUSTOFFE

## LEKTION 1. Über Baustoffe im Bauwesen

### *Merken Sie sich folgende Vokabeln.*

- die Höhle, =, -n – пещера
- der Vorplatz, -plätze – крыльцо
- das Zelt, -(e)s, -e – палатка, шатёр
- der Steinrost, -es, -e – решётка, стеллаж из камней
- meistern – овладевать, осваивать; справляться
- der Stahldraht, -drähte – стальная проволока
- der Zementbrei – цементное тесто
- einfügen – вставлять, вкладывать
- die Vorfertigung, -en – заводское изготовление
- die Anfertigung, -en – изготовление, производство
- die Schalldämmung, -en – звукоизоляция

### **Über Baustoffe im Bauwesen**

Die Geschichte des Bauwesens reicht in die alten Zeiten zurück. Die Frühgeschichtsforschung zeigte, dass der Mensch der späten Eiszeit durchaus kein Höhlenbewohner mehr war, ja dass er bereits über vielfältige Bautechnik und Baumaterialien verfügte. Soweit er Höhlen benutzte, waren diese nur noch ein Teil seiner Wohnanlage und oft mit einem gepflasterten und sicherlich auch überdeckten terrassenartigen Vorplatz verbunden. Neben kleinen Zelten der Jäger gelang es der Forschung, bis zu 40 Quadratmeter große, auf Steinrosten errichtete Wohnzelte nachzuweisen. Außer diesen Zelten gab es eine Vielzahl von Holzbauten. Dazu gehören Wohngruben, deren Wände und Fußböden mit Holz verkleidet waren.

Noch am Anfang seiner Entwicklung hat der Mensch erlernt, den Naturstein zu meistern. Allmählich lernte der Mensch nicht nur Steinblöcke und Holz zu verwenden, sondern auch Kunststeine herzustellen.

Die Verwendung der Natursteine ist um Jahrtausende älter als die der gebrannten Ziegel, von denen Funde bereits aus der Zeit des ersten Königs der Sumerer (um 3000 v.u.Z.) bekannt sind. Im Niltal herrschte die rechteckige, in Alt-Babylonien, dem Iran und anderen asiatischen Gebieten die quadratische Ziegelform vor. Auch in Ägypten sind zu Beginn des 3. Jahrtausends v.u.Z. für die Errichtung der Pyramiden neben dem Naturstein auch luftgetrocknete Nilschlammziegel verwendet worden. Eines der ältesten Baudenkmäler dieser Art ist das Menes-Grab.

Zu allen Zeiten wurden die Wohnhäuser aus ungebrannten oder gebrannten Steinen erbaut.

Nach vielen Jahrtausenden, schon in der Neuzeit, hatte die Unzufriedenheit über die begrenzten Wirkungsmöglichkeiten der traditionellen Baustoffe Stein, Mörtel und Holz dazu geführt, dass die Architekten zu Ersatzmitteln griffen. Aber nicht Architekten, sondern Ingenieure wie Joseph Paxton (Kristallpalast bei London, 1851 bis 1854) und Gustave Eiffel (Eiffelturm in Paris, 1889) schufen die ersten großen Bauten aus Glas und Stahl. Der Erfinder des Stahlbetons, Monier, war Gärtner.

Mit der industriellen Revolution kommt eine beschleunigte Entwicklung der Technik. Die Methoden der industriellen Produktion dringen immer rascher und von allen Seiten ein: großartige Konstruktionen aus Eisen oder Stahlbeton, die komplizierten Lüftungssysteme und die Glühlampenbeleuchtung. Eine Konstruktion aus getrocknetem Zementbrei und Stahldraht, der nach einem bestimmten Schema eingefügt wird, verträgt eine ungeahnte Belastung. Industrielle Methoden dringen zuerst in die Erzeugung einzelner Bauteile ein.

Zwei Wege haben sich herausgebildet, die es dem Bauwesen ermöglichen, den Boden der handwerklichen Erzeugung zu verlassen. Der eine ist größtmögliche Mechanisierung der Arbeit auf der Baustelle. Der zweite Weg hat das Ziel, einen möglichst großen Teil der Arbeit den Vorfertigungsanlagen zu überlassen, dort serienweise Großbauelemente herzustellen und sie auf der Baustelle zu montieren. Das ist der Weg der Industrialisierung des Bauwesens, der Weg der Vorfertigung, der Weg der Herstellung großer Bauteile, ob es nun Großblöcke, große Träger oder Raumelemente sind.

Da kommt nun die Zeit der neuen Rohstoffe. Das Bauwesen fordert die Chemiker auf. Man erfindet Baustoffe, die bei der Anfertigung von Großblöcken und Großplatten den Beton ersetzen können, Baustoffe, die leicht und billig sind. Die Baustoffe haben gute Wärme- und Schalldämmung aufzuweisen. Die ästhetische Seite ist auch nicht zu vergessen: neue Oberflächen, Farbenreichtum und neue Details.

### *Erläuterungen zum Text*

das Niltal – долина реки Нил

der Schwamm, -(e)s, Schwämme – ил, тина

die Sumerer – шумеры, древнейший народ, обитавший в южном Двуречье в 4-2 тыс. до н.э. и создавший государство Шумер

Joseph Paxton – Джозеф Пэкстон, английский инженер, автор проекта Хрустального дворца

Gustave Eiffel – Гюстав Эйфель, французский инженер, строитель мостов и других инженерных сооружений (в том числе и Эйфелевой башни)

Josef Monier – Жозеф Монье, французский садовник, изобретатель железобетона.

## Übungen zum Text:

### ***I. Beantworten Sie die Fragen zum Text!***

1. Was zeigte, dass der Mensch der Eiszeit über vielfältige Bautechnik und Baumaterialien verfügte?
2. Wann, in welcher Form und für welche Bauwerke begann der Mensch den gebrannten Ziegel zu verwenden?
3. Wer schuf die ersten großen Bauten aus Glas und Stahl?
4. Was Neues gab die industrielle Revolution dem Bauwesen?
5. Welche Wege haben sich herausgebildet?
6. Wie sollen die Baustoffe sein?

### ***II. Ergänzen Sie folgende Minidialoge!***

- A. Wie alt ist die Geschichte des Bauwesens?  
B. ....
- A. Verfügte der Mensch der späten Eisenzeit über Bautechnik und Baustoffe?  
B. ....
- A. Wozu hat die Unzufriedenheit der Architekten über die begrenzten Möglichkeiten der traditionellen Baustoffe gebracht?  
B. ....
- A. Wann wurden die ersten großen Bauten aus Glass und Stahl gebaut?  
B. ....
- A. .... ?  
B. Den Stahlbeton hat Monier erfunden.
- A. Womit ist die beschleunigte Entwicklung der Technik verbunden?  
B. ....
- A. Wohin dringen die Methoden der industriellen Produktion ein?  
B. ....
- A. .... ?  
B. Der erste Weg ist die größtmögliche Mechanisierung der Arbeit auf der Baustelle, der zweite – die Vorfertigung großer Bauteile.

## Wiederholung der Grammatik!

***III. Lesen Sie noch einmal die im Text unterstrichenen Sätze! Begründen Sie den Gebrauch des Partikels zu vor dem Infinitiv!***

### ***IV. Bilden Sie Steigerungsstufen von den folgenden Adjektiven:***

rasch, alt, klein, kompliziert, vielfältig, groß, neu, leicht, billig.

**V. Vergleichen Sie die Bedeutung von folgenden Verben! Welche Rolle spielen die Präfixe? Merken Sie sich diese Verben! Sie helfen Ihnen bei der Arbeit mit den Fachtexten.**

abbauen	1) добывать 2) снижать, уменьшать 3) разбирать, демонтировать 4) упразднить
anbauen	1) возделывать, выращивать 2) пристраивать, приделывать
aufbauen	строить, сооружать, создавать, восстанавливать
ausbauen	1) снимать, разбирать 2) строить, расширять, достраивать 3) отделять
bebauen	застраивать
erbauen	1) книжн. строить 2) перен. строить, основать
nachbauen	строить (изготавливать) по готовому образцу
unterbauen	1) подводить фундамент 2) перен. подпирать
umbauen	1) перестраивать 2) окружать (постройками)
verbauen	1) плохо (неправильно) (вы)строить 2) загородить (строениями)
vorbauen	(D) построить (что-л. перед чем-л.), пристроить

**VI. Wählen Sie die russischen Äquivalente)**

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1) der Bauentwurf        | a) объём строительных работ                |
| 2) der Bauführer         | b) подрядный договор                       |
| 3) der Bauablauf         | c) строительное дело, строительство        |
| 4) die Baugenehmigung    | d) строительный проект                     |
| 5) der Bauherr           | e) разрешение на строительство             |
| 6) der Bausand           | f) прораб                                  |
| 7) die Baugrube          | g) ход строительства                       |
| 8) der Baukostenanschlag | h) строительная плита, панель              |
| 9) die Bauparzelle       | i) затраты на строительство                |
| 10) der Bauvertrag       | j) гравий                                  |
| 11) die Bauplatte        | k) строительный участок                    |
| 12) das Bauvolumen       | l) смета на строительство                  |
| 13) der Bauaufwand       | m) котлован                                |
| 14) das Bauwesen         | n) строительные работы                     |
|                          | o) заказчик строительных работ, застройщик |

## LEKTION 2. Die Vielfalt der Baustoffe

### *Merken Sie sich folgende Vokabeln.*

der Kalk, -e – известь  
der Lehm, -e – глина  
das Mauerwerk, -e – каменная, кирпичная кладка  
die Ziegelei, =, -en – кирпичный завод  
der Hohlziegel, -s, = – пустотелый кирпич  
der Lochziegel, -s, = – дырчатый, пустотелый кирпич  
der Mörtel, = – строительный раствор  
das Gewölbe, = – свод  
der Pfeiler, = – опора  
das Gesims, -e – карниз  
zum Vermauern – для кладки (кирпичной)  
verputzen – штукатурить  
der Kies, -e – гравий  
der Schotter, = – щебень  
die Bewehrung, -en – арматура

### **Die Vielfalt der Baustoffe**

Zur Errichtung eines Gebäudes braucht man verschiedene Baustoffe. Die wichtigsten Baustoffe sind Ziegel, Beton, Eisenbeton (Stahlbeton), Holz, Zement, Kalk, Glas und andere. Jeder Baustoff hat verschiedene Aufgaben im Bauwerk zu erfüllen.

Holz dient schon lange dem Menschen als ausgezeichnetes Baumaterial. Bis jetzt werden die Fensterrahmen, Fußböden, Türen aus Holz hergestellt.

Eines der ältesten Baustoffe, der Ziegel findet im Bauwesen eine verbreitete Anwendung. Der Ziegel ist ein künstlich hergestellter Baustein. Er wird aus Lehm oder Kalk mit Quarzsand geformt. Die Ziegel dienen zur Herstellung von Mauerwerk. Die Ziegeleien liefern für den Bau folgende Ziegelarten: Vollziegel, Hohlziegel und Lochziegel. Aus Ziegeln werden noch heute viele Bauwerke errichtet. Aus Ziegeln, die in Mörtel verlegt sind, können Mauern, Wände, Gewölbe, Pfeiler, Schornsteine und Gesimse hergestellt werden.

Mörtel ist eine Mischung von Sand, hydraulischen und nichthydraulischen Bindemitteln und Wasser. Zum Vermauern von Ziegeln und Steinen soll der Mauermörtel verwendet werden, zum Verputzen von Innenwänden und Decken aber – der Putzmörtel.

Bindemittel sind ein wesentlicher Bestandteil nicht nur des Mörtels, sondern auch des Betons. Sie haben die Aufgabe, die Körner der Zuschlagstoffe fest miteinander zu verbinden. Zu den nichthydraulischen Bindemitteln gehören solche, wie z.B. Luftkalk, Gips, Anhydrit. Zu den hydraulischen z.B. Zemente, Wasser, Kalke u.a. Zemente haben besonders hohe Festigkeiten.

Von großer Bedeutung sind die wichtigsten Baustoffe unserer Zeit Beton und Stahlbeton. Beton ist ein Gemisch aus Zement als Bindemittel, Wasser und Zuschlagstoffen von feiner Körnung, wie Sand und grober Körnung wie Kies, Schotter u.a. Stahlbeton ist ein bewehrter Beton. Als Bewehrung im Beton werden Stahlstäbe verwendet. Man gebraucht Stähle verschiedener Güte und verschiedenen Durchschnitten. Der Beton nimmt dabei die Druckspannungen, der Stahl – die Zugspannungen auf. Zur Herstellung von Fundamenten, Wand- und Deckenplatten, Säulen, Balken usw. lässt sich der Beton sowie Stahlbeton gebrauchen. Aus Beton und Stahlbeton werden auch die Fertigteile für den Montagebau angefertigt.

Metalle haben im Bauwesen von jeher eine große Rolle gespielt, und zwar vorwiegend in Form von Legierungen. Eisen und Stahl verwendet man meist für tragende Bauteile (z.B. profilierte Träger), für Verbindungsmittel und für Installationen (Gas, Wasser, Zentralheizung).

Glas wird heute als Bau- und Schmuckelement verwendet. Daraus werden vielfarbige hohe Glasblöcke für Außen- und Innenwände hergestellt, sie sind sehr feuerfest und je nach Färbung, lichtdurchlässig. Aus Glas als Rohstoff werden Glasfasern zur Isolation von Fußböden hergestellt.

Der neueste Werkstoff im Bauwesen ist der Plast. Er ist ein Erzeugnis der chemischen Industrie. Hauptsächlich werden die Plaste als Ausbau- und Ausstattungsmaterial gebraucht. Die Plaste lassen sich auch als tragende Konstruktionen verwenden.

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Ergänzen Sie die Sätze!***

1. ... benutzt man zur Herstellung des Mauerwerks.
2. Die Bestandteile des Mörtels sind ... .
3. Das Bindemittel hat die Aufgabe, ... zu verbinden.
4. Zu den Bindemitteln gehören ... .
5. Beton ist eine Mischung aus ... .
6. Stahlbeton ist ... .
7. Metalle haben im Bauwesen in Form ... eine große Rolle gespielt.
8. Eisen und Stahl verwendet man für ... .
9. Aus Glas werden ... hergestellt.

#### ***II. Übersetzen Sie ins Deutsche!***

Раствор, вяжущее, кирпичная кладка, смесь, служить, щебень, отделочный материал, арматура, давление, известь, связывать (соединять), растягивающее напряжение, железобетон, гравий, прочность.

**III. Erzählen Sie über die wichtigsten Baustoffe mit Hilfe der folgenden Fragen!**

1. Welche Baustoffe braucht man zur Errichtung eines Gebäudes?
2. Was wird aus Holz hergestellt?
3. Woraus wird der Ziegel erzeugt?
4. Welche Arten der Ziegel kennen Sie?
5. Wozu dient der Ziegel?
6. Was verstehen Sie unter dem Begriff «der Mörtel»?
7. Welche Aufgaben haben die Bindemittel?
8. Wodurch unterscheiden sich zwei Gruppen der Bindemittel?
9. Auf welche Weise wird der Beton hergestellt?
10. Welche Rolle spielen heute Beton und Stahlbeton als Baustoffe?
11. Wo werden Beton und Stahlbeton verwendet?
12. Welche Anwendung haben die Metalle im Bauwesen?
13. Gebraucht man das Glas als Baustoff heute oft?
14. Wo verwendet man die Plaste im Bauwesen?

**Wiederholung der Grammatik!**

**IV. Schreiben Sie aus dem Text die Sätze mit dem Verb sich lassen aus!  
Übersetzen Sie diese Sätze schriftlich ins Russische!**

**V. Bilden Sie aus folgenden Wörtern Sätze im Präsens und im Präteritum!**

1. Stahlstäbe, sich lassen, als Bewehrung, verwenden;
2. Stahlbeton, zur Herstellung von Fundamenten, sich lassen, gebrauchen;
3. sich lassen, Mörtel, zum Vermauern von Ziegeln und Steinen, benutzen;
4. als Zuschlagstoffe, natürliche und künstliche Stoffe in körniger Form, sich lassen, anwenden;
5. verschiedene Baustoffe, verwenden, sich lassen, zur Errichtung eines Gebäudes.

**LEKTION 3. Die wichtigsten Bindemittel**

**I. Bereichern Sie Ihren Wortschatz!**

das Bindemittel, -s, stammen vi	вяжущее средство происходить
der Bruchstein -s, -e	карьерный камень, бутовый камень
der Hüttenzement -(e)s, -e	шлакопортландцемент
der Ton, -s, Töne	глина
der Tonerdeschmelzzement -(e)s	глиноземистый плавленый цемент
der Quellszement -(e)s, -e	расширяющийся цемент
der Erzzement -(e)s, -e	рудный цемент

der Ölschieferzement -(e)s, -e	цемент с добавлением золы горючих сланцев
der Grundbau, -(e)s, -ten	фундаментостроение

## ***II. Finden Sie die deutschen und die russischen Äquivalente!***

unterscheiden	происходить
verwenden	знать
stammen	различать
vorwiegend	применять
kennen	преимущественно
je nach...	употребительный
unterschiedlich	доля (часть)
der Anteil	влияние
gebräuchlich	основной признак
zulassen	в зависимости
der Einfluss	содержание извести
das Hauptmerkmal	составлять
der Kalkgehalt	состоять
enthalten	содержать
bestehen	допускать
betragen	различный

### **Die wichtigsten Bindemittel**

Zemente sind hydraulische Bindemittel mit besonders hohen Festigkeiten. Der Name Zement stammt vom lateinischen «caementum» (Bruchstein).

Zemente werden vorwiegend für die Herstellung von Beton und Stahlbeton verwendet. Sie haben von allen Bindemitteln die größte Bedeutung für die Bauindustrie.

Für Zemente sind kalkhaltige Rohstoffe mit einem hohen Anteil an Hydraulfaktoren geeignet. Diese Rohstoffe sind Kalkstein und Ton, Tonmergel sowie Hochofenschlacken. Alle Rohstoffe für die Zementherstellung müssen gebrannt werden. Nebenprodukte der chemischen Industrie (überwiegend Schlacken) sind bereits gebrannt.

Je nach der Zusammensetzung der Rohstoffe sowie deren Aufbereitung kennen wir mehrere Zementarten mit teilweise unterschiedlichen Eigenschaften. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen: Portlandzementen, Hüttenzementen, Sonderzementen. Die am meisten verwendeten Zemente sind Portlandzement, Eisenportlandzement und Hochofenschlackenzement; weniger gebräuchlich sind einige Sonderzemente wie Tonerdeschmelzzement, Quellzement, Erzzement, Ölschieferzement. Die einzelnen Zementarten unterscheiden sich mehr oder weniger voneinander. Die Hauptmerkmale sind: Zusammensetzung, Festigkeit,



Mischbarkeit mit anderen Bindemitteln, Verhalten gegen chemische Einflüsse, Verarbeitung, Erhärtungstemperatur, Raumbeständigkeit und Preis.

Der Portlandzement wird überwiegend für sehr druckfesten, stahlbewehrten Beton verwendet. Er ist sehr kalkreich und daher sehr empfindlich gegen chemische Einflüsse, vor allem gegen Säuren. Er wird deshalb auch nicht für Betonbauten in Mooren und Meerwasser, d.h. bei chemisch angreifenden (aggressiven) Wässern, benutzt, weil er ein freies Kalziumhydroxid enthält, das ausgespült wird. Eisenportlandzement und Hochofenzement sind für Stahlbeton zugelassen. Der Kalkgehalt ist niedriger als beim Portlandzement. Deshalb sind sie gegen chemische Einflüsse weniger empfindlich. Sonderzemente werden vorwiegend im Wasserbau, Grundbau verwendet.

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Antworten Sie auf die Fragen!***

1. Was ist für die Zemente kennzeichnend?
2. Wo werden Zemente verwendet?
3. Aus welchen Rohstoffen werden Zemente hergestellt?
4. Welche Zementarten kennen Sie?
5. Wovon hängen die Eigenschaften der Zemente ab?
6. Durch welche Merkmale unterscheiden sich die Zementarten voneinander?
7. Welche wesentlichen Eigenschaften hat der Portlandzement?
8. Was ist für Eisenportlandzement und Hochofenzement charakteristisch?
9. Wo werden Sonderzemente verwendet?

#### ***II. Finden Sie die Sätze, die dem Inhalt des Textes entsprechen:***

1. Zemente werden vorwiegend für die Herstellung von Beton und Stahlbeton verwendet.
2. Für Zemente sind kieshaltige Rohstoffe geeignet.
3. Die Rohstoffe für die Zementherstellung sind Ton, Tonmergel, Steinschlag.
4. Einige Rohstoffe für die Zementherstellung müssen gebrannt werden.
5. Die am meisten verwendeten Zemente sind Sonderzemente.
6. Die einzelnen Zementarten unterscheiden sich voneinander durch Zusammensetzung, Festigkeit, Mischbarkeit, Verhalten gegen chemische Einflüsse, Verarbeitung, Erhärtungstemperatur und Preis.

#### ***III. Sehen Sie sich den folgen Plan des Textes an. Schreiben Sie einige Stichwörter zu jedem Punkt des Plans aus.***

1. Die Stammung des Namens Zement.
2. Die Verwendung der Zemente.
3. Die Rohstoffe für die Zementherstellung.

4. Zementarten.
5. Die wesentlichen Hauptmerkmale der Zementarten.
6. Portlandzement und seine Eigenschaften.
7. Eisenportlandzement und Hochofenschlackenzement.
8. Sonderzemente.

**IV. Geben Sie den Inhalt des Textes nach dem Plan wieder.**

**V. Fassen Sie kurz den Inhalt des Textes mit eigenen Wörtern!**

**VI. Übersetzen Sie folgende Wortgruppen:**

mischen – die Mischung, der Mischer, das Gemisch, die Mischbarkeit, mischbar, gemischt;

arbeiten – verarbeiten, die Verarbeitung, bearbeiten, die Bearbeitung, erarbeiten, ausarbeiten, zusammenarbeiten, die Zusammenarbeit;

der Zement – der Portlandzement, der Eisenportlandzement, der Hochofenschlackenzement, der Sonderzement der Tonerdeschmelzzement, der Quellszement, der Erzzement, der Ölschieferzement.

## LEKTION 4. Zuschlagstoffe

**I. Merken Sie sich folgende Vokabeln.**

der Zuschlagstoff -(e)s, -e	заполнитель
das Zusatzmittel -s, =	добавка, примесь
das Steinholz -es, -er	кисилит
der Hüttenbims -es, -e	термозит
die Rohdichte, -, -en	объёмный вес
der Porensinter -s, -	керамзит
verkitten vt	замазывать

**II. Finden Sie die deutschen und russischen Äquivalente:**

der Zuschlagstoff	зерно, гранула
der Schotter	заполнитель
der Hüttenbims	раствор
der Steinschlag	структура
das Korn	щебень, галька
die Korngröße	щебень, каменный бой
die Kornzusammensetzung	крупность зерен, зернистость
der Füllstoff	гранулометрический состав
der Mörtel	наполнитель
die Haftfähigkeit	сцепляемость
die Holzspanplatte	древесностружечная плита

die Raumbeständigkeit	ПЛОТНОСТЬ
das Gefüge	ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ
die Dichte	ПОСТОЯНСТВО ОБЪЕМА
die Wärmeleitung	ТЕРМОЗИТ

### **Zuschlagstoffe**

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Industrialisierung des Bauwesens ist die Steigerung der Betonproduktion. Dazu müssen aber neben Zement auch genügende Mengen von Zuschlagstoffen vorhanden sein. Der Bedarf an Kies, Schotter und Splitt wächst ständig. Leichte Zuschlagstoffe, wie Porensplitt, Hüttenbims, Aschensinter u. a. werden für die massenweise Erzeugung leichter großformatiger und dünnwandiger Bauelemente benötigt.

Die Zuschlagstoffe müssen für die Beton- und Mörtelherstellung geeignet sein, d. h. sie müssen die jeweils an sie gestellten Anforderungen erfüllen. Nach der Art der Gewinnung unterscheiden wir natürliche und künstliche Zuschlagstoffe.

Von wesentlichem Einfluss für ihre Verwendungsfähigkeit sind die Korngrößenverteilung (Kornzusammensetzung) und Anteil der schädlichen Beimengungen.

Wir unterscheiden zwischen Zusatzstoffen, Füllstoffen und Zuschlagstoffen.

Zusatzstoffe (Zusatzmittel) sind chemisch wirksame Stoffe, die am Erhärtungsvorgang des Bindemittels beteiligt sind oder ihm besondere Eigenschaften verleihen. Füllstoffe sind mineralische und organische Stoffe, die dem Mörtel für Sonderzwecke beigegeben werden, z.B. bei der Herstellung von Steinholz und Holzspanplatten.

Man unterscheidet natürliche Zuschlagstoffe (Füller, Sand, Kies, Grobkies), natürliche gebrochene Zuschlagstoffe (Füller, Brechsand, Splitt, Schotter), künstliche schwere Zuschlagstoffe (Klinkerbruch) und künstliche leichte Zuschlagstoffe (Hüttenbims, Porensinter, Ziegelsplitt).

An Zuschlagstoffe werden folgende Anforderungen gestellt: das sind Druckfestigkeit, Raumbeständigkeit, Haftfestigkeit, Wärmeleitung und Dichte. Druckfestigkeit – die Eigenfestigkeit der Zuschlagstoffe muss mindestens so groß sein, wie sie auch vom Beton oder Mörtel gefordert wird. Raumbeständigkeit – die Zuschlagstoffe bei Wasseraufnahme oder -abgabe raumbeständig bleiben, damit sie keine Risse verursachen oder das Gefüge sprengen (z.B. Frost). Haftfestigkeit – die einzelnen Körner der Zuschlagstoffe werden durch Bindemittel miteinander verkittet. Je rauer die Oberfläche ist, desto besser ist sie dazu geeignet. Wärmeleitung und Dichte – vor allem bei den Baustoffen des Hochbaus (Außenwände und Decken) darf eine bestimmte Wärmeleitfähigkeit nicht überschritten werden, um die Wanddicken möglichst klein zu halten. Sehr geeignet sind leichte Zuschlagstoffe mit niedriger Rohdichte; dadurch wird die Masse der Bauteile ebenfalls kleiner; allerdings sinkt damit auch die Druckfestigkeit.

## Übungen zum Text:

### ***I. Beantworten Sie die Fragen zum Text!***

1. Welche Zuschlagstoffe kennen Sie?
2. Ist der Bedarf an Kies, Schotter und Splitt groß?
3. Wofür werden leichte Zuschlagstoffe, wie Porensplitt, Hüttenbims, Aschensinter benötigt?
4. Wofür müssen die Zuschlagstoffe geeignet sein?
5. Welche Zuschlagstoffe unterscheidet man nach der Art der Gewinnung?
6. Was ist für ihre Verwendungsfähigkeit von wesentlichem Einfluss?
7. Welche Zuschlagstoffenarten unterscheidet man?
8. Welche Stoffe gehören zu den Zusatzstoffen und Füllstoffen?
9. Welche Anforderungen werden an Zuschlagstoffe gestellt?

### ***II. Ergänzen Sie die Sätze. Gebrauchen Sie die Wörter, die unten in den Klammern stehen:***

1. ... sind chemisch wirksame Stoffe. 2. Zusatzstoffe sind am ... des Bindemittels beteiligt oder verleihen ihm besondere ... . 3. ... sind mineralische und organische Stoffe. 4. Füllstoffe werden für ... beigegeben, z.B. bei der Herstellung von ... und ... . 5. Man unterscheidet ... und ... Zuschlagstoffe. 6. Wichtige Eigenschaften der Zuschlagstoffe sind: ... und das Fehlen von ... . 7. Zu den natürlichen Zuschlagstoffen gehören: ... . 8. Natürliche gebrochene Zuschlagstoffe sind: ... . 9. ... bezeichnet man als künstliche Zuschlagstoffe.

*(Erhärtungsvorgang; Zusatzstoffe (Zusatzmittel); natürliche, künstliche; Eigenschaften; Füllstoffe; Sonderzwecke; Steinholz, Holzspanplatten; Sand, Kies; Grobkies, Splitt, Schotter; Klinkerbruch, Hüttenbims, Porensinter, Ziegelsplitt, Eigenfestigkeit, Porigkeit.)*

### ***III. Bestimmen Sie die Bedeutung der fettgedruckten Wörter nach dem Kontext:***

1. Der Bedarf an Zuschlagstoffen (**Kies, Schotter, Splitt**) wächst ständig. 2. Schotter sind gebrochene **natürliche Zuschlagstoffe** mit Kerngrößen zwischen 25 und 80 mm. 3. Als Splitt bezeichnet man die **gebrochenen Zuschlagstoffe** mit Kerngrößen zwischen 2 und 25 mm. 4. Das verbreitetste **Bindemittel** ist Zement. 5. **Die Qualität der Zuschlagstoffe**, ihre Form und **die Kornzusammensetzung** haben auf die Festigkeit des Betons großen Einfluss. 6. Für **die Herstellung** des Betons verwendet man schwere und leichte Zuschlagstoffe. 7. Die Zuschlagstoffe sollen in ihrer Zusammensetzung möglichst wenig **Hohlräume**, d.h. möglichst kleines Porenvolumen haben. 8. Die Zuschlagstoffe bilden auch im Beton wie im Mörtel **das** tragende mineralische **Gerüst**.

#### ***IV. Betiteln Sie jeden Absatz des Textes!***

##### ***V. Finden Sie ein Kuckucksei!***

1. Holz, Kies, Splitt, Schotter.
2. Porensplitt, Klinkerbruch, Hüttenbims, Aschensinter.
3. Dichte, Druckfestigkeit, Durchsichtigkeit, Wärmeleitung.
4. Zusatzstoffe, Füllstoffe, Zuschlagstoffe, Lehrstoffe.
5. Füller, Sand, Grobkies, Glas.

### **LEKTION 5. Baumetalle**

#### ***I. Bereichern Sie Ihren Wortschatz!***

die Niete, =, -n	заклепка
der Querschnitt, -s, -e	поперечное сечение
die Kaltbiegsamkeit	сгибаемость в холодном состоянии
die Warmbiegsamkeit	сгибаемость в теплом состоянии
schubfest	прочный на сдвиг
die Fließfertigung, =, -en	поточное производство

#### ***II. Bilden Sie Substantive von folgenden Verben und merken Sie sich. Arbeiten Sie mit dem Wörterbuch:***

Erzeugen, verwenden, fertigen, berücksichtigen, einsetzen, wählen, entwickeln, verbinden, gestalten, ausrüsten, ausstatten, erhalten, tragen, schweißen, nieten, ausführen, rekonstruieren, schrauben, bauen, beanspruchen, erlauben, aufwenden.

#### ***III. Teilen Sie die Eigenschaften der Metalle in zwei Gruppen ein:***

Die Korrosionsempfindlichkeit, die Warmbiegsamkeit, die Kaltbiegsamkeit, leichte Bearbeitungsmöglichkeit, die Zugfestigkeit, einfache Verstärkungs- und Umbaumöglichkeit, die Wiederverwendbarkeit, die Eignung zur schubfesten Verbindung mit Betonbauteilen, geringer Feuerwiderstand.

#### ***IV. Welches Wort passt nicht und warum?***

Die Schraube, die Niete, der Nagel, der Zaun;  
Die Zentralheizung, das Gas, die Werkstätte, das Wasser;  
Der Stahl, das Kupfer, das Blei, das Aluminium;  
Die Innenwand, der Grundriss, die Außenwand, die Trennwand;  
Die Heizung, die Gasleitung, die Rohleitung, die Wasserleitung;  
Die Wohnbauten, die Industriebauten, die Gebäudeausrüstung, die Gesellschaftsbauten.

## Baumetalle

Metalle haben im Bauwesen von jeher eine große Rolle gespielt, und zwar vorwiegend in Form von Legierungen. Eisen und Stahl verwendet man meist für tragende Bauteile (z.B. profilierte Träger), für Verbindungsmittel (Nägel, Schrauben, Niete) und für Installationen (Gas, Wasser, Zentralheizung). Besonders wichtig ist der Stahl für den Stahlbeton geworden.

Der moderne Stahlbau ist gekennzeichnet durch:

- weitgehende Verwendung hochwertiger Stähle,
- Einsatz mechanisierter bzw. teilautomatisierter Fertigungsmethoden und Montageverfahren,
- Weiterentwicklung der Verbindungstechnik,
- Anwendung besonders günstiger Tragsysteme,
- Wahl der Querschnitte und Ausbildung der Tragelemente unter Berücksichtigung statisch-konstruktiver und technologisch-montagetechnischer Gesichtspunkte.

Als besondere Vorteile der Stahlbauweise sind anzuführen:

- eindeutig in Standards festgelegte und vom Stahlwerk gewährleistete Güteeigenschaften für jede Stahlmarke,
- hohe mechanische Festigkeiten für alle Beanspruchungsarten, geringe Eigenlasten, kleine Gründungen, niedrige Bauhöhen, schlanke Querschnittabmessungen,
- weitgehende Ausnutzung der Werkstoffeigenschaften,
- gute Warm- und Kaltbiegsamkeit, leichte Bearbeitungsmöglichkeiten, standardisierte Konstruktionselemente, freizügige architektonische Gestaltung,
- feste und lösbare Verbindungsmittel, einfache Verstärkungs- und Umbaumöglichkeit, Wiederverwendbarkeit der Konstruktionsteile,
- günstige Fertigungsbedingungen in Werkstätten unter Einhaltung großer Genauigkeit, z. B. auf Taktstraßen in Fließfertigung, 19
- rasche und maßgenaue Montage auf der Baustelle mit geringsten Gerüstaufwand,
- Eignung zur schubfesten Verbindung mit Betonbauteilen.

Als Nachteile müssen Korrosionsempfindlichkeit des Baustahles und geringe Feuerwiderstandsdauer genannt werden.

Unter den Nichteisenmetallen spielt das Leichtmetall Aluminium heute eine große Rolle, z.B. als Aluminiumbahnen bei flachgeneigten Dächern, als Aluminiumpaneele bei leichten Vorhangfassaden und als Aluminiumrohre im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung.

Die wertvolleren Nichteisenmetalle Kupfer, Blei, Zink werden im allgemeinen durch Plaste oder Aluminium ersetzt; nur bei der Rekonstruktion und Werterhaltung denkmalswerter Bauten werden diese Metalle noch in größerem Umfang verwendet.

## Übungen zum Text:

### ***I. Beantworten Sie folgende Fragen:***

1. Wofür verwendet man Eisen und Stahl?
2. Nennen Sie den wichtigsten Anwendungsbereich des Stahls?
3. Wodurch ist der moderne Stahlbau gekennzeichnet?
4. Zählen Sie die besonderen Vorteile der Stahlbauweise auf!
5. Welche Nachteile der Stahlbauweise kennen Sie?
6. Wo wird Aluminium im Bauwesen verwendet?
7. Wodurch werden die wertvollen Nichteisenmetalle ersetzt?
8. Wo werden die Nichteisenmetalle Kupfer, Blei, Zink verwendet?

### ***II. Bilden Sie Dialoge! Gebrauchen Sie die Stichwörter!***

- A. (Eisen, Stahl, verwenden)?  
B. (tragende Bauteile, Verbindungsmittel, Installationen, Stahlbeton).  
A. (der moderne Stahlbau, kennzeichnen)?  
B. (hochwertige Stähle, mechanisierte, teilautomatisierte Fertigungsmethoden und Montageverfahren, die Verbindungstechnik, die Tragsysteme, die Querschnitte und die Tragelemente).  
A. (die Vorteile, die Stahlbauweise)?  
B. (Güteeigenschaften, mechanische Festigkeiten, Warm- und Kaltbiegsamkeit, Bearbeitungsmöglichkeiten, Verbindungsmittel, Verstärkungs- und Umbaumöglichkeit, Fertigungsbedingungen, Montage, schubfeste Verbindung).  
A. (die Nachteile, der Baustahl, gehören)?  
B. (Korrosionsempfindlichkeit, geringe Feuerwiderstandsdauer).  
A. (die Nichteisenmetalle das Leichtmetall Aluminium die Rolle)?  
B. (Aluminiumbahnen, Aluminiumpaneele, Aluminiumrohre).  
A. (Kupfer, Blei, Zink, ersetzen)?  
B. (Plaste oder Aluminium, denkmalswerte Bauten, verwenden).

## Lesen Sie und erzählen Sie nach

### **Verspätung**

Chef zum verspäteten Mitarbeiter:

«Sie kommen diese Woche schon zum vierten Mal zu spät! Was schließen Sie daraus?»

«Es ist Donnerstag.»

### **Gehaltserhöhung**

Zwei Kollegen unterhalten sich.

«Na, warst du schon beim Chef wegen der Gehaltserhöhung?»

«Hmm.»  
«Und wie hat er reagiert?»  
«Wie ein Lamm.»  
«Tatsächlich? Was hat er gesagt?»  
«Nääh...»

## LEKTION 6. Vorteile und Nachteile des Holzes

### *Merken Sie sich folgende Vokabeln.*

die Witterungseinflüsse	атмосферные влияния
der Schädling, -s, -e	вредитель
das Quell- und Schwindmaß	степень набухания и усыхания (древесины)
sich entzünden	воспламеняться
der Hausschwamm	домовый гриб
der Wurm	червяк
der Borkenkäfer, -s, =	короед
die Larve, =, -n	личинка

### *II. Finden Sie die deutschen und die russischen Äquivalente:*

das Weichholz	древесина
das Hartholz	древесина твердой породы
das Holz	древесина мягкой породы
die Faser	величина набухания
die Restfeuchtigkeit	величина усадки
die Trocknung	остаточная влажность
die Dampflufttrocknung	пропитка
das Tränken	сушка
die Rohdichte	объемный вес
das Schwindmaß	волокно
das Quellmaß	паровоздушная сушка

### **Vorteile und Nachteile des Holzes**

Die allgemeinen Eigenschaften des Holzes lassen sich in Vorteile und Nachteile einteilen.

Holz ist als Baustoff vorteilhaft, da es im Verhältnis zu einer geringen Dichte eine gute Druckfestigkeit und sehr günstige Zug- und Biegefestigkeit, gute Wärmedämmung, aufweist. Außerdem sind die meisten Hölzer sehr biegsam und deshalb formbar. Holz lässt sich leicht bearbeiten und mit



geringem Aufwand trennen und verbinden: es bieten sich viele Möglichkeiten, die Oberfläche zu behandeln (z. B. Beizen, Polieren, Wachsen).

Seine Nachteile: sehr unbeständig bei Witterungseinflüssen, sehr unbeständig bei Holzschädlingen, hohes Quell- und Schwindmaß, leicht brennbar.

Da Holz die Feuchtigkeit leicht aufnimmt und abgibt, quillt und schwindet, besteht bei Holzbauten die Gefahr, dass sie reißen (beim Zusammenziehen) und sich werfen (beim Ausdehnen). Dieses sogenannte «Arbeiten» des Holzes kann vermieden werden, wenn man ordnungsgemäß natürlich oder künstlich getrocknetes Holz eingebaut wird. An bestimmten Stellen sind Fugen anzuordnen (Spielraum zum Quellen). Der Kohlenstoffgehalt (etwa 50%) und der Wasserstoffgehalt (etwa 6%) des Holzes bedingen die Brennbarkeit. Holz entzündet sich verhältnismäßig schnell. Infolge der entwickelten Verbrennungswärme, werden tiefer liegende Zonen zersetzt (entgast) und es bildet sich Holzkohle. Diese ist viel schwerer zu entzünden. Die Verbrennung wird daher allmählich langsamer. Diese Tatsache erklärt, warum z. B. starke eichene Balken dem Feuer länger widerstehen als freiliegende stählerne Träger und Säulen, die in der Hitze schnell ihre Festigkeit verlieren. Harzartige und weiche Hölzer verbrennen schneller als harte und harzarme.

Gegen chemische Einflüsse, z. B. säurehaltige Abgase, ist das Holz verhältnismäßig widerstandsfähig. Es wird durch starke Säuren und Basen sowie durch den Kalkgehalt im Boden, ebenso in tonhaltigem feuchtem Boden zerstört.

Weitere Nachteile, die beim Bauholz auftreten, ergeben sich aus Holzfehlern und Holzschäden. Holzfehler sind: Wuchsfehler, Äste und Harzgallen. Beispiele für Wuchsfehler: krummer Wuchs, Drehwuchs: Festigkeit ist verringert, nur für niedrige Güteklassen zulässig. Pflanzliche Holzschädlinge sind die verschiedenen Pilzarten (Schwämme). Sie bewirken mit Feuchtigkeit und Luftsauerstoff die Fäulnis des Holzes. Am gefährlichsten und bekanntesten ist der echte Hausschwamm. Er entsteht im geschlossenen feuchten Raum und zerstört das Holz völlig. Tierische Holzschädlinge sind Holzwurm, Borkenkäfer, Hausbocklarve, Parkettkäferlarve.

Die Lebensdauer des Holzes hängt vor allem von der Art des Einsatzes ab. Man rechnet mit einer Lebensdauer ungeschützter Hölzer im Freien von 25 Jahren (Erle) bis zu 100 Jahren (Eiche). Die Lebensdauer des Holzes kann man durch Tränken und Teerölen erheblich verlängern.

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Wählen Sie die Sätze, die dem Inhalt des Textes entsprechen:***

1. Holz hat eine gute Druckfestigkeit und sehr günstige Zug- und Biegefestigkeit. 2. Es ist meistens sehr biegsam und deshalb formbar. 3. Holz lässt sich leicht trennen und verbinden. 4. Die Oberfläche der Holzbauteile kann durch Beizen, Polieren, Wachsen behandelt werden. 5. Holz nimmt leicht

Feuchtigkeit auf und gibt sie ab. 6. Es kann quellen und schwinden. 7. Holz entzündet sich schnell. 8. Einige Nachteile ergeben sich aus Wuchsfehlern. 9. Holzschäden werden durch tierische und pflanzliche Holzschädlinge hervorgerufen.

***II. Teilen Sie folgende Wörter und Wortverbindungen in zwei Gruppen ein:***

a) Vorteile des Holzes; b) Nachteile des Holzes:

gute Wärmedämmung, hohes Quell- und Schwindmaß, sehr unbeständig bei Witterungseinflüssen, sehr unbeständig bei Holzschädlingen, lässt sich leicht bearbeiten, geringe Dichte, eine gute Druckfestigkeit, sehr günstige Zugfestigkeit, die Biegefestigkeit, sehr biegsam, formbar, leicht brennbar.

***III. Übersetzen Sie folgende Wortfamilien:***

- Trocken, trocknen, austrocknen, die Trocknung;
- feucht, befeuchten, die Feuchte, die Feuchtigkeit;
- der Teil, teilen, einteilen, verteilen, der Vorteil, der Nachteil;
- das Holz, hölzern, das Bauholz, der Holzstoff, die Holzkonstruktion, das Naturholz, das Kunstholz, die Holzfaser, der Holzschutz;
- dicht, die Dichte, verdichten.

***IV. Erzählen Sie über die Eigenschaften des Holzes mit Hilfe der folgenden Fragen!***

1. Beweisen Sie, dass das Holz vorteilhaft ist! Zählen Sie seine Vorteile auf!
2. Nennen Sie die Nachteile des Holzes!
3. Was bedingt seine Brennbarkeit?
4. Ist das Holz gegen chemische Einflüsse widerstandsfähig?
5. Welche Holzfehler unterscheidet man?
6. Wie beeinflussen die pflanzlichen Holzschädlinge das Holz?
7. Warum ist der echte Hausschwamm am gefährlichsten?
8. Wovon hängt die Lebensdauer des Holzes ab?
9. Wie kann man seine Lebensdauer verlängern?

## LEKTION 7. Plaste

Plaste sind fast in alle Gebiete des menschlichen Lebens eingedrungen, auch im Bauwesen wächst ihre Bedeutung ständig. Die Plaste ersetzen nicht nur mit gleich guten Eigenschaften die knappen anderen Werkstoffe, sondern sie haben oft noch viel bessere Eigenschaften als die Stoffe, an deren Stelle sie treten; ihre Verwendung bedeutet zugleich einen technischen und wirtschaftlichen Fortschritt. Auch in Bezug auf die ästhetische Gestaltung eines Bauwerkes bedeuten die Plastwerkstoffe einen Schritt nach vorn. Unter allen Werkstoffen

haben die Plaste in kurzer Zeit das größte Einsatzgebiet und außerordentliche Bedeutung erlangt

Plaste haben spezifische, von den herkömmlichen Werkstoffen stark abweichende Eigenschaften: geringes Gewicht, hohe Korrosionsbeständigkeit, Wärme- und elektrisches Isolationsvermögen und leichte Verformbarkeit. Plaste sind leicht. Buntmetalle und Stahl sind fünf- bis zehnmals schwerer als sie. Plaste lassen sich so herstellen, dass sie den Schall und die Wärme schlecht leiten. Deshalb werden sie im Bauwesen eingesetzt. Auch sehr harte Plastwerkstoffe lassen sich erzeugen. Daraus kann man Zahnräder und andere Maschinenteile herstellen, statt das Metall zu verwenden. Ferner ist es möglich, durchsichtige Plaste zu erzeugen. Viele Plastwerkstoffe leiten den elektrischen Strom sehr schlecht. Deshalb sind sie als billiges Isoliermaterial von großer Bedeutung. In der Elektrotechnik werden organische Plastwerkstoffe mehr und mehr eingesetzt.

Der Name «Plast» wurde abgeleitet aus der für alle diese Werkstoffe charakteristischen Eigenart. Sie durchlaufen bei der Herstellung mindestens einmal den plastischen Zustand. Ursprünglich wurden Plaste als «Kunststoffe» bezeichnet. Man brachte damit zum Ausdruck, dass diese Stoffe lediglich als Ersatz für bestimmte natürliche Werkstoffe anzusehen waren.

Heute sind Plaste neue, spezifische Werkstoffe, deren Anwendungsbereich längst nicht vollständig erschlossen ist und deren Anzahl ständig steigt. Plaste sind Naturstoffen oft überlegen. Sie werden meist synthetisch aus einfachen Stoffen, in einigen Fällen auch durch Umwandlung von Naturstoffen (Kohle, Erdöl und Erdgas) hergestellt.

Die am meisten hergestellten Plaste sind Polyvinylchlorid (PVC), Polyäthilen und Polystyrol. Polyvinylchlorid hat zum Beispiel ausgezeichnete mechanische und dielektrische Eigenschaften sowie eine außerordentlich hohe chemische Beständigkeit; es ist schwer entflammbar, geruchs- und geschmackfrei. Polyvinylchlorid wird ohne Weichmacher als «PVC-hart» und mit Weichmacher als «PVC-weich» hergestellt. «PVC-hart» wird in Form von Rohren, Platten, Folien, Stäben hergestellt. «PVC-weich» wird im Bauwesen für Fußboden-, Wand- und Möbelbelag, Schläuche, Dichtungen, Isolierung elektrischer Leitungen verwendet. Auf dem Gebiet der Plastverwendung werden weitere Versuche durchgeführt.

Plaste können mit faserförmigen und textilen Mitteln verstärkt werden. Zum Beispiel mit Glasfasern vermischt gelingt es, die Plastvorteile mit der ausgezeichneten mechanischen Festigkeit der Glasfaser zu vereinigen. Dieser neue Werkstoff besitzt praktisch die Festigkeit des Stahles, ist jedoch elastischer, korrosionsbeständiger und nur ein Fünftel so schwer wie dieser.

Die gegenwärtig zur Verfügung stehenden Plaste haben aber einen Nachteil – ungenügende Hitzebeständigkeit. Die erfolgreich abgeschlossenen Versuchsreihen bestätigen, dass uns ohne Zweifel in diesem Jahrhundert noch

Plaste zur Verfügung stehen werden, die außerordentliche Festigkeit, Elastizität und eine bei 1000 Grad Celsius liegende Hitzebeständigkeit in sich vereinen.

### *Erläuterungen zum Text*

außerordentlich	чрезвычайный
die Korrosionsbeständigkeit	коррозионная стойкость
die Verformbarkeit	деформируемость, пластичность
überlegen sein	превосходить
entflammbar	воспламеняемый

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Beantworten Sie folgende Fragen!***

1. Welche Bedeutung haben die Plaste im Bauwesen?
2. Welche spezifischen Eigenschaften haben Plaste?
3. Wie unterscheidet sich das Gewicht der Plaste und der Buntmetalle, des Stahls?
4. Was kann man aus den harten Plastwerkstoffen herstellen?
5. Welche Bedeutung haben Plaste in der Technik?
6. Gebraucht man die Plaste als Isoliermaterial?
7. Wie entstand der Name «Plast»?
8. Was versteht man unter dem Begriff «Kunststoffe»?
9. Wie ist der Anwendungsbereich der Plaste heute?
10. Welche Rohstoffe dienen zur Herstellung der Plaste?
11. Nennen Sie die gebräuchlichsten Plaste?
12. Welche Eigenschaften hat Polyvinylchlorid?
13. Wodurch unterscheiden sich «PVC-weich» und «PVC-hart»?
14. Wie können die Plaste verstärkt werden?
15. Welche Eigenschaften haben die Plaste?
16. Welche Perspektive hat die Plastproduktion?

***II. Betiteln Sie jeden Absatz des Textes, schreiben Sie einige Stichwörter zu jedem Absatz aus und fassen Sie dann den Inhalt des Textes kurz!***

***III. Bilden Sie die Zusammensetzungen, die Äquivalente folgender Wörter:***

Способ рассматривания, область применения, инженер-строитель, возможности использования, искусственный материал, жилищное строительство, строительный элемент, дальнейшее развитие, мебельная обшивка, жароустойчивость, коррозионная стойкость, теплоизоляционная стойкость, строительство, природные материалы, применение пластмассы.

## **Wiederholung der Grammatik!**

### ***IV. Übersetzen Sie aus dem Deutschen ins Russische. Beachten Sie den Gebrauch und die Bedeutung der Partizipien:***

Die ersetzten Teile, das abgeleitete Wort, die steigende Anzahl, die hergestellten Plaste, die verstärkenden Mittel, die zur Verfügung stehenden Stoffe, die verformten Materialien, die durchgeführte Arbeit, die anwendende Bauweise, die erhöhte Qualität, das errichtende Haus, das wachsende Interesse, das vorausgesagte Resultat, das zerstörte Gebäude, das versprochene Geld, der kontrollierende Mitarbeiter, die begonnene Arbeit, die bezahlte Rechnung, die wiederaufgebaute Stadt.

### ***V. Bilden Sie und behalten Sie Pluralformen der folgenden Substantive:***

Der Stoff, die Eigenschaft, das Bauwerk, das Material, der teil, der Einsatz, der Fall, der Gegenstand, das Mittel, die Wand, die Treppe, das Haus, die Decke, das Gebäude, der Fußboden, der Ausdruck, die Bedeutung, der Bereich, das Gebiet, die Gestaltung, das Metall, die Umwandlung, der Vorteil, der Rohr, die Dichtung ,die Dichtung, die Anwendung.

### ***VI. Ergänzen Sie die Endungen der Adjektive und bilden Sie mit diesen Wortverbindungen Sätze!***

Die knapp... Werkstoffe, einen technisch... und wirtschaftlich... Fortschritt, das größt... Einsatzgebiet, gering... Gewicht, hoh... Korrosionsbeständigkeit, elektrisch... Isolationsvermögen, leicht... Verformbarkeit, durchsichtig... Plaste, den elektrisch... Strom, billig... Isoliermaterial, den plastisch... Zustand, für natürlich... Werkstoffe, ausgezeichnet... mechanisch... und dielektrisch... Eigenschaften, mit faserförmig... und textil... Mitteln, dieser neu... Werkstoff, ungenügend... Hitzebeständigkeit, die außerordentlich... Festigkeit und Elastizität.

### ***VII. Lesen Sie und erzählen Sie nach.***

#### **Keine Rolle**

«Geben Sie mir, bitte, ein Pfund Brot für Frau Lemke!» sagt Fritz.

«Möchtest du Weißbrot oder Schwarzbrot?»

«Das spielt keine Rolle», antwortet Fritz. «Sie ist alt und sieht schlecht».

#### **Harte Arbeit**

Zwei Ingenieure treffen sich nach dem Studium wieder.

«Mann, du siehst schlecht aus! Was ist denn los?»

Der andere antwortet: «Schlepp mal von morgens 7 Uhr bis abends 18 Uhr zentnerschwere Säcke aus einem Lkw in den fünften Stock!»

«Oh, das ist hart. Seit wann machst du das denn?»

«Nächsten Montag fange ich an...»

## LEKTION 8. Unbegrenzte Anwendungsgebiete des Glases

Zu den vielen Dingen, die uns umgeben und die wir kaum noch beachten, weil sie für uns ganz «gewöhnlich» geworden sind, gehört auch das Glas. Metalle und Plaste werden oft als die Werkstoffe des 20. Jahrhunderts bezeichnet. Das geschieht mit Recht, aber dabei vergesse man nicht das Glas, den Werkstoff mit der mehr als 5000 Jahre zählenden Geschichte, der zur Zeit einen wichtigen Platz in der modernen Technik einnimmt.

Die Entdeckungsgeschichte des Glases ist geheimnisvoll. Seine Heimat ist wohl im Nahen Osten zu suchen, weil gerade dort das älteste Glaserzeugnis gefunden wurde, eine Glasperle, deren Alter auf etwa 5500 Jahre geschätzt wird. Im Mittelalter wurde Venedig zum Weltzentrum der Glasproduktion. Später wurden die venezianischen Herstellungsverfahren zunächst in Frankreich und dann in anderen europäischen Ländern bekannt und erfolgreich ausgenutzt. Heute spielt die Glaserzeugung eine bedeutende Rolle in der Wirtschaft jedes modernen Industrielandes.

Die physikalischen Eigenschaften des Glases, durch seine chemische Zusammensetzung bedingt, können sehr vielfältig sein. Um die gewünschten Eigenschaften zu erreichen, werden dem Glas verschiedene Oxide zugesetzt. Die einen erhöhen die chemische Widerstandsfähigkeit und den elektrischen Widerstand des Glases, die anderen senken die Schmelztemperatur oder verbessern die optischen Eigenschaften des Glases, verleihen dem Material Reinheit und Glanz.

Glas wird heute in den verschiedensten Bereichen der Technik verwendet. Am Anfang voriges Jahrhunderts war das Wort «Glas» Synonym für «zerbrechlich». Jetzt muss man diese Vorstellung vergessen. Es ist den Wissenschaftlern und Ingenieuren gelungen, dem Glas neue, manchmal völlig phantastisch erscheinende Eigenschaften zu verleihen. Die aus besonderen Glassorten hergestellten Fensterlücken der Raumschiffe halten nicht nur einen riesigen Druck, Schwingungen und Wärmebelastungen aus, sie überstehen sogar das Zusammentreffen mit kleineren Meteoriten.

Im Bauwesen hat das Glas ein besonders weites Anwendungsgebiet gefunden. Es gibt schon jetzt Häuser ganz aus Glas und sie werden bald zum gewöhnlichen Bild unserer Städte gehören. Die aus besonderen Glassorten gebauten Wände solches Hauses können die Sonnenstrahlen durchlassen oder absorbieren. Die Fenstergläser eines Wohnhauses müssen z.B. die ultraviolette Strahlung hindurchlassen und die Infrarotstrahlen zurückhalten. Die Wände aus Glas können ihre Farbe und die Lichtdurchlässigkeit ändern, das hängt von der Beleuchtungsstärke ab. Zahlreiche Probleme der Beleuchtung, Belüftung und Heizung können jetzt mit Hilfe spezieller Bauelemente aus Glas schnell und billig gelöst werden.

Man könnte noch viel über die Anwendung von Glas erzählen. Aber die Möglichkeiten, Glas als Werkstoff weiterzuentwickeln, zu verwenden und zu bearbeiten sind noch nicht erschöpft. Es ist ein sehr alter und gleichzeitig junger Werkstoff, dessen Anwendungsgebiete fast unbegrenzt sind.

### ***Erläuterungen zum Text***

mit Recht – справедливо, по праву  
geheimnisvoll – таинственный, загадочный  
die Glasperle, -n – поддельная жемчужина, бусина  
schätzen – оценивать, ценить  
das Mittelalter – средневековье  
das Raumschiff, -e – космический корабль  
erschöpft – исчерпанный, истощённый  
Glas als Werkstoff weiterzuentwickeln – использовать далее стекло как производственный материал

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Beantworten Sie die Fragen zum Text!***

1. Welcher Werkstoff nimmt zur Zeit in der modernen Technik neben Metallen und Plasten einen wichtigen Platz ein?
2. Warum ist die Heimat von Glas im Nahen Osten zu suchen und wie viel Jahre zählt seine Geschichte?
3. Wie erreicht man die gewünschten Eigenschaften des Glases?
4. Welche Eigenschaften besitzen die Fensterlücken der Raumschiffe?
5. Welche Rolle spielen die Fenstergläser in einem Wohnhaus?
6. Wo wird heute Glas verwendet?
7. Womit können viele Probleme der Beleuchtung, Belüftung und Heizung im Bauwesen gelöst werden?
8. Wie kann man den Hauptgedanken des Textes formulieren?

#### ***II. Übersetzen Sie aus dem Russischen ins Deutsche:***

изготовление стекла, область применения, всемирный центр стекольного производства, способ изготовления, увеличивать электрическое сопротивление, неограниченные возможности, уменьшать температуру плавления, изменять цвет.

#### ***III. Ergänzen Sie die Sätze:***

1. Glas gehört ..., die uns umgeben.
2. Die Heimat von Glas ist wohl ... zu suchen.
3. Im Mittelalter wurde ... zum Weltzentrum der Glasproduktion.
4. Heute spielt ... eine bedeutende Rolle in der Wirtschaft jedes modernen Industrielandes.

5. Die physikalischen Eigenschaften des Glases sind durch ... bedingt.
6. Um die gewünschten Eigenschaften zu erreichen, werden dem Glas ... zugesetzt.
7. Es ist den Wissenschaftlern und Ingenieuren gelungen, dem Glas ... zu verleihen.
8. Das Glas hat ... ein besonders weites Anwendungsgebiet gefunden.
9. ... werden bald zum gewöhnlichen Bild unserer Städte gehören.

**IV. Betiteln Sie jeden Absatz des Textes, schreiben Sie einige Stichwörter aus jedem Absatz aus und fassen Sie mit ihrer Hilfe den Inhalt des Textes kurz!**

**V. Bestimmen Sie die Zeitform des Prädikats in den fettgedruckten Sätzen!**

## LEKTION 9. Behutsame Betoninstandsetzung

**I. Wählen Sie russische Äquivalente.**

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1) genügen            | a) сохранять              |
| 2) beseitigen         | b) соответствовать        |
| 3) bewahren           | c) удовлетворять          |
| 4) verarbeiten        | d) разрешать              |
| 5) vermeiden          | e) перерабатывать         |
| 6) erreichen          | f) устранять              |
| 7) erlauben           | g) строить                |
| 8) entsprechen        | h) избегать               |
|                       | i) достигать              |
|                       |                           |
| 1) die Helligkeit     | a) предпосылка            |
| 2) der Einfluss       | b) специалист             |
| 3) die Oberfläche     | c) свойство               |
| 4) die Eigenschaft    | d) влияние                |
| 5) die Anforderung    | e) яркость                |
| 6) das Baudenkmal     | f) требование             |
| 7) der Fachmann       | g) поверхность            |
| 8) die Zusammenarbeit | h) архитектурный памятник |
|                       | i) совместная работа      |

**II. Kombinieren Sie Wortverbindungen. Übersetzen Sie sie ins Russische.**

- |                              |               |
|------------------------------|---------------|
| 1) neue Mörtel               | a) beseitigen |
| 2) in der ursprünglichen Art | b) gelten     |
| 3) als Baudenkmäler          | c) entwickeln |



- |                              |                |
|------------------------------|----------------|
| 4) die Tragfähigkeit         | d) modellieren |
| 5) die Schäden               | e) erhalten    |
| 6) mechanische Eigenschaften | f) abschätzen  |

### **Behutsame Betoninstandsetzung (Teil I)**

Zahlreiche Betonbauwerke der Moderne gelten inzwischen als wichtige historische Zeugnisse oder haben gar den Rang von Baudenkmalern erreicht. Die Ästhetik ihrer von der Schalung befreiten Oberflächen hat in den vergangenen Jahren jedoch aufgrund unterschiedlicher Einflüsse stark gelitten. Sie zu erhalten und instand zu setzen, wird immer bedeutender. Doch eine Sanierung auf konventionelle Weise, das heißt eine durch großflächige und irreversible Beschichtungen geprägte Art der Betoninstandsetzung, wie sie sich bei hoch beanspruchten Ingenieurbauwerken oft nicht vermeiden lässt, ist hier kaum möglich. Erforderlich sind vielmehr Sanierungen, welche die Schäden dauerhaft beseitigen und dabei diese Bauwerke denkmalgerecht erhalten, das gewachsene Erscheinungsbild sowie den Entwurfsgedanken bewahren und gleichzeitig den Wünschen der heutigen Nutzer gerecht werden.

Voraussetzung für die behutsame Betoninstandsetzung sind detaillierte Bauwerksuntersuchungen, die es erlauben, die Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit noch ungeschädigter Bauteile sicher abzuschätzen. Technische Erfordernisse sind mit der Denkmalpflege in Einklang zu bringen. Es darf nur wenig in die Bausubstanz eingegriffen werden und das architektonische und optische Erscheinungsbild des Bauwerks beziehungsweise seiner Oberflächen muss in der ursprünglichen Art erhalten bleiben. Hierzu bedarf es einer engen Zusammenarbeit von Architekten, Bauingenieuren und weiteren Fachleuten. Außerdem ist es oft notwendig, auf das jeweilige Bauwerk abgestimmte Instandsetzungsmörtel oder -betone zu entwickeln, die dem Altbeton sowohl in seinen Eigenschaften (Festigkeits-, Verbund- und Verformungseigenschaften) als auch optisch (Farbe und Helligkeit, Bewitterungs- und Alterungsverhalten) entsprechen und weiteren wichtigen Anforderungen genügen. Frischmörtel muss sich beispielsweise leicht verarbeiten und modellieren lassen; beim Festmörtel kommt es auf die mechanischen Eigenschaften, seine Dauerhaftigkeit und sein Erscheinungsbild an.

#### ***Erläuterungen zum Text***

die Schalung, =, -en – опалубка, обшивка досками  
konventionell – обычный, общепринятый  
irreversibel – необратимый  
in Einklang bringen – согласовать, привести в соответствие  
jeweilig – соответствующий  
das Bewitterungsverhalten – подверженность атмосферным воздействиям

## Übungen zum Text:

### ***I. Beantworten Sie die Fragen zum Text:***

1. Als was gelten zahlreiche Betonbauwerke der Moderne?
2. Wie haben sich manche Betonbauwerke verändert?
3. Welche Sanierungen sind erforderlich, um alte Betongebäude zu erhalten?
4. Wie kann man die Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit der erhaltenen Bauteile abschätzen?
5. Wie muss das architektonische Erscheinungsbild des Bauwerks erhalten bleiben?
6. Wer muss an der Instandsetzung der alten Betongebäude teilnehmen?
7. Welche Mörtel ist es oft notwendig zu entwickeln?

### ***II. Bilden Sie und spielen Sie einen Dialog. Benutzen Sie die Stichwörter.***

- Du, meinen, man, zahlreiche, alte Betongebäude, müssen, weiter erhalten?
- Ja, wichtige historische Zeugnisse, sie, sein, Baudenkmäler.
- Was, in erster Linie, machen, müssen, man?
- Bauwerksuntersuchungen, man, zuerst, verrichten, abschätzen, und, Tragfähigkeit, von ungeschädigten Bauteilen.
- Ich, glauben, man, vorsichtig, sehr, müssen, sein, und, nur wenig, eingreifen, in die Bausubstanz.
- Stimmt. Außerdem, müssen, man, neue Mörtel, Betone, entwickeln. Dem Altbeton, sie, entsprechen, müssen, und, genügen, wichtigen Anforderungen.

### ***III. Geben Sie den Inhalt des folgenden Textes auf deutsch wieder:***

Сталь и бетон являются одной из характеристик современного мира. Но известны они уже не одно тысячелетие. Древнейшее сооружение из бетона, обнаруженное в Центральной Европе, относится приблизительно к 5600 г. до н.э. Примерно с 200 г. до н.э. римляне использовали бетон при строительстве мостов и акведуков. Однако позже секрет изготовления бетона был утрачен и вновь открыт только в 18 веке.

*римлянин – der Römer*

*акведук\* – der Aquädukt, die Wasserleitungsbrücke*

*секрет – das Geheimnis*

*\* Акведук – мостовое сооружение с каналом (или трубопроводом) для подачи воды через овраг, реку.*

## **Behutsame Betoninstandsetzung (Teil II)**

### **Typische Schadensbilder**

Zu den häufigsten Oberflächenschäden von Betonbauten der Moderne gehört das Abplatzen der Betondeckung über oberflächennaher, korrodierender Bewehrung. Dies geschieht infolge des Sprengdrucks, den die entstehenden

Korrosionsprodukte bewirken. Es handelt sich um gravierende Schäden, weil hierdurch immer die Dauerhaftigkeit und nicht selten auch die Tragfähigkeit und Standsicherheit der Konstruktion beeinträchtigt werden. Der schadenauslösende Korrosionsvorgang am Bewehrungsstahl resultiert aus dem gleichzeitigen Ablauf von drei Teilprozessen: dem anodischen, dem kathodischen und dem elektrolytischen Prozess.

Zum anodischen Teilprozess kommt es, wenn die üblicherweise den Stahl schützende Passivschicht aus Eisenoxid durch Chloride oder die Karbonatisierung der Betondeckung zerstört wird. Der kathodische Teilprozess führt zur Oxidation des Eisens und erfordert dementsprechend ein ausreichendes Sauerstoffangebot am Stahl. Der elektrolytische Teilprozess besteht in der Ionenleitung, die einen hinreichend hohen Wassergehalt des Betons erfordert.

Weitere Ursachen für an der Betonoberfläche sichtbare Schäden – es handelt sich hier vor allem um Risse – können allerdings auch konstruktive Mängel und die Überbeanspruchung der Konstruktion sein. Woran es im jeweiligen Fall liegt, ist im Vorfeld der Instandsetzung zu klären. Nur so lassen sich Schäden richtig ausbessern und nach der Sanierung vermeiden.

Neben der abgeplatzten Betondeckung über korrodierter Bewehrung und den unterschiedlich ausgeprägten Oberflächenrissen werden drei weitere charakteristische Schadensbilder voneinander unterschieden:

- verwitterte Betonoberflächen;
- flächige Beläge mineralischer oder organischer Natur und
- hohlraumreiche Randzonen mit fehlender Feinmörtelmatrix.

Teilweise kommen zu diesen typischen Schadensbildern noch Risse in der Zugzone biegebeanspruchter Bauteile hinzu. Für die Bewertung des Schadens ist es entscheidend, das jeweilige Bauwerk einzustufen. Bei historischen Betonkonstruktionen wird beispielsweise eine verwitterte Oberfläche oft als Teil des gewachsenen und damit zu bewahrenden Erscheinungsbildes angesehen. In einem solchen Fall müsste nur dann saniert werden, wenn die Veränderung der Betonfläche zum Beispiel die Gebrauchsfähigkeit oder Standsicherheit des Bauwerks beeinträchtigt. Aufschluss darüber geben eine gründliche Bauwerkuntersuchung und eine Schadensanalyse.

### ***Erläuterungen zum Text***

das Abplatzen – процесс образования трещин, обломков

der Sprengdruck – давление газов взрыва

gravierend – веский, отягчающий

beeinträchtigen – причинять вред, ухудшать

die Oxidation – окисление

das Vorfeld, -es, -er – подготовительная стадия, этап

der Aufschuss, -es, Aufschüsse – объяснение, разъяснение

## Übungen zum Text:

### ***I. Bestimmen Sie die Bestandteile der zusammengesetzten Substantive. Übersetzen Sie diese Wörter:***

der Bewehrungsstahl, der Korrosionsvorgang, das Bauteil, die Passivschicht, die Standsicherheit, die Betondeckung, das Eisenoxid, der Wassergehalt, der Teilprozess.

### ***II. Steht das im Text oder nicht? Korrigieren Sie falsche Äußerungen.***

1. Zu den häufigsten Oberflächenschäden von Betonbauten gehört das Abplatzen der Betondeckung.

2. Der schadenauslösende Korrosionsvorgang am Bewehrungsstahl resultiert aus dem gleichzeitigen Ablauf von zwei Teilprozessen: dem anodischen und dem elektrolytischen Prozess.

3. Konstruktive Mängel und die Überbeanspruchung der Konstruktion können Ursachen für Risse an der Betonoberfläche sein.

4. Im Vorfeld der Instandsetzung muss man die Ursachen eines Schadens klären.

5. Neben der abgeplatzten Betondeckung über korrodierter Bewehrung und unterschiedlichen Oberflächenrissen werden vier weitere charakteristische Schadensbilder unterschieden.

6. Für die Bewertung des Schadens ist es notwendig, das jeweilige Bauwerk einzustufen.

### ***III. Besprechen Sie zu zweit:***

1. Aus welchen drei Prozessen resultiert der Korrosionsvorgang? Was können Sie von diesen Prozessen jetzt erzählen?

2. Nennen Sie die Ursachen für das Abplatzen der Betondeckung und für andere Schäden der Betonoberfläche.

3. Welche Schadensbilder der Betonoberfläche unterscheidet man? Nennen Sie alle möglichen.

### ***IV. Bilden Sie zusammengesetzte Substantive mit dem Wort «Bau» als erster Bestandteil und übersetzen Sie sie ins Russische:***

*z.B.: Bau + (der) Betrieb = der Baubetrieb – строительное предприятие*

Der Ingenieur, die Leitung, das Material, die Leute, die Ordnung, das Objekt, der Grund, die Art, das Denkmal, die Einheit.

## Wiederholung der Grammatik!

### ***V. Nennen Sie in den fettgedruckten Sätzen Art des Nebensatzes.***

## LEKTION 10. Zerstörerisches Geflecht

### Zerstörerisches Geflecht (Teil I)

Es gibt zahlreiche Pilze, die totes und verbautes Holz befallen. Aber kaum eine Art verursacht so große Schäden wie der Echte Hausschwamm. Sein Myzel kann sich in Gebäuden meist ungehindert ausbreiten, da es zunächst zum Beispiel im Inneren einer Holzbalkendecke oder im Kern eines Balkens wächst. Wird der Pilz schließlich entdeckt, ist er häufig so groß und die Tragfähigkeit des Holzes oft so stark herabgesetzt, dass nur noch der Abriss der Konstruktion bleibt.

Der Echte Hausschwamm zählt zu den am schwierigsten zu bekämpfenden Holzpilzen. Bei optimalen Wachstumsbedingungen und lang andauerndem Befall kann er Holzkonstruktionen vollständig zerstören. Der Echte Hausschwamm befällt nur totes und verbautes Holz.

Charakteristisches Anzeichen für den Echten Hausschwamm ist die Braunfäule (Destruktionsfäule). Der Pilz hat sich auf den Abbau von Zellulose spezialisiert, weshalb nur der braune Holzbestandteil Lignin übrig bleibt. Geschädigtes Holz weist an der Oberfläche kubische Würfel mit ungefähr zwei Zentimetern Kantenlänge auf. Das Holz verliert an Festigkeit und ist nicht mehr tragfähig.

Sind die Holzbauteile von Luft umspült oder mit einem Holzschutzmittel beschichtet, wächst der Echte Hausschwamm nur im Holzinneren. Befallenes, brettartig verbautes Holz wölbt sich nach außen. Ebenfalls typisch für diesen Pilz sind der Fruchtkörper und das schmutzig graue Myzel.

Der Fruchtkörper bildet rostfarbene Sporen, die sich wie Staub in Ecken ablagern. Ältere Fruchtkörper und Sporen werden dunkel bis fast schwarz. Verfügt der Pilz nicht über genügend „Wachstumskraft“, bilden sich die Sporen in einer dünnen Schicht auf dem watteartigen Myzel aus.

Wachstumsfaktoren. Sofern Holz trocken und fachgerecht verbaut wird und gegebenenfalls nach einem Feuchteschaden rasch austrocknen kann, ist eine Schädigung beispielsweise durch den Echten Hausschwamm nicht möglich. Findet der Pilz allerdings optimale Bedingungen hinsichtlich Feuchtigkeit, Temperatur und Nahrung vor, so ist die Wahrscheinlichkeit eines Befalls groß. Fehlen ein oder zwei dieser wichtigen Bedingungen, so kann der Pilz nicht wachsen beziehungsweise sein nur schwach ausgebildete Myzel geht in einen Starreprozess über und stirbt im günstigsten Fall schon nach wenigen Tagen ab.

Holzerstörende Pilze entwickeln sich bei Temperaturen von minimal 2 bis 5 Grad und maximal 35 bis 40 Grad. Innerhalb dieses Bereichs hat jede Pilzart ein bestimmtes Optimum, wobei das Myzel bei höheren Temperaturen schneller wächst.

Pilze benötigen für die Ausbildung des Fruchtkörpers ein wenig Licht. Ansonsten bevorzugen sie dunkle und verdeckte Räume, da Licht auf sie eher wachstumshemmend wirkt.

Der Echte Hausschwamm befällt mit Vorliebe das Dachgeschoss, (feuchte) Deckenbalkenköpfe und Kellerräume. Aber auch an anderen Bauteilen ist er zu finden.

### ***Erläuterungen zum Text***

das Geflecht, -es, -e – плетение, переплетение

ungehindert – беспрепятственно

herabgesetzt – сниженный

die Braunfäule – бурая гниль

das Lignin – лигнин

der Würfel, -es, = – кубик, гранула

das Myzel – мицелий, грибница

der Fruchtkörper, -s, = – плодовая среда

gegebenenfalls – при данных условиях

der Starreprozess, -es, -e – процесс застоя

wachstumshemmend – задерживающий рост

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Bilden Sie Substantive von den folgenden Verben:***

befallen, bedingen, abbauen, schädigen, entwickeln, ausbilden, wachsen.

#### ***II. Ergänzen Sie die Sätze:***

1. Der Echte Hausschwamm zählt zu ... .
2. Charakteristisches Anzeichen für den Echten Hausschwamm ist ... .
3. Der Pilz hat sich auf ... spezialisiert.
4. Typisch für diesen Pilz sind ... .
5. Optimale Bedingungen für den Echten Hausschwamm sind ... .
6. Wenn ein oder zwei dieser wichtigen Bedingungen fehlen, so ... .
7. Holzerstörende Pilze entwickeln sich bei Temperaturen von ... .
8. Pilze benötigen für ... ein wenig Licht.

#### ***III. Erzählen Sie über die Wachstumsfaktoren von Hausschwamm. Benutzen Sie dabei folgende Fragen:***

1. In welchem Holz ist eine Schädigung durch den Hausschwamm nicht möglich?
2. In welchem Fall stirbt das Myzel ab?
3. Welche Temperaturen brauchen holzerstörende Pilze für ihre Entwicklung?
4. Wie viel Licht ist es notwendig für das Wachstum von holzerstörenden Pilzen?

5. Was gehört noch zu den optimalen Bedingungen für die Entwicklung der Pilze?

6. Welche Räume befallt der Echte Hausschwamm besonders oft?

## **Zerstörerisches Geflecht (Teil II)**

### **Sanierung**

Der erste und wichtigste Schritt ist die Ursachenbeseitigung. Es muss geklärt werden, warum Holz und Mauerwerk einen erhöhten Feuchtegehalt aufweisen. Anschließend gilt es, die Bauteile mithilfe einer Abdichtung vor aufsteigender Feuchtigkeit und Kondenswasser zu schützen. Des Weiteren muss für eine ausreichende Belüftung gesorgt werden.

Danach erfolgt die Sanierung des befallenen Bereichs. Myzel, Fruchtkörper und geschädigte Holzbauteile sind zu entfernen.

Die Sanierung muss bis zum nächsten nicht befallenen Deckenbalken erfolgen. Ist beispielsweise ein Balkenkopf geschädigt, muss der Deckenbalken inklusive Dielung, Schüttung und Fehlboden freigelegt werden, um das geschädigte Holz zurückschneiden und eine Lasche anbringen zu können. Bei kürzeren Deckenbalken ist ein kompletter Austausch sinnvoll. Teile der Schüttung und angrenzende Hölzer müssen ebenfalls ersetzt werden. Die entfernten Pilzmaterialien sowie alle befallenen Baustoffe und Bauteile sind sofort zu sichern und geordnet zu entsorgen, damit sie nicht Ausgangspunkt für einen erneuten Befall werden.

Auch bei befallenen Mauerwerk gilt es, alle Pilzteile zu entfernen. Gegebenenfalls muss hierzu Mauerwerk abgebrochen und befallener Putz abgeschlagen werden. Mauerwerksfugen sind bis in eine Tiefe von zwei Zentimetern auszukratzen. Dabei ist ebenfalls eine Sicherheitszone von eineinhalb Metern über den sichtbar befallenen Bereich hinaus (in alle Richtungen) einzuhalten. Die sanierten Bereiche müssen anschließend vollständig austrocknen können.

Sofern nicht auf chemische Mittel verzichtet werden kann, ist befallenes Mauerwerk grundsätzlich mit einem allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Bekämpfungsmittel zu behandeln, um einen Übergriff auf benachbarte Hölzer zu vermeiden.

### ***Erläuterungen zum Text***

die Abdichtung, =, -en – уплотнение, герметизация

anschließend – затем

inklusive – включая

komplett – полный

der Übergriff, -e – распространение

## Übungen zum Text:

### ***I. Wählen Sie Synonyme zu den folgenden Wörtern:***

schützen, die Abdichtung, geschädigt, entfernen, der Austausch, der Baustoff, behandeln

---

defekt, die Dichtung, der Wechsel, verteidigen, beseitigen, bearbeiten, das Baumaterial, beschädigt

### ***II. Stellen Sie Fragen zum Text.***

### ***III. Äußern Sie Ihre Meinung zu den folgenden Situationen:***

1. Ihren Kellerraum hat der Echte Hausschwamm befallen. Welche Schritte werden Sie unternehmen?

2. Ein Balkenkopf in der Deckung ist durch den holzerstörenden Pilz geschädigt. Wie muss man in diesem Fall handeln?

3. Das Mauerwerk des Gebäudes ist befallen. Man muss dringend etwas machen.

## Übung zur Wiederholung

***Füllen Sie die Tabelle aus:***

<b>Bauwerkstoff</b>	<b>Bestandteile</b>	<b>Bestimmung</b>

***Lesen Sie und erzählen Sie nach.***

### **Im Unterricht**

Der Lehrer fragt den Schüler Georg: «Wie viel Tage hat die Woche? Wie heißen sie?»

Georg antwortet: «Die Woche hat sieben Tage, und ich heiße Georg.»

### **Wieder im Unterricht**

Der Lehrer fragt die Schüler: «Ich sage: ich wasche mich, du wäschst dich, er wäscht sich, wir waschen uns – Welche Zeit ist das?» – «Es ist Morgen», antwortet Hans.

### **Und zu Hause**

«Du hast wieder eine Fünf bekommen. Hast du denn die Frage des Lehrers nicht verstanden?» fragt der Vater. «Warum?» antwortet Hans. «Die Frage habe ich verstanden, aber der Lehrer hat meine Antwort nicht verstanden.»



## **Witz**

Der Chef erzählt einen Witz, und alle Angestellten biegen sich vor Lachen – nur eine Sekretärin nicht.

«Sagen Sie mal, haben Sie überhaupt keinen Sinn für Humor?», fragt deshalb ein Kollege neben ihr.

«Doch, schon, aber ich habe bereits gekündigt...»

## **Die 100-prozentige Arbeit**

Gib immer 100 Prozent bei der Arbeit:

12 Prozent am Montag.

23 Prozent am Dienstag.

40 Prozent am Mittwoch.

20 Prozent am Donnerstag.

5 Prozent am Freitag...

## TEIL II. DIE TEILE EINES GEBÄUDES

### LEKTION 1. Über Bauelemente im Bauwesen

#### *Merken Sie sich folgende Vokabeln.*

die Sauberkeitsschicht, =, -en	выравнивающий слой
das Streifenfundament, -(e)s, -e	ленточный фундамент
das Pfeilerfundament, -(e)s, -e	столбчатый фундамент
das Pfahlfundament, -(e)s, -e	свайный фундамент

#### **Die Teile eines mehrstöckigen Gebäudes**

Bauwerke braucht der Mensch für alle Bedürfnisse. Alle Gebäude bestehen aus einer bestimmten Anzahl von Bauelementen. Diese Elemente können in zwei Gruppen geteilt werden: tragende Konstruktionen und Schutzkonstruktionen. Die ersten nehmen alle Belastungen, die in einem Gebäude entstehen, auf. Die zweiten schützen das Gebäude vor Witterungseinflüssen und dienen zur Aufteilung eines Gebäudes in einzelne Räume.

Die Teile eines mehrstöckigen Gebäudes sind folgende: das Fundament, die Wände, die Stützen, die Decken, das Dach, die Treppen, Fenster und Türrahmen, Balkone, Loggien.

Das Fundament ist eine unterirdische Konstruktion, die für die Übertragung des Auflastens (Eigengewicht der Bauwerke und Verkehrslasten) auf den Baugrund bestimmt ist. Als Gründung kann der natürliche Baugrund dienen oder eine verdichtete «Sauberkeitsschicht» aus Kies, Stampfbeton und Schotter.

Der Konstruktion nach unterscheidet man Streifenfundamente, Pfeilerfundamente und Pfahlfundamente. Wenn der Baugrund bis in die große Tiefe ungenügend tragfähig ist, wird eine Pfahlgründung vorgesehen. Die Stahlbetonpfähle werden als Fertigpfähle auf die Baustelle geliefert. Streifenfundamente sind langgezogene Fundamente. Man verwendet sie in der traditionellen Bauweise in Großblock und Plattenbauweise.

Die Außenwände sind seitliche Begrenzungen des Gebäudes. Die Mittelwände teilen das Gebäude in einzelne Räume auf. Die Außen- oder Innenwände nehmen die Lasten der Decken, Fußböden und des Daches auf und übertragen sie auf das Fundament. Die Trennwände nehmen meistens keine Belastung auf.

Säulen und Pfeiler sind schlanke senkrecht stehende Stützen mit kleinem Querschnitt. Sie dienen zum Tragen von Decken und Balken.

Die Decken begrenzen die Räume des Bauwerkes waagrecht. Sie unterteilen die Gebäude horizontal in Geschosse und schließen die Räume nach oben und unten ab. Außer ihrem Eigengewicht haben sie die Verkehrslasten zu tragen. Alle Decken bestehen aus einem tragenden Teil, der Dämmschicht, dem

Fußboden und dem Putz. Die Decken sollen feuerhemmend, wärme- und schalldämmend sein.

Das Dach ist der obere Abschluss eines Gebäudes. Das Dach besteht aus dem Tragwerk und der Dachdeckung. Die Dachhaut ist die wasserundurchlässige Schicht eines Daches.

Die Treppe dient zur Verbindung zwischen den Stockwerken. Sie liegt in einem Treppenhaus. Die Treppe besteht aus einer Reihe von Stufen und Podesten. Im Treppenhaus eines mehrstöckigen Gebäudes ist ein Aufzug angeordnet.

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Beantworten Sie die Fragen zum Text:***

1. Wie werden die Bauelemente eingeteilt?
2. Welche Aufgaben haben tragende Konstruktionen?
3. Aus welchen Teilen besteht ein mehrstöckiges Gebäude?
4. Was versteht man unter dem Begriff «das Fundament»?
5. Was kann als Gründung dienen?
6. Welche Arten der Fundamente kennen Sie? Wodurch unterscheiden sie sich?
7. Welche Funktionen erfüllen die Außen- und Innenwände?
8. Wozu dienen Säulen und Pfeiler?
9. Welche Funktionen erfüllen die Decken?
10. Aus welchen Teilen besteht die Konstruktion der Decke?
11. Woraus besteht die Konstruktion des Daches?
12. Wozu dient und woraus besteht die Treppe?
13. Welches Bauelement nimmt alle Lasten des Gebäudes auf?

### **Wiederholung der Grammatik!**

#### ***II. Übersetzen Sie. Erklären Sie die Bedeutung der gebrauchten Konstruktionen haben +zu+Infinitiv, sein+zu+Infinitiv.***

1. Bauwerke verschiedener Art sind zu errichten.
2. Die Wohnung ist durch Trennwände im Zimmer aufzuteilen.
3. Die Wände sind aus Platten und Blöcken herzustellen.
4. Die Außenwände haben die Räume vor Witterungseinflüssen zu schützen.
5. Das Baumaterial ist rechtzeitig auf die Baustelle zu befördern.
6. Das Fundament hat alle Belastungen eines Gebäudes aufzunehmen.
7. Sie haben für den Abtransport der Bauelemente zu sorgen.

#### ***III. Übersetzen Sie. Beachten Sie die fettgedruckten Konjunktionen.***

1. Der Antransport der Bauelemente erfolgt **entweder** durch Lastkraftwagen **oder** durch Spezialwagen.
2. **Weder** die Ziegelbauweise **noch** die

Blockbauweise kommen für dieses Gebäude in Frage. 3. **Je** mehr Mechanismen auf der Baustelle verwendet werden, **desto** höher ist die Arbeitsproduktivität der Bauarbeiter. 4. **Sowohl** in der Blockbauweise, **als auch** in der Plattenbauweise wird noch viel Arbeit von Hand ausgeführt. 5. **Obwohl** die Brigade nur in einer Schicht arbeitete, waren die Ausbauarbeiten in zwei Monaten zu Ende. 6. **Indem** man im Wohnungsbaukombinat arbeitsaufwendige Prozesse mechanisiert, verkürzt man die Zeit für die Herstellung der Bauelemente. 7. **Damit** die Menschen immer mehr neue Wohnungen erhalten, wird der Vervollkommnung der Bautechnik und Arbeitsorganisation auf der Baustelle viel Aufmerksamkeit geschenkt. 8. **Da** ein neues Betonwerk vor kurzem in Betrieb gesetzt wurde, konnte man die Fertigbauteile dort bestellen. 9. Auf der Baustelle war das Gelände schon von der Planierdrape ausgeglichen, **deshalb** konnte man die Vorarbeiten zur Gründung des Fundaments durchführen.

**IV. Füllen Sie die Tabelle aus:**

<b>Die Teile des Gebäudes</b>	<b>Definition</b>	<b>Funktion</b>

**LEKTION 2. Pfahlgründungen und ihre Tragwirkung**

***Bereichern Sie Ihren Wortschatz!***

die Flachgründung, =, -en – фундамент мелкого заложения

die Tragwirkung, =, -en – несущее действие

der Pfahl, -s, Pfähle – свая

der Bohrpfahl – буронабивная свая

der Fortschritt, -es, -e – успех, прогресс

vor Ort – в забое

**Pfahlgründungen und ihre Tragwirkung**

Während Flachgründungen mit Einzel- und Streifenfundamenten oder Fundamentplatten die Standsicherheit von Gebäuden auf tragfähigem Erdreich gewährleisten, müssen bei schwierigem Baugrund Pfahlgründungen eingeplant werden. Die Herstellungsmethoden der Bohrpfähle sind dabei so unterschiedlich wie ihre Anzahl: Mit über 100 Pfählen ist beispielsweise ein Hochhaus in Frankfurt am Main im Boden verankert.

Die Gründung auf Holzpfählen ist die älteste Art der Pfahlgründung, was archäologische Funde aus der Jungsteinzeit um 5000 vor Chr. belegen. Ein Hinweis stammt auch vom griechischen Geschichtsschreiber Herodot; er beschreibt Hütten auf Pfählen im See Prasias in Makedonien. Eines der

bekanntesten Beispiele ist die Lagunenstadt Venedig, deren ungefähr 20000 Bauwerke auf Holzpfählen gründen.

Während man früher ausschließlich Holzpfähle verwendete, die mittels Handrammung in den Baugrund abgeteuft wurden, entstehen im Laufe der Zeit, insbesondere im 19. Jahrhundert, verschiedene Fortschritte in der Rammtechnik.

Heute existieren neben dem Einrammen mit schweren Geräten noch unzählige Verfahren zur Herstellung von Pfählen. Sie alle sind abhängig von der Bodenbeschaffenheit sowie der unterschiedlichen Geräteausrüstung. Bei härteren Bodenschichten wird vorab der Boden «gemeißelt», um ihn zu lockern. Dann bohren sich beispielsweise «Schnecken» oder «Greifer» in die Tiefe. Generell unterscheidet man zwischen Verfahren mit Erdreichverdrängung durch vorgefertigte Pfähle und Erdaushub mit Herstellung der Pfähle vor Ort.

Während Holz als Pfahlmaterial nur bei Lockergestein möglich ist, können Beton oder Stahl immer verwendet werden.

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Steht das im Text oder nicht? Korrigieren sie falsche Äußerungen.***

1. Die Gründung auf Holzpfählen ist die jüngste Art der Pfahlgründung.
2. Eines der bekanntesten Beispiele der Pfahlgründung ist Venedig, dessen ungefähr 20000 Bauwerke auf Holzpfählen gründen.
3. Die Herstellungsmethoden der Bohrpfähle sind so verschieden wie ihre Anzahl.
4. Heute existieren außer dem Einrammen mit schweren Geräten noch sehr wenige Verfahren zur Herstellung von Pfählen.
5. Die Herstellung von Pfählen hängt von den Bodenbeschaffenheiten nicht ab.
6. Man unterscheidet zwischen Verfahren mit Erdreichverdrängung durch vorgefertigte Pfähle und Erdaushub mit Herstellung der Pfähle vor Ort.
7. Holz, Beton und Stahl als Pfahlmaterial können immer verwendet werden.

#### ***II. Besprechen Sie in der Gruppe!***

1. Welche Art der Pfahlgründungen ist die älteste? Welche Beispiele gibt es dazu?
2. Welche Verfahren gibt es heute zur Herstellung von Pfählen? Wovon sind sie abhängig?
3. Warum können Beton und Stahl bei der Herstellung von Pfählen immer verwendet werden, während Holz als Pfahlmaterial nur bei Lockergestein möglich ist?

### **Wiederholung der Grammatik!**

***III. Finden Sie in den unterstrichenen Sätzen Präpositionen, übersetzen Sie sie und bestimmen Sie den Kasus der Wörter nach diesen Präpositionen.***

**IV. Verbinden Sie die Wörterteile. Vergessen Sie dabei nicht, den Artikel der zusammengesetzten Substantive zu nennen!**

Erdreich-	-grund
Holz-	-methode
Boden-	-verdrängung
Bau-	-ausrüstung
Herstellungs-	-material
Pfahl-	-pfahl
Ramm-	-beschaffenheit
Geräte-	-technik

### LEKTION 3. Allgemeine Anforderungen und Qualitätsprüfung der Pfähle

**Bereits bei der Planung einer Pfahlgründung müssen Aufbau und Beschaffenheit des Baugrundes sowie der Grundwasserverhältnisse ausreichend bekannt sein oder durch geotechnische Untersuchungen von einem Fachplaner geklärt werden. Nur so ist die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks geotechnisch zu beurteilen und die Qualität der Gründung sicherzustellen.** Das Ergebnis der Untersuchungsauswertungen entscheidet schließlich endgültig über die Art der Gründung. Zusätzlich ermöglichen direkte Aufschlussbohrungen die Tragfähigkeit des Baugrundes noch genauer zu bestimmen. Die Tiefe dieser Bohrungen hängt weitestgehend von der Belastungssituation der geplanten Bebauung ab.

**Nach Herstellung der Pfähle lässt sich deren Qualität mit verschiedenen Methoden und Verfahren wie beispielsweise Ultraschall oder Low-Strain-Integritätsprüfung ermitteln. Bei der Ultraschallmethode wird der Pfahl mit Schallwellen durchstrahlt. Die hierfür erforderlichen Kontroll- und Messrohre können entweder zuvor am Bewehrungskorb befestigt oder nachträglich in den Pfahl gebohrt werden.**

Dem gegenüber ermöglicht die inzwischen gängigere Low-Strain-Integritätsprüfung eine zerstörungsfreie Qualitätsermittlung. Der Nachweis erfolgt mit Hilfe der Stoßwellenmethode: Der Pfahlkopf wird mit einem Hammerschlag in Schwingung versetzt und der Impuls mit Beschleunigungsaufnehmern am Pfahlkopf erfasst. Der Geschwindigkeits-Zeit-Verlauf der Stoßwelle lässt Aussagen über die planmäßige Qualität, Länge und Querschnittstreue zu.

#### ***Erläuterungen zum Text***

das Grundwasserverhältnis, -es, -se – соотношение грунтовых вод  
die Aufschlussbohrung, =, -en – разведочная скважина, бурение

Integritätsprüfung, =, -en – проверка целостности без деформации  
ermitteln – выяснять, устанавливать  
die Stoßwellenmethode, =, -n – ударно-волновой метод

## Übungen zum Text:

### *I. Beantworten Sie die Fragen zum Text:*

1. Wodurch können Aufbau und Beschaffenheit des Baugrundes geklärt werden?
2. Was entscheidet über die Art der Gründung?
3. Wovon hängt die Tiefe der Aufschlussbohrungen?
4. Wie kann man die Qualität der Pfähle ermitteln?
5. Womit wird der Pfahl bei der Ultraschallmethode durchstrahlt?
6. Welche Qualitätsermittlung ermöglicht Low-Strain-Integritätsprüfung?
7. Wie vergeht Low-Strain-Integritätsprüfung?

### *II. Aus welchen Substantiven sind folgende zusammengesetzte Substantive gebildet?*

Der Bewehrungskorb, der Pfahlkopf, die Integritätsprüfung, die Qualitätsermittlung, die Ultraschallmethode, die Pfahlgründung, der Baugrund, das Grundwasserverhältnis, der Fachplaner, die Standsicherheit, die Gebrauchstauglichkeit, die Untersuchungsauswertung, die Belastungssituation, die Aufschlussbohrung.

### *III. Erzählen Sie!*

Worin besteht der Unterschied zwischen der Ultraschallmethode und der Stoßwellenmethode? Beschreiben Sie, wie diese Methoden verwirklicht werden.

## Wiederholung der Grammatik!

### *IV. Bestimmen Sie die Form der Prädikate in den fettgedruckten Sätzen. Versuchen Sie Scherzfragen zu beantworten:*

1. Wer baut Brücken ohne Holz und Stein?
2. In welchem Monat essen die Menschen am wenigsten?
3. In einem Korb liegen fünf Äpfel. Diese Äpfel soll man unter fünf Kinder verteilen. Dabei soll ein Apfel im Korb bleiben. Wie macht man das?
4. Wie viel Buchstaben sind in einem Buch?

### *Lesen Sie und erzählen Sie nach.*

#### Freizeit

«Gestern habe ich den Abend gut verbracht!»

«Ach – waren Sie im Theater?»

«Ich nicht, aber meine Frau!»

## Die Störche

«Irgendwas kann an der Geschichte mit den Störchen nicht stimmen»,  
wundert sich Fritzchen. «Die Störche zeihen doch im Herbst weg, und ich bin im  
Dezember geboren!»

## Gute Nacht

Damit sein Sohn einschläft, liest der Vater abends am Bett Märchen vor.  
Eine halbe Stunde später öffnet die Mutter leise die Tür und fragt:

«Ist er endlich eingeschlafen?»

Der Sohn antwortet: «Ja, endlich...»

## LEKTION 4. Entwicklung der Dachkonstruktionen und Dachformen

### *Merken Sie sich folgende Vokabeln.*

dicht gedrängt – плотно расположенный

der Speicherraum, -s, -räume – чердак

das Satteldach, -es, -dächer – двускатная крыша

das Walmdach, -es, -dächer – вальмовая (четырёхскатная) крыша

der Sparren, -s, = – стропило

der Kehlbalken, -s, = – наклонное стропило; затяжка

das Pfettendach, -es, -dächer – крыша с наклонными стропилами

der Stuhl, -s, Stühle (vисячая) – стропильная конструкция

der Einschnitt, -(e)s, -e – перен. перелом

### **Entwicklung der Dachkonstruktionen und Dachformen**

Den ersten Eindruck von einer Stadt gewinnt man oftmals über ihre Silhouette. Doch dieser vor allem durch unterschiedliche Dachformen geprägte Anblick einer Ortschaft hat sich im Laufe der Geschichte sehr gewandelt. So wurde das geneigte Dach gestalterisch und funktional immer unbedeutender und weicht mehr und mehr kühlen, flachen Gebäudeabschlüssen. Doch damit verlieren Städte an Charakter und Identität.

Jede Stadt ist anders und zeichnet sich durch bestimmte Sehenswürdigkeiten, Gebäude und Bauweisen aus. Dennoch ähnelten sich die Silhouetten deutscher Städte bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Ihre seit dem Mittelalter vorherrschende «typische» Ansicht war geprägt von einer von Kirchtürmen dominierten zu den Stadträndern hin abfallenden Dachlandschaft. Die vielen dicht gedrängten Häuser besaßen fast ausschließlich Steildächer – ganz gleich, ob sie mit Ziegeln, Schiefer oder einem anderen Material gedeckt waren. Doch obwohl man damals sowohl aus bautechnischen als auch aus funktionalen



Gründen (etwa wegen des notwendigen Speicherraums) kaum in der Lage war, von der Konstruktion des mehr oder minder geneigten Daches abzuweichen, herrschte keine Gleichförmigkeit. Zahllose Sattel-, Walm- und Mansarddachtypen sorgten für eine große Vielfalt.

Im ersten Jahrtausend unserer Zeitrechnung bestanden Dächer vermutlich vorwiegend aus Sparrenkonstruktionen mit Neigungen von mindestens 45 Grad. Als Dachform dominierten Sattel- und Walmdächer.

Im 17. Jahrhundert gesellten sich zu den Sparren- und Kehlbalkendächern die Pfettendächer. Durch Konstruktionen mit stehendem oder lagendem Stuhl beziehungsweise Hänge- oder Sprengwerk ließen sich bereits beachtliche Dimensionen überspannen. Das 18. Jahrhundert brachte das für den Barock typische Mansarddach in all seinen Facetten. Mit der Romantik zum Ende des 18. Jahrhunderts erlebten alte Dachformen eine Renaissance. Neben „reinen“ Konstruktionen wurden Stile, Formen, Materialien und Dachneigungen beliebig kombiniert. Die bis dahin nur als Holzkonstruktionen ausgeführten Dachstühle bekamen mit der zunehmenden Verwendung von Gusseisen erstmals Konkurrenz. Das in der Gründerzeit bevorzugte Steildach konnte somit schon in unterschiedlichen Konstruktionsweisen ausgeführt werden.

Einen weiteren Einschnitt in die gewachsenen Dachstrukturen bildete die Entwicklung und Etablierung des Eisenbetons zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Die Vorteile eines Flachdaches, wie die Holzersparnis und die damit geringere Feueregefahr sowie die Möglichkeit, Dachgärten anzulegen oder das Gebäude einfach aufzustocken, wurden Realität. Man begriff den anfänglich wegen der großen Spannweiten nur bei Industriebauten genutzten Konstruktionstyp bald als Chance, antike Architekturideale umzusetzen. Klare Gebäudeabschlüsse sollten die Häuser optisch aufwerten und das Stadtbild verbessern.

### **Übungen zum Text:**

***I. Übersetzen Sie die unterstrichenen Sätze schriftlich ins Russische. Beachten Sie die Wortfolge bei den erweiterten Attributen.***

***II. Von welchen Verben (Infinitiv nennen) sind folgende Partizipien gebildet? Übersetzen Sie die Partizipien ins Russische:***

bestimmt, vorherrschend, dominiert, abfallend, gedrängt, geneigt, liegend, stehend, ausgeführt, zunehmend, bevorzugt, gewachsen, genutzt.

***III. Erraten Sie die Wörter:***

- 1) d s t a c h e i l
- 2) f r ö k e i m i g t c h g l e i
- 3) r r a s p e n
- 4) n s d i m e i o n

- 5)ktiononstkru
- 6)lvteior
- 7)spniserar

**IV. Erzählen Sie über die charakteristischen zeitlichen Veränderungen in der Dachlandschaft der deutschen Städte. Schreiben Sie zuerst aus dem Text notwendige Stichwörter. Benutzen Sie dabei den folgenden Plan:**

1. Die Ansicht der deutschen Städte bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts;
2. die Dachformen im ersten Jahrtausend unserer Zeitrechnung;
3. deutsche Dachkonstruktionen in den 17.-18. Jahrhunderten (Stile, Formen, Materialien);
4. die Entwicklung der Dachstrukturen zu Beginn des 20. Jahrhunderts.

**V. Kombinieren Sie Wortverbindungen**

aus Sparrenkonstruktionen	aufstocken
den ersten Eindruck	sich gesellen
durch bestimmte Bauweisen	gewinnen
für eine große Vielfalt	verbessern
zu den Kehlbalkendächern	bestehen
eine Renaissance	sich auszeichnen
das Gebäude	sorgen
das Stadtbild	erleben

## LEKTION 5. Entwicklung der Dachdeckungen

**Bereichern Sie Ihren Wortschatz!**

- die Rohdecke, =, -n – несущее перекрытие
- die Unterdecke, =, -n – подвесное перекрытие
- die Stahlsteindecke, =, -n – армокаменное перекрытие
- die Teilmontagedecke, =, -n – не полносборное перекрытие
- die Vollmontagedecke, =, -n – полносборное перекрытие
- Mönch und Nonne – попеременное расположение черепиц (выпуклостью вверх и вниз)
- zu Gunsten – в пользу

### Entwicklung der Dachdeckungen

Die Decke ist ein oberer Abschluss eines Raumes. Die Fertigdecke umfasst Oberdecke (Fußboden), Rohdecke als statisch wirksamen Teil der Decke und Unterdecke. Man unterscheidet:

1. nach der Lage: Keller-, Erd-, Geschoß- und Dachdecken;

2. nach dem Werkstoff: Holzdecken, Massivdecken (bestehen aus Stein oder Beton mit oder ohne Stahlbewehrung und auch mit zwischen gesetzten Stahlträgern, z.B. Stahlsteindecken, Stahlbetonrippendecken u.a.);

3. nach der Herstellungsart: Monolith-, Teilmontage- und Vollmontagedecken;

4. nach dem statischen System: Balken-, Plattenbalken- und Plattendecken.

Die Balkendecke besteht aus dicht nebeneinander oder im Abstand voneinander liegenden Balken. Bei in Abständen verlegten Balken werden die Zwischenräume mit quertragenden Ausfachungsteilen (Füllkörpern) geschlossen, die ihre Lasten auf die Balken übertragen. Die Plattenbalkendecke stellt eine Kombination aus Balken und einer Platte dar, die in Verbundwirkung stehen.

Über Jahrhunderte wurden die vielfältigen Dachdeckungsarten gleichwertig verbaut. Fanden sich in manchen Regionen bestimmte Deckungsmaterialien häufiger als andere, hing dies in erster Linie mit den lokalen Rohstoffreserven zusammen.

Erste Dachhüllen bestanden aus Stroh oder gespaltenen Holzschindeln beziehungsweise grob behauenen Steinplatten, die schuppenartig übereinander gelegt wurden. Die von den Römern schon vor viertausend Jahren verwendeten Dachziegel aus gebranntem Ton fanden in Form der Mönch- und Nonnendeckung erst ab dem 12. Jahrhundert ihren Weg nach Deutschland. In diese Zeit fällt auch die Verbreitung des Biberschwanzes, der jedoch aus den Holzschindeln oder der Steinplattung entstanden ist. Die Hohlpfannen kamen ab dem 15. Jahrhundert und verdrängten zunehmend die leicht entzündbaren Holzschindeldächer.

Deckungen mit gebrannten Tonziegeln waren zu Beginn des 19. Jahrhunderts die am weitesten entwickelte Dachdeckungstechnik. Mit der industriellen Entwicklung entdeckte man aber nach und nach auch Teer und Bitumen, Glas oder verzinkte Eisenbleche als Dachabdichtung. Der Betondachstein etablierte sich erst in der Mitte des 20. Jahrhunderts, obwohl bereits flache und gering geneigte Dächer neue Deckungsarten und -materialien erforderten. Heutzutage sind Dachdeckungen aus Blei, Holz oder Stroh fast gänzlich aus den Städten verschwunden. Dagegen ist Schiefer regional noch sehr verbreitet und Kupfer findet sich vorrangig an historischen und repräsentativen Gebäuden. Das erweiterte Spektrum an Dachmaterialien hat sich allerdings vor allem wegen der flachen Dachneigungen und der besseren Umsetzbarkeit von Anschlüssen weiter zu Gunsten neuer Dachmaterialien wie veredelten Walzbleche, Bitumenbahnen, Faserzement, Glas oder Aluminium verlagert. Als relativ «neue» Erscheinung ist noch das begrünte Dach erwähnenswert. Nichtsdestotrotz spielt der altbewährte Tonziegel im aktuellen Baugeschehen noch eine beachtliche Rolle.

## Übungen zum Text:

### ***I. Wählen Sie russische Äquivalente***

- |                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1) die Dachdeckung    | a) распространение              |
| 2) die Steinplatte    | b) кровельная черепица          |
| 3) der Dachziegel     | c) плоская черепица             |
| 4) die Verbreitung    | d) гидроизоляция крыши          |
| 5) der Betondachstein | e) покрытие для крыши, кровля   |
| 6) die Dachabdichtung | f) каменная плита               |
|                       | g) бетонная кровельная черепица |
| 1) verdrängen         | a) исчезать                     |
| 2) erfordern          | b) вытеснять                    |
| 3) verwenden          | c) быть связанным               |
| 4) sich verlagern     | d) требовать                    |
| 5) verschwinden       | e) определять                   |
| 6) zusammenhängen     | f) использовать                 |
|                       | g) перемещаться                 |

### ***II. Aus welchen Teilen und Wortarten sind folgende Wörter zusammengesetzt?***

Die Dachdeckungsart, das Deckungsmaterial, die Rohstoffreserve, die Dachhülle, der Biberschwanz, die Bitumenbahn, das Baugeschehen, die Dachneigung, die Gründerzeit.

### ***III. Übersetzen Sie die unterstrichenen Sätze schriftlich ins Russische. Beachten Sie die Wortfolge bei den erweiterten Attributen.***

#### ***IV. Ergänzen Sie die Sätze, gebrauchen Sie dabei den Text.***

1. Die Decke ist ... .
2. Man unterscheidet nach der Lage ... .
3. Die Balkendecke besteht aus ... und die Plattenbalkendecke aus ... .
4. Erste Dachhüllen bestanden aus ... .
5. Die Hohlpfannen kamen ... und verdrängten zunehmend die leicht entzündbaren Holzschindeldächer.
6. Der Betondachstein erschien erst ... .
7. Heutzutage baut man fast keine Dachdeckungen aus ... .
8. Man entwickelte neue Dachmaterialien wie ... .
9. Als relativ neue Erscheinung kann man ... erwähnen.

#### ***Lesen Sie und erzählen Sie nach.***

## **Taschengeld**

«Papa, ich habe zwei Fragen an dich. Erstens, kann ich mehr Taschengeld haben und zweitens, warum nicht?»

## **So ein Pech**

Ein Student, der im Examen durchgefallen ist, schreibt eine SMS an seinen Bruder:

«Nicht bestanden. Bereite Vater vor.»

Der Bruder schreibt zurück:

«Vater vorbereitet. Bereite dich vor.»

## **LEKTION 6. Wände**

Die Räume werden durch Wände gebildet. Aus der Lage im Gebäude und den Anforderungen der Nutzer gibt es für die Wände eine Vielzahl unterschiedlicher Bedingungen.

Sie können als Teil der Gebäudekonstruktion Decken-, Dach- und Wandkonstruktionen tragen. Diese Wände werden als tragende Wände bezeichnet.

Die Wände, die nicht Teil der Tragkonstruktion des Gebäudes und daher nur durch ihre Eigenmasse und untergeordnete Einbauten (z. B. Waschbecken) belastet sind, heißen nichttragende Wände.

Außerdem werden die Innen- und Außenwände sowohl nach der Form (Abmessungen) als auch nach den verwendeten Materialien unterschieden.

Wandbaukonstruktionen erhalten sowohl tragende als auch nicht tragende Innenwände. Je nach Zweckbestimmung des Gebäudes und der betreffenden Räume verändern sich die von den Nutzern gestellten Forderungen an die Innenwände.

Leichte nichttragende Trennwand ist ein tafelförmiger Bauteil, der innerhalb der Tragkonstruktion zwischen zwei Geschoßdecken Räume voneinander trennt. Nichttragende Wände sind nach ortsfesten und umsetzbaren Wänden zu unterscheiden. Die umsetzbare Trennwand ist eine Montagewand, die ohne angrenzenden Fußböden, Decken und Wände zu verändern – nach Bedarf ausgebaut und an anderer Stelle eingebaut werden kann. Die mobile Trennwand ist eine freistehende Montagewand, die ohne Eingriff in angrenzende Bauteile in eine andere Lage gerückt werden kann. Nach der Art der Baustoffe und Bauelemente sowie der Herstellungsweise werden unterschieden: Ziegelwand, Leichtbetonsteinwand, Stahlsteinwand, Glassteinwand.

Als Material für tragende Innenwände werden Beton, Stahlbeton und Mauerwerk benutzt.

Bei zentralgeheizten Räumen beträgt die Wanddicke wegen des Schall- und Brandschutzes mindestens 150 mm, während bei unbeheizten Räumen die

Wanddicke von 190 mm nicht unterschritten werden sollte. Die Abmessungen in Breite und Höhe der einzelnen Elemente richten sich nach den Laststufen der für die Gebäudemontage vorgesehenen Hebezeuge, z. B. 0,8 Mp, 2,0 Mp, 5 Mp.

Ortsfeste nichttragende Innenwände werden vorwiegend als Trennwände bei Gebäuden mit tragenden Wänden, aber auch in Skelettbauten angeordnet.

Es finden vorgefertigte Bauelemente aus Beton, Gips mit Leichtzuschlagstoffen oder Porengips Anwendung. Die Abmessungen sind entsprechend der Materialart und der Laststufe unterschiedlich. Sie reichen von Raumgröße bis zu Formaten für die Handmontage. Ihre Dicke ist unterschiedlich, z. B. 40 mm in Stahlbeton für die Küche-Bad-Trennwand 190 mm in Schwerbeton bei Industriehallen.

Anforderungen des Wärmeschutzes sind meist gering. Bei Feuchträumen ist eine besondere Oberflächenausbildung erforderlich. Umsetzbare Innenwände werden künftig immer mehr dort eingesetzt, wo damit gerechnet werden muss, dass sich die Raumaufteilung öfter verändert.

### ***Erläuterungen zum Text***

ortsfest – стационарный, неподвижный

die Skelettbaukonstruktion, =, -en – каркасная строительная конструкция

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Beantworten Sie folgende Fragen:***

1. Wozu dienen die Wände?
2. Können die Wände Decken-, Dach- und Wandkonstruktionen tragen? Wie werden solche Wände bezeichnet?
3. Welche Wände heißen nichttragende Wände?
4. Nach welchen Merkmalen werden die Außen- und Innenwände unterschieden?
5. Welche Arten der nichttragenden Wände kennen Sie?
6. Welches Material wird für tragende und nichttragende Innenwände benutzt?
7. Wie dick sind die Wände bei zentralgeheizten und unbeheizten Räumen?
8. Wo werden ortsfeste nichttragende Innenwände angeordnet?
9. Wie sind die Anforderungen des Wärmeschutzes?

#### ***II. Bilden Sie alle Zeitformen des Passivs von Formen im Präsens und übersetzen Sie die Sätze!***

1. Die Räume werden durch Wände gebildet.
2. Diese Wände werden als tragende Wände bezeichnet.
3. Außerdem werden die Innen- und Außenwände sowohl nach der Form (Abmessungen) als auch nach den verwendeten Materialien unterschieden.

4. Als Material für tragende Innenwände werden Beton, Stahlbeton und Mauerwerk benutzt.

5. Ortsfeste nichttragende Innenwände werden vorwiegend als Trennwände bei Gebäuden mit tragenden Wänden, aber auch in Skelettbauten angeordnet.

6. Umsetzbare Innenwände werden immer mehr dort eingesetzt, wo die Raumaufteilung oft gemacht wird.

### ***III. Bilden Sie antonymische Paare!***

Geheizte Räume, tragende Wände, gebrannter Kalk, zulässige Belastung, unbewehrte Elemente, ortsfeste Wände, untergeordnete Einbauten, geringe Anforderungen, umsetzbare Innenwände, unterschiedliche Bedingungen, veränderte Forderungen, senkrechte Konstruktion.

### ***IV. Bilden Sie Dialoge!***

A. Wodurch unterscheiden sich tragende und nichttragende Wände?

B. ....

A. Und wie unterscheiden sich die Innen- und Außenwände?

B. ....

A. ....?

B. Das ist ein tafelförmiger Bauteil, der innerhalb der Tragkonstruktion zwischen zwei Geschößdecken Räume voneinander trennt.

A. .... ?

B. Nichttragende Wände sind nach ortsfesten und umsetzbaren Wänden zu unterscheiden.

A. Was bedeutet die umsetzbare Trennwand?

B. ....

A. Und was bedeutet die mobile Trennwand?

B. ....

A. .... ?

B. Nach der Art der Baustoffe und Bauelemente sowie der Herstellungsweise werden unterschieden: Ziegelwand, Leichtbetonsteinwand, Stahlsteinwand, Glassteinwand.

## **LEKTION 7. Außenwände**

Die Außenwand ist äußerer vertikaler Raumabschluss. Außenwände haben die Aufgabe, den Innenraum einerseits mit hohem Wirkungsgrad gegen natürliche und künstliche Einflüsse, wie Sommer- und Wintertemperatur, Schlagregen, Wind, Schall, Wasserdampf, u. a., abzuschirmen und andererseits das Innenklima, sofern es sich um einen Wohn- oder Arbeitsraum handelt,

gesundheitsfördernd zu beeinflussen. Die Gliederung der Außenwände erfolgt nach unterschiedlichen Gesichtspunkten:

### **1. Nach der statischen Beanspruchung:**

1.1. Eine tragende Außenwand trägt bezogen auf die Geschosshöhe mehr als ihre Eigenlast, vor allem Decken- und Verkehrslasten aus darüberliegenden Geschossen.

1.2. Eine selbsttragende Außenwand nimmt die Eigenlast von mehr als einer Geschosshöhe, aber keine Decken- und Verkehrslasten auf.

1.3. Eine nichttragende Außenwand kann dagegen auf Grund ihrer Konstruktion weder Wand-Eigenlasten, darüberliegende Geschosse, noch Decken und Verkehrslasten aufnehmen; ihre Eigenlast wird in jedem Geschoss in die Primärkonstruktion (z.B. Decke, Riegel, Stütze, Querwand) eingeteilt. Nichttragende Außenwände bestehen im Allgemeinen aus Fertigteilen (Außenwandelementen), die der Primärkonstruktion vorgehängt, vorgesetzt oder zurückgesetzt befestigt werden können. Werden die Außenwände vorgehängt, so spricht man von einer Vorhangwand oder Vorhangfassade. Vorgehängte und vorgesetzte Außenwandelemente erfüllen nicht nur ihre raumschließende Funktion, sondern sie schützen gleichzeitig die Primärkonstruktion vor direkten Witterungseinflüssen.

### **2. Nach der Eigenmasse:**

2.1. sehr leichte Außenwände: 50kg/m<sup>2</sup>; 2.2. leichte Außenwände: 50 bis 100 kg/m<sup>2</sup>;

2.3. mittelschwere Außenwände: 101 bis 200 kg/m<sup>2</sup>;

2.4. schwere Außenwände: 200 kg/m<sup>2</sup>.

### **3. Nach Bauweise und Baustoff:**

3.1. monolithische Außenwände aus Ziegelmauerwerk, Beton u. a.

3.2. montierte Außenwände aus Fertigteilen (Außenwandelemente), die aus Beton oder Leichtbaustoffen (z. B. Leichtmetall-Holz-, Leichtmetall- Plast-, Glas-Stahl-Konstruktionen) bestehen können.

### **4. Nach Konstruktionarten.**

4.1. Bei der Plattenkonstruktion unterscheidet man einschichtige Wandplatten mit homogener Struktur, z. B. Beton, leichte Flächenelemente mit stabilisierender Profilstruktur aus Metall, Plaste u. a. und mehrschichtige Wandplatten mit inhomogener Struktur( z.B. Beton-Dämmstoff-Elemente, Stützkernelemente).

4.2. Von einer Rahmenkonstruktion in Tafelbauweise spricht man, wenn eine tragende Unterkonstruktion aus Holz oder Metall beiderseitig mit Deckschichten aus Asbest, Leichtmetall u. a. beplankt ist und außenseitig nicht in Erscheinung tritt.

4.3. DieVollsprossenkonstruktion besteht aus einzelnen vertikalen und horizontalen Konstruktionsgliedern aus Stahl oder Leichtmetall (Sprossen), die



am Haupttragwerk befestigt werden und zur Aufnahme der Ausfachungselemente dienen.

### ***Erläuterungen zum Text***

der Riegel, -s, =	ригель; задвижка, засов; запор
die Vollsprossenkonstruktion	решетчатая конструкция
das Haupttragwerk	главная несущая конструкция

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Beantworten Sie folgende Fragen:***

1. Was verstehen Sie unter dem Begriff die Außenwand?
2. Welche Aufgaben haben die Außenwände?
3. Nach welchen Gesichtspunkten erfolgt die Gliederung der Außenwände?
4. Welche Wände unterscheiden sich nach der statischen Beanspruchung?
5. Wie unterscheiden sich die Wände nach der Eigenmasse?
6. Welche Gliederung der Wände gibt es nach Bauweise und Baustoff?
7. Welche Wände unterscheiden sich nach Konstruktionsarten?

#### ***II. Bestimmen Sie die Arten der Satzgefüge, und übersetzen Sie die Sätze.***

1. Wände, die keine Belastung anderer Gebäudekonstruktion tragen, werden als tragende Wände bezeichnet.
2. Das Wohnhaus, an dessen Errichtung unsere Studenten teilgenommen haben, ist schon bezugsfertig.
3. Der Wohnungsbau wird dort erweitert, wo es auf Grund der Entwicklung der Produktivkräfte erforderlich ist.
4. Das Wohnungsbauprogramm ist so weiterzuführen, dass bis 2010 die Wohnungsfrage gelöst wird.
5. Die Wohnungsfrage kann schneller gelöst werden, wenn moderne Baumethoden angewendet werden.

#### ***III. Ergänzen Sie die Sätze mit den Wörtern und Wortverbindungen, die in Klammern stehen.***

1. ... tragen die Belastung anderer Gebäudeteile.
2. Tragende Wände können als Teil der Gebäudekonstruktion ... tragen.
3. Wände, die nicht Teil der Tragkonstruktion und nur durch ihre Eigenmasse belastet sind heißen ... .
4. Innen- und Außenwände werden sowohl ... als auch ... unterschieden.
5. Nichttragende Wände können ... und ... sein.  
(*ortsfest, umsetzbar; tragende Wände, nichttragende Wände; Decken-, Dach- und Wandkonstruktionen; nach der Form, nach den verwendeten Materialien*)

#### ***IV. Bilden Sie und behalten Sie Pluralformen der Substantive:***

Der Raum, der Gesichtspunkt, das Geschoss, die Funktion, der Einfluss, die Bauweise, das Bauelement, die Struktur, die Erscheinung, der Abschluss, der Innerraum, die Geschosshöhe, der Teil.

### **LEKTION 8. Anforderungen an die Gebäude**

Als Gebäude werden Industrie- und Wohnungsbauten, gesellschaftliche und landwirtschaftliche Bauten verstanden, die der Produktion, dem Aufenthalt von Menschen und der Lagerung dienen.

Von dem Nutzer wird gefordert, dass diese Gebäude zweckmäßig die vorgesehene Nutzung (Funktion) ermöglichen, einen geringen Unterhaltungs- und Wartungsaufwand benötigen, niedrige Betriebskosten für Heizung, Beleuchtung usw. aufweisen und eine hohe architektonische Qualität besitzen.

Diese Nutzungseigenschaften sind durch Lösungen zu erreichen, die ein Minimum an Investitionen bei einer kurzen Bauzeit erfordern.

Die Funktionsanforderungen des Nutzers an das Gebäude sind Abmessungen und Belastungen und bauphysikalische Forderungen.

Die Abmessungen sind Gebäudelänge mit Angabe des Abstandes von Wänden oder Stützen, Gebäudebreite mit Angabe von Spannweiten oder Anzahl der Hallenschiffe und Gebäudehöhe mit Angabe der Geschoßhöhen und der Anzahl der Geschosse. Die Abmessungen der Gebäude ergeben sich aus der Anordnung der erforderlichen Räume und ihrer Raummaße. Diese auch für die Konstruktion wichtigen Maße werden als Systemmaße bezeichnet. Zur Ordnung der Vielzahl möglicher Systemmaße wurden in der «Maßordnung im Bauwesen» ausgewählte Maße für die anzuwendenden Systemmaße im Grundriss und im Aufriss vorgegeben. Die dort festgelegten Systemmaße bezeichnen sich auf die Haupttragkonstruktion des Rohbaus und gelten sowohl für Wohn- und Gesellschaftsbauten wie für Bauten der Industrie, des Verkehrswesens und der Landwirtschaft.

Die Belastungen sind lotrechte Verkehrslasten auf den Decken als ruhende Lasten oder von Transportfahrzeugen, Krananlagen oder Maschinen herrührende dynamische Lasten. Das Gebäude und auch Teile des Gebäudes werden belastet durch ständig wirkende Lasten, die aus der Eigenlast der Bauteile herrühren, langfristige Verkehrslasten, die aus der Last stationärer Ausrüstungen, wie z. B. Werkzeugmaschinen, Apparate, Behälter, oder der Last aus Lagergut in Kühlhäusern, Speichern entstehen und kurzfristige Verkehrslasten, wie die Lasten beweglicher Hebe- und Transportausrüstungen, z. B. Krane, Elektrokarren und Lasten, die durch Menschen, Tiere oder Möbel hervorgerufen werden, sowie Schneelasten, Windlasten, aber auch Montagelasten, die beim Auf- und Umbau der Gebäude auftreten können.

Zu den bauphysikalischen Forderungen gehören Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Heizungsart oder Größe der Fensterflächen und Forderungen für Beleuchtung oder Schallschutz, etwa gegen Weiterleitung bzw. Abschirmung des Schalls; Schutz vor Feuchtigkeit; Brandschutz; besondere Maßnahmen z. B. gegen Strahlengefährdung, Explosionsgefahr, Säureschutz.

Die Nutzer erwarten, dass das Gebäude und damit auch die Bauelemente folgenden Forderungen entsprechen:

Einhaltung einer bestimmten Raumtemperatur. Während bei einigen Räumen keine Forderungen nach Temperierung vorhanden sind, wird in anderen Räumen die Einhaltung der Raumtemperatur mit sehr geringen Temperaturunterschieden gefordert;

Einhaltung einer bestimmten relativen Luftfeuchtigkeit;

Möglichkeit der Beheizung durch Ofenheizung, Elektroheizung, Gasheizung und so weiter;

Gute Lichtverhältnisse in den Räumen. Für die Durchführung spezieller Tätigkeiten im Gebäude wird eine Beleuchtungsstärke gefordert, die von den Tätigkeitsmerkmalen abhängt. Neben einer allgemeinen Raumbeleuchtung wird eine besondere meist höhere Arbeitsbeleuchtung gefordert;

Größe der Fensterflächen. Bei der Forderung nach natürlicher Beleuchtung ergibt sich die notwendige Größe der Fensterflächen. Bei bestimmten Produktionsprozessen wird zusätzlich gefordert, dass die Fensterflächen nach Norden liegen sollen, um eine Gleichmäßigkeit der natürlichen Beleuchtung zu erreichen. Wenn die natürliche Beleuchtung nicht ausreicht, so sind entsprechende Lichtquellen anzuordnen;

Schallschutz. Je nach der Nutzung des Gebäudes können drei Arten der Schalldämmung gefordert werden:

– erstens, im Raum soll kein Lärm von außen sein und dieser soll nur abgeschwächt zu hören sein;

– zweitens, vom Raum soll kein Lärm nach außen dringen;

– drittens, im Raum soll der entstehende Lärm möglichst geschluckt werden.

Um diese Forderungen erfüllen zu können, müssen die Wände, Decken und Dach entsprechend konstruiert werden.

Feuchtigkeitschutz. Dazu gehören konstruktive und technisch materiellen Maßnahmen, die ein Eindringen von Feuchtigkeit im flüssigem oder dampfförmigem Aggregatzustand in Bauwerke und bauwerksteile verhindern oder abschwächen. Feuchtigkeit kann auf Bauwerke einwirken in Form von Niederschlagswasser, Druckwasser, Sickerwasser, Erdfeuchte, Spritzwasser, Kondenswasser, Wasserdampf;

Brandschutz. Es werden für die einzelnen Bauelementgruppen unterschiedliche Werte des Feuerwiderstandes gefordert.

### ***Erläuterungen zum Text***

der Unterhaltungsaufwand – расходы по текущему ремонту, эксплуатационные расходы на обслуживание  
lotrecht – вертикальный, отвесный

### **Übungen zum Text:**

#### ***I. Beantworten Sie folgende Fragen:***

1. Welche Anforderungen werden von den Nutzern an das Gebäude gestellt?
2. Wodurch sind die Nutzungseigenschaften zu erreichen?
3. Welche Funktionsforderungen stellen die Nutzer an das Gebäude?
4. Wodurch werden die Teile des Gebäudes und das Gebäude belastet?
5. Zählen Sie die bauphysikalischen Forderungen an das Gebäude auf.

#### ***II. Bestimmen Sie Teile der Zusammensetzungen und übersetzen Sie:***

die Funktionsanforderung, die Beleuchtungsstärke, die Erdfeuchte das Niederschlagswasser, das Feuerwiderstand, der Produktionsprozess, die Krananlage, die Heizungsart, die Explosionsgefahr, die Arbeitsbeleuchtung, der Wasserdampf, die Fensterfläche, der Schallschutz, die Geschoßhöhe

#### ***III. Finden Sie die Satzreihen und die Satzgefüge, bestimmen Sie die Art des Satzgefüges, und übersetzen Sie diese Sätze.***

1. Dieses moderne Haus ist vielstöckig, darum ist ein Aufzug hier angeordnet. 2. Mit der Einführung der Raumzellenbauweise werden die Baukosten gesenkt und die Ausrüstungskräfte werden eingespart. 3. Kommt man nach unserer Stadt, so kann man viele Neubauten schon von weitem sehen. 4. Der Wohnungsbau unterliegt einer Reihe von Anforderungen, deren Erfüllung für den ökonomischen zweckmäßigen Aufbau der Städte entscheidend ist. 5. Die Grundforderung an den Wohnungsbau besteht darin, dass alle Menschen bequem, gesund, preiswert, und schön wohnen sollen. 6. Die tragenden Konstruktionen müssen so lange dem Feuer widerstehen, bis sich alle Menschen aus der Gefahrenzone entfernt haben und die Feuerwehr den Brand eingedämmt hat, ohne dass Zusammensturz der Konstruktion bei Löscharbeiten befürchtet werden muss. 7. Die Außenwand ist vielfach durch die Fensteröffnungen in ihrer tragenden Fläche vermindert, wodurch die Belastbarkeit der tragenden Wände begrenzt ist. 8. In den Räumen, wo spezielle Tätigkeiten durchgeführt werden, wird eine Beleuchtungsstärke gefordert, die von den Tätigkeitsmerkmalen abhängig ist. 9. Wenn die natürliche Beleuchtung nicht ausreicht, so sind entsprechende Lichtquellen anzuordnen. 10. Alle Teile des Gebäudes sollen entsprechend konstruiert werden, um diese Forderungen erfüllen zu können.

***IV. Mit welchen Adjektiven können Substantive gebraucht werden?***

die Forderung	tragend
die Funktion	natürlich
die Bauten	relativ
die Verkehrslasten	beweglich
die Lasten	stationär
die Ausrüstungen	kurzfristig
die Hebe- und Transportausrüstungen	gesellschaftlich
die Lichtquelle	bestimmt
die Luftfeuchtigkeit	speziell
die Raumtemperatur	künstlich
die Tätigkeit	lotrecht
die Raumbelichtung	dynamisch
die Konstruktionsteile	bauphysikalisch

***V. Berichten Sie über die wichtigsten Anforderungen, die an das Gebäude gestellt werden!***

## TEIL III. HAUSTYPEN

### LEKTION 1. Hybridhaus

Nullenergiehaus, Passivhaus, Niedrigenergiehaus, KfW-Effizienzhaus 55 / 70-es gibt viele Möglichkeiten, ein Massivhaus mit möglichst geringen Verbrauchswerten zu bauen. Die noch recht unbekannte und junge Form eines extrem energiesparenden Hauses ist allerdings das Hybridhaus.

Hier fallen keine Kosten für:

- den Stromverbrauch;
- die Heizung oder;
- das Warmwasser an.

Grund für diese Null Energiekosten sind moderne, ausgefeilte Techniken, die im Hybridhaus Verwendung finden. So macht sich der künftige Hausbesitzer nicht nur unabhängig von steigenden Strom-, Öl- oder Gaspreisen, sondern erhält ein Massivhaus, das zudem kein CO<sub>2</sub> produziert.

Die Grundlagen beim Hybridhaus sind:

- hochisolierende Wärmedämmung;
- Ausführung als Energiesparhaus;
- Einbau moderner Energiesparfenster;
- Verwendung einer gedämmten Bodenplatte und einer kontrollierten Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung;
- Nutzung einer Photovoltaikanlage und einer Erdwärmeheizung mit Spiralkollektoren.

Zunächst wird beim Hybridhaus die Erdwärmetechnik verwendet. Dafür kommen Wärmepumpen in Frage.

Diese können als:

- Luft/Wasser-Wärmepumpe;
- Sole/Wasser-Wärmepumpe oder;
- Wasser/Wasser-Wärmepumpe daher kommen.

Am Beispiel der Sole/Wasser-Wärmepumpe soll verdeutlicht werden, wie die Beheizung im Hybridhaus aussehen kann. Generell arbeiten Wärmepumpen vergleichbar mit einem Kühlschrank. Dieser erzeugt Kälte in seinem Inneren, so dass die Lebensmittel frisch bleiben. Zeitgleich entsteht Abwärme, die über die Rohre an der Rückseite des Kühlschranks abgeleitet wird. Würde man jetzt die Rückseite des Kühlschranks in den Raum stellen, wäre eine sehr einfache Wärmepumpe damit vorhanden.

Das Prinzip bei der Sole/Wasser-Wärmepumpe sieht natürlich ein wenig anders aus. So werden verschiedene Gase komprimiert, anschließend erhitzt und können sich beim folgenden Abkühlen entspannen. Vergleichbar ist der

Vorgang mit einer Luftpumpe, bei der die komprimierte Luft erwärmt wird. Gase können sich entspannen, wenn sie an die Luft gelangen. Beim Feuerzeuggas wird das deutlich, wenn die Füllöffnung nicht getroffen wird. Das entwichene Gas entspannt sich und es bilden sich winzige Eiskristalle. Bei der Wärmepumpe werden dagegen Kühlmittel statt Gase komprimiert. Diese Kühlmittel haben hervorragende thermische Eigenschaften, so dass es auf der Seite, wo der Druck entsteht, warm wird, auf der anderen Seite dagegen kühl.

Es können dabei verschiedene Arten von Wärme verwendet werden, daher auch die unterschiedlichen Arten der Wärmepumpen. Bei der Sole/WasserWärmepumpe wird die Energie aus dem Erdreich gewonnen. Die Kühlflüssigkeit (Sole) wird durch Spiralkollektoren gepumpt und erwärmt sich dabei auf die Temperatur der Erde. Die in der Sole gespeicherte Wärme wird an die Pumpe weiter gegeben und dort weiter verarbeitet. Die Wärmepumpe kann, sofern sie richtig dimensioniert ist, zur Beheizung des gesamten Hybridhauses dienen und zusätzlich das Brauchwasser erwärmen. Verbessert werden können die Wirkungen mit der Verwendung einer Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

Im Hybridhaus sollen keine Kosten für Heizung, Warmwasser und Strom entstehen. Für Heizung und Warmwasser zeichnet die Wärmepumpe verantwortlich. Im Bereich Strom kommt eine Photovoltaikanlage in Betracht. Sie nutzt die Energie der Sonne, die grenzenlos zur Verfügung steht. Und damit ist ein entscheidender Vorteil gegenüber fossilen Brennstoffen, die bereits in naher Zukunft zur Neige gehen werden, mehr als deutlich.

Die Funktionsweise der Photovoltaikanlage lässt sich dabei einfach erklären:

- Solarzellen werden auf dem Dach installiert;
- Sonne trifft auf die Solarzellen auf;
- das auftreffende Sonnenlicht wird von den Solarzellen in Gleichstrom umgewandelt;
- Über einen Wechselrichter kann der Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt und direkt genutzt werden.

Ebenfalls von Vorteil: Der Strom muss nicht direkt vor Ort verbraucht werden, was mitunter ohnehin nicht möglich ist. An sonnenreichen Tagen wird mehr Strom produziert, als man verbraucht. Deshalb kann zumindest ein Teil des Stroms (der nicht benötigt wird) in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Dafür gibt es eine Einspeisevergütung, die über 20 Jahre garantiert wird.

**Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.** Entscheidend für ein Hybridhaus sind aber nicht nur Wärmepumpe und Photovoltaikanlage, sondern ebenfalls die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Moderne Massivhäuser, wie es auch das Hybridhaus ist, sind heute luftdicht gebaut. Das bietet den Vorteil, dass keine Wärme entweichen kann und das Haus nicht so

schnell auskühlt. Die Überprüfung findet regelmäßig mit dem Blower-Door-Test statt.

Allerdings birgt eine absolute Luftdichtigkeit der Gebäudehülle auch eine Gefahr in sich: Stockflecken und Schimmelbildung kommen häufig vor, insbesondere, wenn nicht ausreichend be- und entlüftet wird. Gerade in den Wintermonaten ist es aber alles andere als angenehm, die Fenster für einige Minuten sperrangelweit zu öffnen, um zu lüften. Die eisige Luft gelangt ins Haus, die aufgewärmte Luft dagegen entweicht nach draußen.

Um dies zu vermeiden, gibt es Entlüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung. Dabei wird warme Luft aus den Wohnräumen abgezogen und an einem Rohrgeflecht vorbeigeführt. Dieses ist auch als Plattentauscher bekannt. In diesem Rohrgeflecht fließt ein Wasser-Glykol-Gemisch, das von der aus dem Haus entweichenden Wärme erwärmt wird.

In Verbindung steht der Vorgang mit der Wärmepumpe. Jeder Arbeitsgang entzieht der Sole Energie und damit Wärme. In einem Teilstrom wird die Sole an den Plattentauscher geleitet. Die entzogene Wärme durch die Arbeitsgänge der Wärmepumpe wird der Sole so zurück gegeben. Dadurch kann auch das Erdreich mit Wärme versorgt werden, so dass die Wärmepumpe auch an warmen Tagen, wenn sie wenig zu tun hat, eine gute Leistung aufweist.

Natürlich können im Hybridhaus auch weitere Maßnahmen durchgeführt werden. Zu diesen zählt etwa die Fußbodenheizung. Sie bietet gleich eine ganze Reihe von Vorteilen:

- Eine große Fläche, die Wärme abgibt, bedingt eine geringere Heiztemperatur.
- Zudem wird das Raumklima angenehmer.
- Staubaufwirbelungen, wie sie bei der klassischen Heizkörperbeheizung auftreten, kommen nicht zum Tragen. Das schützt Hausstauballergiker.
- Die Heizwassertemperatur ist wesentlich geringer, wodurch der Anschluss an die Wärmepumpe möglich wird.
- Energie kann eingespart, die Umwelt geschützt werden.
- Es entsteht mehr Stellfläche für Möbel, da keine störenden Heizkörper im Weg sind.

Zudem kann eine Solaranlage zur Erwärmung des Brauchwassers im Hybridhaus zum Einsatz kommen. Diese kommt bei modernen Hybridhäusern immer dann in Frage, wenn die Sonne nicht ausreichend auf die Fenster fällt, um die Vorgaben der KfW zu erfüllen. Einige Anbieter für das Hybridhaus bauen in einem solchen Fall eine Solaranlage kostenfrei mit ein, die einen Speicher mit einer Größe von 500 Litern aufweist und das Brauchwasser erwärmen kann. Diese Maßnahme muss nicht durchgeführt werden, ist aber sinnvoll, wenn ohne sie die KfW-Förderung nicht erreicht werden könnte.



Es gibt also viele Maßnahmen im Hybridhaus, die dafür sorgen, dass keine Energie- und Heizkosten entstehen. Diese Maßnahmen gehen allerdings auch mit einem höheren Baupreis einher.

## LEKTION 2. Fertighaus

Wer sich für das Fertighaus entscheidet, hofft auf einen besonders schnellen Einzugstermin. Doch stimmt das tatsächlich? Wie lange dauert die Bauzeit eines Fertighauses wirklich? Wir wollen diese Frage aufklären und zeigen, welche Faktoren die Fertighaus Bauzeit beeinflussen und warum es eben nicht von einem Tag auf den anderen geht, in das Fertighaus einzuziehen.

**Baugenehmigung verlängert die Bauzeit.** Die Bauzeit des Fertighauses beginnt im Grunde genommen mit dem Antrag auf die Baugenehmigung. Diese muss für jedes in Deutschland errichtete Haus erfolgen. Hier gibt es Wartezeiten von meist mehreren Wochen, die zu berücksichtigen sind. Sie sind also genau so lange, wie bei der Beantragung der Baugenehmigung für das klassische Massivhaus.

Lediglich auf die Planungsphase kann beim Fertighaus verzichtet werden, da die Planungsunterlagen quasi schon «in der Schublade» bereit liegen. Doch auch diese Aussage muss relativiert werden: Denn vor der Wahl eines Fertighauses müssen die Bauherren sich eine Vorstellung über ihr neues Heim machen können. Unzählige Besuche in Musterhäusern, die oft zeitaufwändige Auswahl und Abänderung von Grundrissen, Materialien für die Fliesen und Sanitäreinrichtungen und Co. sollten dabei nicht unterschätzt werden. Das Genehmigungsverfahren an sich kann beim Fertighaus somit nicht beschleunigt werden.

**Keller oder Bodenplatte?** Ein zweiter wichtiger Faktor, der die Fertighaus Bauzeit beeinflusst, ist die Frage, ob ein Keller oder eine Bodenplatte als Fundament dient. Wer sich für den Keller entscheidet, erlangt damit viele Vorteile, wie zusätzlichen Stauraum, die Möglichkeit der Einrichtung eines Party- oder Fitnessraums usw. Allerdings dauert es auch seine Zeit, bis so ein Keller komplett ausgebaut ist. Zu beachten sind dabei ebenso die nötigen Vorarbeiten.

Sie bestehen unter anderem aus der:

- Baustelleneinrichtung;
- Vermessungsarbeiten und
- Erdarbeiten.

Erst wenn diese Vorarbeiten abgeschlossen sind, kann man mit dem Bau des Kellers beginnen. Inklusive der Herstellung der Kellerdecke sollte man hier etwa vier bis fünf Wochen einplanen.

Wer sich statt des Kellers für die Bodenplatte entscheidet, kann die Bauzeit verkürzen. Inklusive der Vorarbeiten sollte die Bodenplatte binnen 14 Tagen

fertig gestellt sein. Damit ist eine Verkürzung der Fertighaus Bauzeit um zwei bis drei Wochen zu erwarten. Diese Vorbereitungszeit für den eigentlichen Hausbau dauert übrigens beim Bau eines Massivhauses genauso lange.

**Die einzelnen Bauelemente lassen auf sich warten.** Nachdem Keller oder Bodenplatte für das Fertighaus hergestellt wurden, wird üblicherweise der verbindliche Vertrag für das Fertighaus unterzeichnet. Erst mit dieser Unterschrift wird der Auftrag an das Unternehmen weitergegeben und die einzelnen Bauelemente gehen in Produktion. Das ist auch sinnvoll, da bei den modernen Fertighäusern mittlerweile zahlreiche Varianten möglich sind, die mit immer wieder anderen Bauelementen zusammengesetzt werden. Diese auf Vorrat zu produzieren, lohnt sich für das Fertighausunternehmen also nicht, zumal die einzelnen Bauteile optimal aufeinander abgestimmt sein müssen. Bereits wenige Zentimeter können bei einem Bauteil den Unterschied machen und das gesamte Bauvorhaben scheitern lassen. Daher sind millimetergenaue Arbeiten für jedes individuell zusammengestellte Fertighaus unverzichtbar.

Aufgrund der Tatsache, dass mit der Produktion jedoch erst nach Eingang des verbindlichen Auftrags begonnen wird, kann es noch einmal zu einer gewissen Wartezeit kommen. Dies ist abhängig davon, wie viele Aufträge beim Fertighausunternehmen gerade vorliegen. In der Regel wird vom Unternehmen ein konkreter Aufbautermin genannt, an dem das Fertighaus vor Ort ist und aufgebaut werden kann. Dieser liegt im Durchschnitt rund vier Wochen nach der Unterzeichnung des Vertrages. So lange herrscht Ruhe auf der Baustelle.

**Montage des Fertighauses geht zügig voran.** Sind die einzelnen Bauelemente für das Fertighaus erst einmal produziert, geht es recht schnell. Sie werden auf den LKW verladen und zur Baustelle verbracht. Dort können sie direkt aufgebaut werden. Meist erfolgt dieser Aufbau inklusive Dachmontage innerhalb von nur ein bis zwei Tagen, so dass das Richtfest sehr zügig gefeiert werden kann.

Der Innenausbau verzögert die Bauzeit des Fertighauses. Nach der Montage des Rohbaus sind die Innenausbauarbeiten an der Reihe. Das heißt, dass die:

- Elektroinstallationen;
- Sanitärinstallationen;
- Estricharbeiten;
- Putzarbeiten;
- Trockenbauarbeiten;
- Fliesenarbeiten und
- Malerarbeiten

durchgeführt werden müssen. Hier kommt es darauf an, wie das Fertighaus gekauft wurde. Ein schlüsselfertiges Fertighaus wird erst nach Durchführung all dieser Arbeiten übergeben. Sie nehmen im Schnitt etwa acht bis zwölf Wochen Zeit ein. Damit dauert der Innenausbau im Fertighaus genauso lange wie im Massivhaus.

Wer sein Fertighaus als Ausbauhaus bestellt hat, kann Teile des Innenausbaus oder den gesamten Innenausbau in Eigenregie durchführen. Das spart eine Menge Geld. Generell gilt jedoch, dass man nur die Arbeiten selbst ausführen sollte, für die man auch die nötigen Qualifikationen mitbringt. Elektro- und Sanitärinstallationen sollten nur dann in Eigenregie ausgeführt werden, wenn man selbst in diesen Gewerken tätig ist. Andernfalls sollte man diese Arbeiten dem Profi überlassen.

Je nachdem, welchen Anteil des Innenausbaus man selbst ausführen will, verlängert oder verkürzt sich die Zeit bis zur Schlüsselübergabe. Doch auch nach dieser ist das Haus oft noch nicht bezugsfertig, weil vielleicht Fliesen noch verlegt, Trockenbauarbeiten noch vorgenommen oder Malerarbeiten durchgeführt werden müssen. Wie lange es dauert, diese Aufgaben des Innenausbaus in Eigenregie auszuführen, ist sehr unterschiedlich.

In der Regel sind die Bauherren berufstätig und können daher nur nach Feierabend und an den Wochenenden Aufgaben auf der Baustelle übernehmen. Durch diese recht kurzen Zeitspannen verzögert sich der Innenausbau erfahrungsgemäß um mehrere Wochen. Insgesamt kann es also von wenigen Wochen bis hin zu mehreren Monaten dauern, bis das Fertighaus vollständig aufgebaut und bezugsbereit ist.

**Fertighaus Bauzeit vs. Massivhaus Bauzeit.** Doch welche Bauweise bietet nun die schnellste Möglichkeit, um in das lange ersehnte Eigenheim einzuziehen? Wir machen den direkten Vergleich Fertighaus vs. Massivhaus.

Tabelle 1

**Fertighaus vs. Massivhaus**

	<b>Fertighaus</b>	<b>Massivhaus</b>
Bauplanung	1 Tag (Pläne liegen in der Schublade)	Ca. 4 bis 6 Wochen (Pläne werden nach individuellen Vorgaben erstellt)
Baugenehmigung	Bis zu mehreren Monaten	Bis zu mehreren Monaten
Baustelleneinrichtung, Bau von Keller oder Bodenplatte	2 bis 5 Wochen	2 bis 5 Wochen
Montage des Rohbaus	1 bis 2 Tage	3 bis 4 Wochen
Innenausbau	8 bis 12 Wochen	8 bis 12 Wochen

Diese Aufstellung unterstützt den Gedanken, dass das Fertighaus eine kürzere Bauzeit aufweist. Berücksichtigen muss man dabei jedoch einige Besonderheiten:

**Bauplanung.** Natürlich liegen die Baupläne für das Fertighaus in der Schublade, sie können aber modifiziert werden. Und vor der eigentlichen

Planung steht die Inspiration, etwa durch den Besuch verschiedener Musterhäuser und Co. Das kostet Zeit und eventuelle Änderungen am Grundriss können bei der Bauplanung nochmals zu Buche schlagen.

Beim Massivhaus wird die Planung vom Architekten nach den individuellen Vorstellungen erstellt. Die ersten Pläne werden, je nach Auslastung des Architekten, etwa vier bis sechs Wochen nach dem ersten Gespräch vorgestellt. Allerdings müssen diese noch nicht das Endprodukt sein, Änderungswünsche können noch eingearbeitet werden und verlängern die Planungsphase.

**Baugenehmigung.** Das Baugenehmigungsverfahren kann sich über mehrere Monate hinweg ziehen, unabhängig davon, ob ein Fertig- oder Massivhaus gebaut werden soll. Zu beachten ist, dass Baugenehmigungen oft nur für eine bestimmte Frist gewährt werden. Sie liegt häufig zwischen einem und vier Jahren, kann aber bei Bedarf auf Antrag verlängert werden. Da sie nach Ablauf der Frist erlischt, sollte man zügig nach Erteilung der Baugenehmigung mit den Bauarbeiten beginnen.

**Baustelleneinrichtung, Bau Keller oder Bodenplatte.** Die Baustelleneinrichtung inklusive nötiger Erd- und Vermessungsarbeiten sowie die Erstellung der Bodenplatte oder eines Kellers sind in beiden Bauweisen mit gleicher Dauer angegeben. Es geht nun einmal nicht schneller, denn Keller oder Bodenplatte müssen stehen, bevor mit dem weiteren Bau begonnen werden kann.

**Reine Bauzeit (Montage).** Der größte Unterschied zwischen Fertighaus und Massivhaus zeigt sich in der reinen Bauzeit. Diese beträgt beim Massivhaus, wo Stein auf Stein gemauert wird, etwa vier bis fünf Wochen, bis das Richtfest gefeiert werden kann.

Betrachtet man ausschließlich die Montagezeit für das Fertighaus, hat es mit ein bis zwei Tagen klar die Nase vorn. Allerdings trügt der Schein, wie so oft. Denn während das Massivhaus-Bauunternehmen bereits mit Fertigstellung der Bodenplatte oder des Kellers mit dem Aufbau des Rohbaus beginnt, ist das beim Fertighaus nicht der Fall. Hier wird zu diesem Zeitpunkt gerade einmal der Auftrag für die Fertigung der einzelnen Bauelemente ausgelöst. Bis diese gefertigt sind, vergehen noch einmal durchschnittlich vier Wochen.

Erst danach erfolgt die Montage, so dass das Richtfest bei beiden Bauweisen zur gleichen Zeit begangen werden kann. In einigen Fällen kann sogar das Massivhaus schneller stehen, als das Fertighaus. Dies ist der Fall, wenn das Fertighaus-Bauunternehmen sehr viele Aufträge vorliegen hat und mit der Produktion der einzelnen Bauteile nicht hinterher kommt.

**Der Innenausbau.** Bleibt noch der Innenausbau von Fertig- und Massivhaus und hier zeigt sich – es gibt keine Unterschiede. In beiden Fällen sollte man mit acht bis zwölf Wochen Bauzeit rechnen, bevor man tatsächlich einziehen kann, vorausgesetzt, man überlässt den Innenausbau dem Bauunternehmen und führt ihn nicht in Eigenregie durch.

**Fazit: Massivhaus und Fertighaus lassen sich fast gleich schnell erstellen.**

Insgesamt betrachtet lässt sich also sagen, dass die Fertighaus Bauzeit, die immer wieder als Vorteil dieser Bauweise deklariert wird, eigentlich nicht kürzer ist, als die Massivhaus Bauzeit. Im Gegenteil, in einem ungünstigen Fall kann das Massivhaus sogar schneller erstellt werden als das Fertighaus, nämlich immer dann, wenn das Fertighaus-Unternehmen sehr viele Aufträge gleichzeitig zu bewältigen hat.

Die zeitlichen Vorteile ergeben sich lediglich bei der reinen Montage, die mit ein bis zwei Tagen tatsächlich extrem kurz ausfällt. Die vorhergehenden Arbeiten, sowie der nachfolgende Innenausbau aber unterscheiden sich hinsichtlich der Zeitspanne kaum.

### LEKTION 3. Das Ausbauhaus: Günstige Preise durch viel Eigenleistung

Eine Sonderform des Fertighauses ist das Ausbauhaus — und das bietet Bauherren jede Menge finanzieller Vorteile. Allerdings sollte man sich vor der Entscheidung für ein Ausbauhaus erst einmal gründlicher mit der Materie an sich befassen, um die richtige Wahl zu treffen. Wir zeigen, worauf es beim Ausbauhaus ankommt und was künftige Bauherren unbedingt berücksichtigen sollten.

Das Ausbauhaus, das auch als Mitbauhaus bekannt ist, besticht in erster Linie durch günstige Preise. Diese lassen sich auf zwei Faktoren zurückführen: Zum Einen handelt es sich in der Praxis oft um ein Fertighaus, dessen Einzelteile in der Fabrik vorgefertigt werden können. Zum Anderen werden die Ausbauarbeiten vom Bauherrn selbst übernommen, so dass hier geringere Kosten für die Handwerkerleistungen entstehen. Die Ausbaustufe kann individuell vereinbart werden. Sie sollte dabei in jedem Fall von den eigenen handwerklichen Fähigkeiten abhängig gemacht werden. Zwar gilt pauschal, je mehr Ausbauarbeiten vom Bauherrn selbst durchgeführt werden, desto günstiger ist der Kaufpreis, dennoch sind nicht alle Arbeiten gleichermaßen geeignet, um sie selbst zu erledigen.

**Diese Vorteile bringt ein Ausbauhaus mit sich.** Ein Ausbauhaus bringt angehenden Häuslebauern eine ganze Reihe von Vorteilen. Als wichtigster wird hier natürlich der Ausbauhaus Preis genannt, der besonders günstig ist. Darüber hinaus gibt es aber noch jede Menge weiterer Vorzüge: So lässt sich das Ausbauhaus beim Innenausbau den eigenen Wünschen und Bedürfnissen individuell anpassen. Beim Innenausbau können Bauherren sich ihre Zeit frei einteilen und es gibt eine Reihe verschiedener Ausbaustufen, so dass man wirklich die Stufe finden kann, die man auch realisieren kann.

Durch die Eigenleistungen beim Hausbau ergeben sich für den Bauherrn zusätzlich eine intensivere Verbindung mit dem Eigenheim und ein gewisses Gefühl von Stolz für die eigens geleisteten Arbeiten. Zudem ist das Ausbauhaus wahlweise in Massivhaus – und Fertigbauweise erhältlich, wenngleich das Fertighaus hier doch bevorzugt wird.

Natürlich gibt es auch beim Ausbauhaus einige Nachteile. So ist der komplette Innenausbau sehr aufwändig und dadurch kann sich das gesamte Bauvorhaben zeitlich in die Länge ziehen. Oft überschätzen Bauherren ihre eigenen handwerklichen Fähigkeiten, so dass Komplikationen während des Ausbaus auftreten können.

Zu berücksichtigen ist, dass beim Ausbauhaus die Materialkosten für den Innenausbau (Fliesen, Tapeten, Bodenbeläge usw.) nicht im Kaufpreis des Hauses enthalten sind. Diese müssen zusätzlich eingerechnet werden. Weiterhin kann es bei einigen selbst übernommenen Aufgaben zu Problemen mit der Sicherheit kommen. Dies gilt insbesondere für die Heizung oder die Elektrik im Haus. Diese Baumaßnahmen sollten unerfahrene Bauherren dann trotz Mehrpreis lieber dem Profi überlassen.

Das Ausbauhaus kann in verschiedenen Varianten erworben werden. Die wichtigsten stellen wir im Folgenden kurz vor:

**Bausatzhaus.** Beim Bausatzhaus liefert der Hersteller nur die Einzelteile für den Rohbau an die Baustelle. Der Bauherr muss sich um alles Weitere kümmern, wie etwa die statischen Berechnungen, die Vermessungen und die Baugenehmigung.

Auch der Aufbau als solches wird durch den Bauherrn vorgenommen. Dabei wird er vom Hausbauunternehmen betreut, sollte es Fragen geben. Häufig werden Bausatzhäuser aus Ytong-Steinen zusammengesetzt.

**Ausbauhaus.** Bei einem klassischen Ausbauhaus ist der Hersteller für den Rohbau verantwortlich. Er errichtet also das Haus, deckt das Dach ein, setzt die Fenster ein und kümmert sich um den Außenputz. Der Innenausbau vom Heizungseinbau über die Verlegung der Wasser- und Elektroleitungen bis hin zur Verlegung des Estrichs, dem Tapezieren, Streichen und Bodenbelägen, wird vom Bauherrn übernommen.

Allerdings können hier einzelne Ausbaustufen auch an den Hersteller ausgelagert werden, die man sich selbst nicht zutraut.

**Schlüsselfertiges Haus.** Wer sich dagegen für das schlüsselfertige Haus entscheidet, kann davon ausgehen, dass der komplette Rohbau inklusive aller Innenausbauarbeiten durchgeführt wird. Man kann direkt in das Haus einziehen. Doch auch hier können noch unterschiedliche Ausbaustufen gewählt werden, so dass der Bauherr etwa die Arbeiten des Bodenverlegens, des Tapezierens und Streichens selbst übernehmen kann.

Ausbauhäuser sind in verschiedenen Preisklassen zwischen 75.000 und über 175.000 Euro erhältlich. Abhängig ist dies davon, welche Ausbaustufe gewählt

wird, welches Material verwendet wird und wie groß das Haus sein soll. Durch unterschiedliche Grundstückspreise ist ebenso die Bauregion entscheidend.

Das Sparpotenzial ist enorm. Durch die Übernahme des kompletten Innenausbaus ab dem Rohbau lassen sich etwa 50.000 Euro Handwerkerleistungen einsparen. Wer nur das Tapezieren, die Innentüren, Fußböden und Fliesen, sowie die Gartengestaltung übernimmt, kann trotzdem noch bis zu 25.000 Euro einsparen.

Die Materialkosten sollten bei jedem Ausbauhaus mit kalkuliert werden. Durchschnittlich fallen hier folgende Kosten an:

Trockenbau = 1.800 Euro;  
Heizung = 18.000 Euro;  
Sanitärausstattung = 8.000 Euro;  
Elektroinstallation = 4.000 Euro;  
Innenputz = 2.100 Euro;  
Estrich = 2.800 Euro;  
Fliesen = 2.600 Euro;  
Bodenbeläge = 3.600 Euro;  
Innentüren = 2.000 Euro;  
Haustür = 200 Euro;  
Maler-/Tapezierarbeiten = 2.600 Euro;  
Gesamtkosten = 47.700 Euro.

Diese Kosten können natürlich je nach gewählten Materialien deutlich schwanken. Sie dienen daher nur als Richtwert für die durchschnittlich anfallenden Kosten. So kann ein Bad komplett aus Naturstein deutlich teurer ausfallen. Eine moderne Heizungsanlage mit Holzpellets oder eine Kombination mit Solaranlagen kann ebenfalls weitaus höhere Preise bedingen.

Wer sich für das Ausbauhaus entscheidet, sollte neben den Materialkosten für die einzelnen Ausbaustufen auch den Zeitaufwand nicht außer Acht lassen. Bei einer einigermaßen vorhandenen handwerklichen Begabung sollte man mit folgenden Stundenzahlen für die einzelnen Aufgaben rechnen:

Dachausbau und Dachdämmung = 130 Stunden;  
Maler- und Tapezierarbeiten = 190 Stunden;  
Fliesen verlegen = 100 Stunden;  
Fußböden verlegen = 90 Stunden;  
Zimmertüren einsetzen = 20 Stunden;  
Garten anlegen = 45 Stunden;  
Gesamtzeit = 575 Stunden.

Auch hier können sich natürlich Abweichungen ergeben, etwa bei sehr aufwändigen Bodenbelägen oder bei verringertem handwerklichem Geschick.

Nun stellt sich die Frage, ob sich das Ausbauhaus lohnt. Dazu sollte man sich selbst gut einschätzen können.

Ist handwerkliches Geschick vorhanden?

Reicht die Zeit aus, um nach der Arbeit auf der Baustelle weiter zu arbeiten?

Werden diese Fragen mit «Ja» beantwortet, kann man sich nach dem passenden Anbieter für das Ausbauhaus umsehen. Fast alle Massiv- und Fertighaushersteller haben ein Ausbauhaus im Angebot. Allerdings ist hier ein Vergleich, nicht nur aus Kostengründen, von Bedeutung.

## LEKTION 4. Schwedenhaus

Wen seine Reiseroute schon einmal durch die skandinavischen Länder geführt hat und wer sich gerade in Schweden mit der dort vorherrschenden typischen Baulandschaft befasste, der wird einen Baueindruck wahrscheinlich niemals vergessen: das Schwedenhaus, welches in Skandinavien die Wohnlandschaft ziert. Fernab des hierzulande üblichen Stein-auf-Stein-Bauens hat man nämlich gerade in Schweden mit dem Schwedenhaus, welches dort natürlich nicht diesen Namen trägt, eine gängige Bauart gefunden und weiterentwickelt, die immer häufiger auch die Herzen der hiesigen Bauherren höher schlagen lässt. Und somit ist die Wunscherfüllung Schwedenhaus mittlerweile für kaum eine Bauunternehmung entbehrlich.

Das Schwedenhaus und seine Kennzeichen. Wer noch niemals in Schweden war, der wird sich nur schwer vorstellen können, was er unter einem Schwedenhaus zu verstehen hat. Oder doch? Die Perfektion dieses nordischen Wohnstils wird nämlich gerne in den Kindergeschichten aus der Feder bekannter schwedischer Schriftsteller zum Besten gegeben. Und entsprechend dieses Bildes, das in den dazu gehörenden Verfilmungen gezeichnet wird, fallen auch die Assoziationen mit dem typischen Schwedenhaus aus:

1. Es handelt sich um eine Immobilie, welche sich im Grünen befindet und einen fast schon urigen Standort hat.
2. Das Schwedenhaus ist komplett aus Holz erbaut.
3. Es wird von einem Satteldach geziert.
4. Die Holzfassade des Schwedenhauses ist bunt angestrichen – möglich sind Pastelltöne, knallige Farben oder auch «gewöhnliche» Anstriche.
5. Die typische Farbgebung ist allerdings ein Schwedenrot, welches mit dem hier bekannten Kaminrot konform geht.
6. Fenster und Türen sind weiß und in Sprossenoptik konzipiert.

Das Schwedenhaus ist die ideale Bauoption für Menschen, die ein Faible für den skandinavischen Wohnstil haben. Denn eine sonnengelbe Holzfassade ist schon etwas für ganz besondere Hausbauvorstellungen. Und dennoch ist das Schwedenhaus auch jenseits der Schwedenliebhaber eine interessante Möglichkeit, ein Haus zu bauen. Schließlich gibt es einige Punkte, die für diesen Baustil sprechen:

1. Schwedenhäuser werden aus Holz gebaut und setzen somit sowohl in der Materialverwendung wie auch im Wohnambiente auf Ökologie.



2. Der Verzicht auf Stein und Beton reduziert die Staubbelastung, was sich gesundheitsfördernd gerade für Menschen mit bronchialen Erkrankungen auswirkt.
3. Holz als Material sorgt für ein gesundes Raumklima.
4. Holz ist zeitlos, so dass Schwedenhäuser keine Modeerscheinungen sind.
5. Schwedenhäuser sind in ihrem Grundriss variabel, so dass sie auf alle erdenklichen Wohnansprüche abgestimmt werden können.
6. Holz ist prinzipiell durch eine gute Dämmeigenschaft gekennzeichnet. In Kombination mit zusätzlichen Isolationsmaßnahmen können die Wärmeverluste im Schwedenhaus minimiert werden.
7. Schwedenhäuser werden in der Regel als Fertighäuser angeboten. Dadurch darf man sich über eine reduzierte Bauzeit sowie geringere Baukosten freuen.

## LEKTION 5. Städtisches Wohnen im Stadthaus

Das Leben in der Stadt bietet zweifelsfrei gewisse Vorzüge. Hier ist man immer nah dran am pulsierenden Leben, kann sich die Stadt mit ihrer gesamten Infrastruktur, den Einkaufs- und Freizeitangeboten erschließen und lebt gleichzeitig in einem Gebiet, welches sich in der Regel durch einen großen Arbeitsplatzpool profiliert.

Selbstverständlich gibt es für gut betuchte Personen und Familien die Stadtvilla, die dem Leben in der Stadt einen luxuriösen Charme verleiht. Für Otto-Normalverdiener allerdings ist es wohl eher das Stadthaus, welches sich die Aufmerksamkeit verdient.

**Stadthaus in vielfältiger Erscheinungsform.** Wenn es darum geht, zu erschließen, was eigentlich ein Stadthaus ist, so wird man schnell feststellen, dass es nur wenige Charakteristiken gibt, welche das Stadthaus zwangsläufig von anderen Gebäudearten unterscheiden. Einzig bezüglich der Lage gibt es explizite Definitionsmerkmale, denn der Standort eines Stadthauses befindet sich in Stadtzentren; in städtischen Randlagen oder in stadtnahen Wohngebieten.

Darüber hinaus ist ein Stadthaus vor allem durch eines charakterisiert, nämlich durch Begriffsflexibilität: Stadthäuser können Ein-, Zwei oder Mehrfamilienwohnhäuser sein. Sie können selbst genutztes Wohneigentum oder eine Mietimmobilie darstellen. Stadthäuser sind zwar häufig von älterem Baudatum, dürfen jedoch gerne auch als Neubau errichtet sein.

Zwar sind sie überwiegend im Stil der vorindustriellen Stadthäuser gehalten, können aber auch gerne mit moderner Architektur aufwarten. Sie existieren sowohl freistehend, als auch einseitig oder gar doppelseitig angebaut.

**Das vorindustrielle Stadthaus: Der Klassiker.** Stadthäuser von heute dürfen getrost die Wünsche des Bauherren widerspiegeln — allerdings vorausgesetzt dieser findet im städtischen Raum noch eine Parzelle, auf der er ungeniert sein neues Stadthaus errichten kann. Folglich sind es normalerweise

die Gebäude der vorindustriellen Zeit, welche heute als Stadthäuser an den Mann oder die Frau gebracht werden.

Diese Stadthäuser zeichnen sich durch ihre konforme Optik aus – bis auf die Fassadengestaltung scheint jedes Haus gleich zu sein. Insgesamt mutet dieses Stadthaus eher rustikal an und erinnert dabei an seine ursprüngliche Mission, den Arbeiterfamilien eine ansprechende Unterkunft zu bieten. Im Innenraum erlebt man meist eine angenehme Überraschung mit besonders hohen Decken, großen Fenstern und häufig auch hübschen Stuckornamenten.

Aufgrund des reduzierten Platzangebots in der Stadt sind diese Gebäude häufig zu beiden Seiten angebaut und verfügen nur über kleine Gartenparzellen.



Abb. 1. Städtisches Wohnen

**Stadthäuser und ihre heutige Funktion.** Heute ein Stadthaus zu bauen bedeutet, wirklich tief in die Tasche greifen zu müssen. Denn der nach wie vor begrenzte Platz im städtischen Raum lässt bereits die Grundstückspreise in Schwindel erregende Höhen steigen. Und selbst wer eine Altbauimmobilie erwerben möchte, braucht für ein solches Stadthaus ein großzügiges Budget.

Deshalb ist es heute schwer, Stadthäuser als selbst genutztes Wohneigentum zu finden. Wesentlich häufiger werden die entsprechenden Gebäude als Geldanlageoption erworben. Und dies bedeutet Stadthäuser werden nur noch selten selbst bewohnt und falls doch, dann nur auf begrenztem Raum.

Im Inneren der Stadthäuser werden Umbaumaßnahmen vorgenommen, so dass einzelne Wohneinheiten entstehen, die vermietbar sind.

Das Stadthaus ist also in der Regel ein Zwei- oder ein Mehrfamilienwohnhaus, in dem mehrere Mietparteien leben.

## LEKTION 6. Niedrigenergiehaus

2002 – auf dieses Jahr datiert das Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung (EnEV), jener Gesetzesvorschrift, welche zum Ziel hat, den Energieverbrauch in Privathaushalten zu senken und damit die Energiewende einzuläuten. Dabei mussten sich die Bauherren und Hausbesitzer mit einer Trendwende im Bausektor auseinandersetzen, denn seit der EnEV gibt es strikte Energievorgaben, denen ein Haus entsprechen muss. Und dank diesen ist inzwischen jedes Haus zum Niedrigenergiehaus geworden.

**Daten und Fakten zum Niedrigenergiehaus.** Wenn man durch Deutschlands Straßen blickt, so wird man garantiert nicht nur Niedrigenergiehäuser finden. Wohl aber in Neubaugebieten, denn wer heute neu baut, der muss zwangsläufig die Vorgaben der Energieeinsparverordnung

einhalten. Und diese besagt nun mal, dass ein Niedrigenergiehaus den Mindeststandard, den Neubauten im energetischen Sinne zu erfüllen haben, bildet.

An dieser Stelle bleibt natürlich die Frage, was denn ein Niedrigenergiehaus ausmacht, sprich, wodurch ein gewöhnliches Haus zum Niedrigenergiehaus wird. Und dafür gibt es eindeutige Kriterien.

Ein Niedrigenergiehaus muss einen deutlich reduzierten Heizwärmebedarf aufweisen. Im Konkreten darf der Heizenergieverbrauch 70 kWh pro Jahr nicht übersteigen:

1. In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies, dass in einem Jahr pro Wohnflächenquadratmeter nicht mehr als 7 Liter Heizöl oder 7 m<sup>3</sup> Erdgas verbraucht werden dürfen.

2. Außerdem muss der Transmissionswärmeverlust ebenso reduziert sein wie der Energieverbrauch zur Warmwasseraufbereitung.

3. Zusammengefasst ist der Energiebedarf eines Niedrigenergiehauses um 30% geringer als bei einer Vergleichsimmobilie, die nicht den EnEV Vorgaben entspricht.

Maximal 70 kWh pro Jahr Heizenergieverbrauch, 30% weniger Energieeinsatz zur Warmwasseraufbereitung, dazu ein reduzierter Transmissionswärmeverlust – um diese Ziele zu erreichen, reicht ein gewöhnlicher Hausbau nicht aus. Zu hoch sind die Anforderungen, die mit diesen EnEV Vorgaben einhergehen.



Abb. 2. Niedrigenergiehaus

Es musste folglich ein neues Baukonzept her, welches das Potenzial bietet, genau diese Richtlinien der Energieeinsparverordnung einzuhalten. Das Ergebnis ist eine Hauskonzeption, welche auf zwei Säulen basiert:

1. Dämmung. Das komplette Haus wird in eine Art luftdichte Hülle eingepackt. Extra hierfür entwickeltes Dämmmaterial sorgt dafür, dass über die Hausfassade keine Energie entweichen kann. Mehrfach verglaste Fenster und Türen minimieren den Wärmeverlust über diese Hauselemente und auch der Keller und das Dach sind nach außen hin absolut dicht abgedämmt. Dabei wird besonders großer Wert auf die Vermeidung von Kältebrücken gelegt.

2. Lüftung. Dort, wo keinerlei Energie entweichen kann, bleibt leider auch die abgestandene Luft im Inneren und Frischluft kann nur schwer eindringen. Lüften ist notwendig, aber gerade in diesem Punkt begehen die meisten Menschen schwerwiegende Fehler. Deshalb ist in ein Niedrigenergiehaus ein kontrolliertes Lüftungssystem integriert, welches abgestandene Luft ansaugt und frische, häufig zuvor angewärmte Luft einbläst.

Das Hausheizsystem, welches dem Anwärmen der Frischluft dient, basiert im Niedrigenergiehaus in der Regel auf regenerativen Energien.

# TEIL IV. SCHÖPFERISCHE LAUFBAHN EINIGER ARCHITEKTEN

## LEKTION 1. Kasakow

### *1. Beachten Sie den Wortschatz zum Text:*

der Begründer – основать  
die Freundschaft – дружба  
die Mittelachse – центральная ось  
die Stadtanlage – городское планирование, градоустройство  
der Wiederaufbau – восстановление  
der Zeitgenosse – современник  
zerstören – разрушать  
errichten – сооружать  
kennzeichnen – характеризовать  
prägen – создавать  
fortsetzen – продолжать  
gemeinsam – совместно  
gleichzeitig – одновременно  
maßgeblich – важный, решающий

### *2. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text:*

Der große russische Architekt Matwej Fjodorowitsch Kasakow wurde im Jahre 1738 in Moskau geboren. Mit 14 Jahren trat er in die Bauabteilung von Uchtomski ein. Hier begann eine langjährige Freundschaft mit Bashenow, die ihren Höhepunkt in der gemeinsamen Arbeit an Projekt und Ausführung des Moskauer Kremlpalastes fand.

Bashenow und Kasakow sind die Begründer des russischen Klassizismus. Im Unterschied zu Bashenow erhielt Kasakow keine akademische Ausbildung und war auch nie im Ausland.

Seine erste selbständige Arbeit leistete er beim Wiederaufbau der durch Brand zerstörten Stadt Twer.

Im Gegensatz zu den gleichzeitigen Petersburger Klassizisten wie Kokorinow faßten Bashenow und Kasakow den Einzelbau als Teil der gesamten Stadtanlage auf. So erschloss Kasakow mit dem Bau des nach Art eines Moskauer Landsitzes errichteten Krankenhauses (1796-1801) die Kalugaer Chaussee und mit dem anschließenden Park das Gelände bis zur Moskwa. Seine Bauten sind sehr bald durch klare klassizistische Formen gekennzeichnet. In der Mittelachse befindet sich meist eine das Ensemble krönende Kuppel mit darunter liegendem Saal (meist Empfangsaal, aber auch Kirche), deren Vorderfront ein Portikus vorgesetzt ist.

Die Werke Kasakows prägen zusammen mit denen Bashenows in bedeutendem Maße das Antlitz Moskaus des 18. Jahrhunderts. Unter ihnen ragen hervor: Der Säulensaal im Haus der Gewerkschaften, das Landhaus in Petrowskoje-Aljabino, der Rasumowski-Palast, die Universität in Moskau mit Aula. Ebenso wie Bashenow hat sich Kasakow der altrussischen Monumentalarchitektur zugewandt. Man muß solche Meisterwerke von Kasakow wie Peterspalast nordwestlich von Moskau, Hauptschloß in Zarizyno bei Moskau und Bauten am Tschudowkloster im Moskauer Kreml nennen.

Gegen Ende seines Lebens legte Kasakow die Pläne, seiner eigenen Werke wie auch die seiner Zeitgenossen in Mappen vor, die unter dem Namen «Kasakowsche Architekturalben» bekannt geworden und maßgeblich für das Studium der Moskauer Architektur jener Zeit sind.

Sein Werk wurde in den 90er Jahren von seiner Schule, aus der berühmte Architekten hervorgegangen sind, fortgesetzt.

Kasakow starb am 26. Oktober 1812 in Rjasan.

### ***3. Beantworten Sie die Fragen zum Text:***

- 1) Wie heißen die Begründer des russischen Klassizismus?
- 2) Wo leistete Kasakow seine erste selbständige Arbeit?
- 3) Wodurch sind seine Bauten gekennzeichnet?
- 4) Nennen Sie die Werke von Kasakow.

### ***4. Referieren Sie den Text.***

## **LEKTION 2. Le Corbusier – der größte französische Architekt**

### ***1. Beachten Sie den Wortschatz zum Text:***

der Entwurf – проект  
die Laufbahn – карьера  
die Lösung – решение  
die Tätigkeit – деятельность  
die Fähigkeit – способность  
angehören – принадлежать  
beherrschen – владеть  
besitzen – владеть  
erscheinen – появляться  
schaffen – творить, создавать  
verwirklichen – осуществлять  
handwerklich – ремесленный  
künstlerisch – художественный  
räumlich – пространственный

## ***2. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text:***

Le Corbusier wurde in der Schweiz im Jahre 1887 geboren. Er begann seine Laufbahn nach kurzer praktischer Tätigkeit im Atelier von Auguste Perret mit einer Reise. Sie führte ihn durch die Länder des Mittelmeers, deren alte Architektur seine künstlerischen Erkenntnisse entscheidend geformt hat und dann nach Deutschland. Er besuchte Peter Behrens, den berühmten Architekten. Im Jahre 1916 ließ er sich in Paris nieder, das seine zweite Heimat geworden ist. Er experimentierte als Architekt und Maler und gab 1920 zusammen mit seinem Freunde Ozenfant eine Zeitschrift heraus. Die Frucht dieser Arbeit waren einige 1922 bis 1923 erbaute Wohnhäuser und die 1923 erschienene Schrift unter dem Titel «Von kommender Baukunst». In dieser Schrift sagt er: «Eine neue Epoche hat begonnen. Die Industrie hat die Werkzeuge geschaffen, die dieser Epoche angehören und von einem neuen Geist beseelt sind».

Die von der Industrie geschaffenen Werkzeuge der neuen Epoche sind für Le Corbusier die Ozeandampfer, Flugzeuge, Automobile, die Stahlskelette amerikanischer Fabrikbauten. Sie bedeuten nicht einfach formale Vorbilder für die Architektur.

Er erkennt in diesen Werkzeugen eine neue Schönheit. Le Corbusier besaß die Fähigkeit, seine Ideen in seinen Bauten und Projekten zu verwirklichen. In seinen Entwürfen und ausgeführten Bauten griff er stets neue, unerwartete technische, funktionelle und künstlerische Probleme auf.

Seine Tätigkeit als Architekt begann Le Corbusier zu Beginn der zwanziger Jahre mit einer Reihe von Villenbauten in der Umgebung von Paris. Jeder dieser Bauten bildete für ihn einen Schritt in der Verwirklichung neuer technischer, räumlicher und plastischer Vorstellungen. Zu dieser Zeit suchten die Städtebauer die Lösung der Probleme der Großstadt im Idealbild der englischen Gartenstadt, die Vorstellungen der Bauherren wurden vom handwerklichen Haus mit Backsteinmauern und Steildach beherrscht. Der Beton galt als Material «ohne Seele». Wenn man von Industrie und Standardisierung sprach, so dachte man vor allem an Möbel und Geräte, aber noch kaum an die Architektur, die Bauwerke. Ein großes Stück Arbeit war also noch zu tun.

Zu den größeren Werken dieser ersten Periode (bis zum Ende des zweiten Weltkrieges) gehören das Schweizer Studentenhaus in Genf (1930 bis 1932), ein erstes als Stahlskelett erbautes Großwohnhaus in Paris, das Zufluchtheim der Heilsarmee in Paris (1933), bei dem er zum ersten Male die Idee der durchgehenden Glasfassade verwirklicht hat, und das Gebäude des Zentrosojus in Moskau, das sein größter Bau geblieben ist.

In derselben Epoche sind auch seine großen städtebaulichen Projekte entstanden, wie der Plan «Voisin» für die Umgestaltung von Paris (1925), die Pläne für Algier (1930), Antwerpen und Stockholm (1933) und seine Entwürfe für das «Kooperative Dorf» (1934 bis 1938), Projekte, die damaligen Städtebauern als völlige Utopie erschienen.

Am Ende des 2. Weltkrieges näherte sich Le Corbusier dem sechzigsten Lebensjahr, und sein Name war in aller Welt bekannt.

Der größte Bau dieser Zeit wurde die 1952 fertiggestellte Großwohneinheit in Marseille, mit der er einen seiner Lieblingsgedanken verwirklichte, der ähnliche Bauten in zwei französischen Städten und in Westberlin folgten. Im Jahre 1950 erhielt Le Corbusier von der indischen Regierung den Auftrag für das Projekt von Chandigarh, der neuen Hauptstadt des Pundschar. Die für 150 000 Menschen in der ersten Etappe berechnete Stadt befindet sich noch im Bau. Dagegen stehen von den Bauten von Kapitol das von Le Corbusier entworfene Justizgebäude und das Sekretariat in der zweiten Ebene am Fuß des Himalaja.

Weitere Bauten der Nachkriegsperiode sind: die Kapelle in Frankreich und das Gebäude der Harvard-Universität, der einzige Bau, den Le Corbusier in den Vereinigten Staaten errichten konnte. Die Projekte für ein großes Krankenhaus in Venedig und für eine Kirche bei Lyon blieben auf dem Reißbrett des toten Meisters liegen.

Le Corbusier starb im Jahre 1965.

### ***Texterläuterungen***

Chandigarh – Гандигарх – административный центр Пенджаба.

Pundschar – Пенджаб – штат на северо-западе Индии.

Voisin – (Plan Voisin de Paris) – План Вуазен – план реконструкции Парижа, предложенный Ле-Корбюзье в 1925 г.

### ***3. Beantworten Sie die Fragen zum Text:***

- 1) Wie begann Le Corbusier seine Laufbahn?
- 2) Wie erschien seine Schrift unter dem Titel «Von kommender Baukunst»?
- 3) Womit begann Le Corbusier seine Tätigkeit als Architekt?
- 4) Was gehört zu den größeren Werken von Le Corbusier?

### ***4. Referieren Sie den Text.***

## **LEKTION 3. Oskar Niemeyer – Baumeister und Mensch**

### ***1. Beachten Sie den Wortschatz zum Text:***

die Baukunst – архитектура

die Bedingung – условие

der Befreiungskampf – борьба за освобождение

der Querschnitt – поперечный разрез

die Spannweite – пролет

der Wettbewerb – конкуренция; соревнование

widmen – посвящать

überzeugen – убеждать  
verbinden – связывать  
beeinflussen – влиять  
erreichen – достигать  
verkörpern – воплощать  
bestimmen – определять  
ausreichend – достаточно  
ähnlich – похожий  
begabt – одаренный  
eifrig – усердный  
hervorragend – выдающийся  
selbständig – самостоятельно

## ***2. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text:***

Oscar Niemeyer ist allen Architekten als Meister der modernen Baukunst und eifriger Kämpfer für Sozialismus und Frieden bekannt. Er ist einer der zahlreichen hervorragenden Repräsentanten der brasilianischen Intelligenz, der sich voll der Sache des nationalen Befreiungskampfes und den Zielen der Arbeiterbewegung gewidmet hat. Oscar Niemeyer bleibt auch bei seiner künstlerischen Tätigkeit seiner Anschauung treu und ist überzeugt, dass nur unter den Bedingungen einer sozialistischen Ordnung die allseitige Entfaltung der humanistischen Architektur möglich ist. Das ganze Schaffen Niemeyers ist fest mit der Entwicklung der modernen brasilianischen Architektur der letzten Jahrzehnte verbunden.

Die brasilianische Architektur versuchte, aus den reichen nationalen Traditionen, aus der modernen Architektur Europas sich das Beste anzueignen. Vor allem hat Le Corbusier die neue brasilianische Architektur von Anfang an stark beeinflusst.

In dieser Periode beginnt Niemeyer seine schöpferische Tätigkeit. Vor der Beendigung seines Studiums trat er in die Werkstatt des Architekten Lucio Costa ein, der einen großen Einfluss auf die weitere Entwicklung des begabten jungen Menschen ausübte. Im Jahre 1936 begann Oscar Niemeyer selbständig zu arbeiten.

Seine erste bedeutende Arbeit war die Beteiligung an dem Entwurf und später an dem Bau des Kulturministeriums in Rio de Janeiro. Danach beteiligte sich Niemeyer zusammen mit Lucio Costa an der Ausarbeitung der Entwürfe für den brasilianischen Pavillon auf der Weltausstellung in New York (1939). Mit diesen Arbeiten trat Oscar Niemeyer in die erste Reihe der brasilianischen Architekten.

Für den dreißigjährigen Niemeyer begann eine schöpferische Laufbahn, die, angefangen vom Entwurf für das nationale athletische Zentrum (Sportzentrum) in Rio de Janeiro (1941), ihren Höhepunkt in den Arbeiten für die neue Hauptstadt Brasiliens (1958 bis 1960) erreichte. Zurzeit sind nach den oben genannten Entwürfen von Oscar Niemeyer viele bedeutende Bauwerke und Baukomplexe entstanden.



Das Projekt des nationalen athletischen Zentrums in Rio de Janeiro wurde wegen des Krieges nicht ausgeführt, aber es enthält eine Reihe neuer Gedanken. Im Fußballstadion sind die 45reihigen Tribünen von einem horizontalen, konsolartigen Freidach mit einer kastenförmiger Konstruktion überdeckt. An der Hauptseite hat das Dach eine Breite von 80 m, und an der Vorderseite ist es durch Stahlseile an einem Stahlbetonbogen dreieckförmigen Querschnitts mit einer Spannweite von 300 m aufgehängt. Der elegante Stahlbetonbogen bildet die Dominante der gesamten Anlage. Das Projekt hat einen starken Einfluss auf ähnliche Anlagen in Brasilien und anderen Ländern ausgeübt. Oscar Niemeyer hat auch bedeutende Hotel- und Wohnbauten entworfen.

Der Entwurf des Generalplans der Stadt Marino ist die bedeutendste städtebauliche Arbeit des Architekten. Bei seinem Entwurf ist Oscar Niemeyer davon ausgegangen, die Wohnung der Natur anzunähern, das Wohnen zu erleichtern und durch möglichst kurze Wege Zeit einzusparen. Brasilia (1958 bis 1960), so heißt die neue Hauptstadt von Brasilien. Sie verkörpert den Willen des brasilianischen Volkes, eine bessere Zukunft aufzubauen. Oscar Niemeyer wurde mit dem Aufbau der neuen Hauptstadt von dem bürgerlichen Präsidenten Kubitschek beauftragt. Aber er lehnte ab, allein an diese verantwortliche Aufgabe heranzugehen, und schlug die Ausschreibung eines Ideenwettbewerbes für den Generalplan der Stadt vor. In diesem Wettbewerb wurde dem Projekt von Lucio Costa der 1. Preis zugesprochen.

Den Höhepunkt der neuen Hauptstadt bildet der Komplex des «Platzes der drei Gewalten». Mit diesem Ensemble ist es Niemeyer gelungen, ein eindrucksvolles Bild zu schaffen. Im Kontrast zum formenreichen Regierungszentrum stehen die Wohnviertel und auch das Geschäftsviertel, die sich durch ihre strengen Formen sowohl der einzelnen Baukörper auszeichnen. Jeder Wohnkomplex besitzt eine Fläche von 6 ha und ist für etwa 2000 Einwohner bestimmt. Der Fußgängerverkehr ist vom Autoverkehr getrennt. Das Wohnviertel ist bepflanzt und bietet ausreichende Erholungsmöglichkeiten und Kinderspielplätze. Die Hauptbepflanzung besteht aus einem 20 m breiten Baumgürtel rund um den Wohnkomplex.

Oscar Niemeyer wird die moderne Architektur sicher noch mit mehreren wertvollen Neuschöpfungen bereichern.

### ***3. Beantworten Sie die Fragen zum Text:***

- 1) Wodurch ist Oscar Niemeyer bekannt?
- 2) Wann und wie begann Niemeyer seine schöpferische Tätigkeit?
- 3) Was ist die bedeutendste städtebauliche Arbeit des Architekten?
- 4) Nennen Sie die Kunstwerke von Oscar Niemeyer.

### ***4. Referieren Sie den Text.***

## LEKTION 4. Pier Luigi Nervi

### **1. Beachten Sie den Wortschatz zum Text:**

die Bebauung – застройка  
die Gemeinschaftsarbeit – совместная работа  
der Kern – ядро, зерно  
die Mischung – смесь  
der Querschnitt – поперечный разрез  
der Zusammenhang – взаимосвязь  
entwerfen – проектировать  
erwähnen – упоминать  
erwerben – приобретать  
verleihen – придавать, передавать  
beziehungsweise – соответственно  
infolgedessen – вследствие этого  
ständig – постоянно  
wechselnd – попеременно  
wesentlich – существенно  
zahlreich – многочисленный

### **2. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text:**

Der Beginn von Nervis Schaffen fällt in das Jahr 1926. In den bis heute verflossenen vier Jahrzehnten hat er über sechzig bedeutende Bauten entworfen, konstruiert und verwirklicht, zum Teil in Gemeinschaftsarbeit mit Architekten und Ingenieuren, unter denen sich international berühmte Meister befinden.

Nervi wurde am 21. Juni 1891 in dem kleinen lombardischen Dorf Sondrio geboren. 1913 erwarb er in Bologna das Ingenieurdiplom und war danach bis 1923 in den technischen Büros der Gesellschaft für Betonkonstruktionen tätig, zuerst in Bologna, später in Florenz. Im Jahre 1920 gründete er seine eigene Firma. Nach dem zweiten Weltkrieg, 1946, wurde Nervi an der Fakultät für Architektur der Universität Rom zum Professor ernannt, wo er bis 1961 Vorlesungen über Technik und Technologie der Konstruktionen hielt. Auch jenseits der Landesgrenzen wuchs sein Ansehen. Nervi war Mitglied, beziehungsweise Ehrenmitglied zahlreicher in- und ausländischer Akademien; neben hohen Auszeichnungen des italienischen Staates wurden ihm von traditionsreichen Künstler- und Architektenvereinigungen Medaillen und Diplome verliehen.

Unter seinen wissenschaftlichen Publikationen seien vor allem folgende Bücher zu erwähnen. «Die Kunst und Wissenschaft des Konstruierens», «Die architektonische Sprache», «Konstruktion» und «Neue Konstruktionen».

Nervis erster Bau ist ein Kino in Neapel (1926/27). Der Zuschauerraum ist ein runder Saal von 30 Meter Durchmesser. Über diesem befindet sich ein

Glasdach von 20 Meter Durchmesser zur Belichtung. Dieser Kern des Gebäudes wird im Erdgeschoß von ergänzenden Gemeinschaftsräumen (Vorhalle, Lager usw.) und im Obergeschoss von Büros umsäumt. Die Konstruktion des Gebäudes ist aus monolithischem Stahlbeton, wobei Nervi die Gegebenheiten des runden Grundrisses geschickt ausnutzt.

Das nächste, bereits publizierte Werk ist das 35 000 Zuschauer fassende städtische Stadion in Florenz (1930/32). Der längliche Sportplatz des Stadions ist an beiden Enden halbkreisförmig abgerundet. An der einen Stirnseite folgt die Bebauung genau dieser Form, an der anderen nur mit an den Ecken abgerundeten Quadraten. Diese Bebauung besteht oben aus einer umlaufenden Tribüne, im Erdgeschoß befinden sich die ergänzenden Räumlichkeiten, Ankleideräume usw. Das Stadion ist ca 220 m lang, 92 m breit und allgemein 22 m tief. Im etwa 95 m langen Mittelteil befindet sich die überdachte Tribüne. Der ganze Raum besteht aus einem Stahlbetonskelet, das innen die Stufen der Tribünensitze trägt und außen über der geschlossenen ebenerdigen Bebauung frei sichtbar ist. In Rom wurde ein Warenlager mit drei Zentimeter dicken Ferrozement-Schalenwänden und einem Satteldach im Jahr 1945 fertiggestellt. Der Ferrozement stellt eine revolutionierende neue Art des Stahlbetons dar: es ist ein dünner, biegsamer, elastischer und sehr fester Baustoff. Der gewöhnliche Stahlbeton ist eine sehr grobe «Mischung» von Beton und Stahl; nur ein unbedeutend kleiner Teil der auf Zug beanspruchten Zone besteht aus Stahl, die vom Stahl entfernten Betonteile bekommen daher oft Risse. Ferrozement dagegen enthält eine homogenere, feinere Mischung der beiden Materialien: Die Stahlbewehrung wird in dünneren Fäden, aber viel gleichmäßiger in den Beton verlegt, der anstatt Kiessand nunmehr nur Sand enthält, also eigentlich ein Zementmörtel ist. So entsteht aus dem Übereinandersetzen und der Einbettung von zehn bis zwölf Schichten des 0,5...1,0 mm feinen Stahlgewebes in den Zementmörtel der bloß einige Zentimeter dicke frei formbare, vollkommen glatte, in jeder Richtung außerordentlich feste, vollkommen rissfreie und wasserdichte Baustoff Ferrozement.

In Turin konstruiert Nervi zwei Ausstellungshallen. Zu dieser Zeit entwirft er auch eine Flugzeughalle mit 160 m Spannweite für Buenos Aires, bei welcher der Konstruktionsgedanke der Turiner Halle variiert wird. Im Jahre 1953 beschäftigt sich Nervi, mit zwei großartigen Aufgaben. Die eine ist das Projekt der Wiener Sporthalle, die andere – das Projekt für ein Hochhaus. Im gleichen Jahr beginnt Nervi sich mit den Konstruktionsproblemen des Pariser UNESCO-Zentrums zu befassen.

Während er damit beschäftigt ist, und während der Komplex zur Ausführung gelangt, fertigt er noch eine Reihe anderer Entwürfe an, die zum Teil auf dem Papier bleiben, zum Teil aber verwirklicht werden. Der Bau des UNESCO-Ensembles ist noch nicht einmal beendet, als Nervi bereits den Entwurf der drei hervorragenden Sportbauten für die Olympischen Spiele 1960

in Rom beginnt; Gleichzeitig mit der Großen Sporthalle erarbeitet Nervi einen Wettbewerbsentwurf für ein Bahnhofsgebäude in Savona und gewinnt damit den ersten Preis.

Der verwirklichte Bau ist eine mächtige, im Grundriss quadratische Halle, deren aus Pfeilern mit wechselndem Querschnitt konstruiertes Skelett eine gefaltete Stahlbetonplatte trägt. Zur Bewältigung des Straßenverkehrs fertigen die Städtebauer Roms den Plan für eine Hochstraße an, deren Konstruktion von Nervi ausgeführt wird. Der aus vorgefertigten Elementen konstruierte, markante und großzügige Straßenbau besteht in jeder Fahrtrichtung aus einer einzigen, mit beiderseitigen Auskragungen versehenen Pfeilerreihe und aus sechs darauf versetzten Balken, die den Straßenkörper tragen. Diese Straße, der Corso Francia, ist eine der Sehenswürdigkeiten des modernen Rom. Eine großartige Leistung Nervis ist auch die Papierfabrik in Mantua. Das Gebäude ist etwas länger als 250 m, breiter als 20 m und etwa 21 m hoch. Zum Teil wurde es aus Stahlbeton, in wesentlichen Konstruktionsteilen jedoch aus Stahl erbaut.

In einer seiner Publikation schrieb Nervi: «In den letzten Jahrzehnten sind wir Augenzeuge einer Entwicklung, in deren Verlauf die Dimensionen der Bauten und Gebäude ständig zunehmen, infolgedessen nimmt auch die Wichtigkeit ihrer Konstruktionen zu; 200-300 m hohe Bauten, gewölbte Raumdecken mit 100 m und mehr Spannweite, Bogenbrücken mit mehr als 200 m Spannweite, Hängebrücken mit 1500 m Spannweite bestehen bereits, und schon bald werden diese Ausmaße bei weitem übertroffen. Auch die Anzahl dieser kühnen Konstruktionswerke wird ständig anwachsen, weil aus wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Gründen ein enger Zusammenhang zwischen ihnen und der progressiven Entwicklung der modernen Zivilisation besteht».

Und Pier Luigi Nervi, der Ingenieur, hat gemeinsam mit Architekten, oder auch allein moderne Baukunst geschaffen.

### ***3. Beantworten Sie die Fragen zum Text:***

- 1) Wie ist die Lebenslauf von Nervi?
- 2) Wie heißen seine wissenschaftliche Publikationen?
- 3) Was hat Nervi konstruiert?
- 4) Nennen Sie die Kunstwerke von Nervi.

### ***4. Referieren Sie den Text.***

## TEIL V. BERÜHMTE BAUTEN DER WELT

### LEKTION 1. Die Akropolis

#### ***Wortschatz zum Text:***

befestigt, das Erbe, gehören, antik, klettern, das Geröll, die Spur, die Säule, der Marmor, zurückbleiben, aufhalten, bröckeln, rosten, das Blattgold, vorsorglich, erhalten, umhüllen, kostbar, überziehen, der Gürtel, der Schall

Die Akropolis ist ein hoch gelegener, befestigter Teil vieler antiker griechischer Städte. Besonders berühmt ist die Akropolis der griechischen Hauptstadt Athen, die zum Weltkulturerbe gehört. Wegen der Akropolis kommen viele Touristen der ganzen Welt nach Athen.



Eine Million Menschen klettern jährlich über das historische Geröll rund um Pantheon und Niketempel. Die Akropolis ist zivilisationskrank. Wischt man mit dem Finger über die cremefarbenen Säulen, bleibt eine Spur zurück. Die Erosion des Marmors ist nicht aufzuhalten. Wasser unterhöhlt die nicht sehr stabilen Fundamente. Auch der Düsen schall von Flugzeugen läßt die Säulen bröckeln. Das Überfliegen mit Militärmaschinen wurde deshalb schon verboten. Am schlimmsten sind Abgase der Stadt. Denn auch Athen legt sich langsam einen Gürtel von Fabriken zu. Die antiken Baumeister malten die Säulen mit bunten Schutzfarben an. Sie überzogen die Eisenverbindungen zwischen den Säulen, die in den Stein hineinrosten, vorsorglich mit Blattgold. Doch die modernen Restauratoren haben noch kein Patentrezept gefunden, um den kostbaren Patienten zu retten. Es gibt viele Pläne, die Akropolis zu erhalten. Die UNESCO ist eingeschaltet. Aber der Marmor bröckelt weiter. Vielleicht wird man ihn eines Tages mit Plastik umhüllen.

#### ***Fragen zum Text:***

1. Was nennt man die Akropolis?
2. Welche Akropolis ist besonders berühmt?
3. Was geschieht mit der Akropolis?
4. Welche Bauarbeiten haben die Baumeister gemacht?

## LEKTION 2. Das Kolosseum

### **Wortschatz zum Text:**

die Jagd, wild, stammen, das Erdbeben, der Gang, der Vorhang, schützen, die Mauer, bestimmen, sich erheben, der Zuschauer, riesig, fließen, das Blut, erleben, die Gesellschaft, der Bürger



Das Kolosseum ist das bekannteste und das berühmteste Monument des antiken Rom. Dieses Amphitheater wurde im Jahre 80 n.Chr. gebaut und war für die Gladiatorenspiele und die Jagd auf wilde Tiere bestimmt.

Man weiß nicht genau, woher der Name stammt: Einige sagen, er sei dem Gebäude aufgrund der riesigen Ausmaße gegeben worden, andere wieder beziehen ihn auf eine kolossale Statue des Kaisers Nero, die im Altertum in der Nähe gestanden haben soll.

Das Kolosseum ist ein wahres Meisterwerk der Architektur. Es ist ellipsenförmig angelegt und hat vier Stockwerke, die ersten drei mit Arkaden und tuscanischer, ionischer und korinthischer Säulenordnung, das vierte Stockwerk bildet eine krönende Attika, hat geschlossene Außenmauern mit Fenstern. Es war vollständig mit Marmor verkleidet, und die Sitzreihen waren in drei große Abschnitte geteilt: der erste war für die hohe Gesellschaft Roms bestimmt, der zweite für die Bürger und der dritte für das niedere Volk. Senatoren und Ritter hatten ihre Plätze auf einem Podium mit zwei oder drei Reihen Marmorsitze, darüber erhob sich ein großer Vorhang, der die Zuschauer vor Sonne und Regen schützte.

Die 80 Arkaden des unteren Bogenganges waren nummeriert, um den Eingang des Publikums zu regeln.

Das riesige Gebäude hat im Laufe der Jahrhunderte viele Erdbeben erlebt, es wurde mehrmals restauriert. Papst Benedikt XIV erklärte das Kolosseum für heilig, das hier in der Arena das Blut der ersten christlichen Märtyrer geflossen sein soll.

### **Fragen zum Text:**

1. Was nennt man das Kolosseum?
2. Wann wurde dieses Amphitheater gebaut?
3. Wofür wurde es bestimmt?
4. Woher stammt der Name?
5. Warum ist das Kolosseum ein wahres Meisterwerk?
6. Warum wurde das Kolosseum mehrmals restauriert?
7. Wer hat das Kolosseum für heilig erklärt? Warum?

### LEKTION 3. Die Wiener Staatsoper

#### ***Wortschatz zum Text:***

die Leitung, die Ausstattung, eröffnen, die Bühne, ausbrennen, erfolgen, berücksichtigen, mitwirken, unversehrt, die Errungenschaft, die Veranstaltung, wirkungsvoll, schmücken, zahlreich, entstehen, die Front, der Wiederaufbau, stattfinden



Die Wiener Staatsoper wurde 1861-1869 unter der Leitung von A.V. Siccardsburg und E. van der Nüll gebaut. Zur malerischen Ausstattung gab Moritz von Schwindt vielfach Anregungen. Das Theater wurde am 25.Mai 1869 mit «Don Giovanni» von Mozart eröffnet.

Am 12.März 1945 trafen Bomben das Bühnenhaus, das Gebäude brannte aus. Erhalten blieben nur Teile der Vorderfront an der Ringstraße. Der Wiederaufbau der Staatsoper erfolgte 1948-1955 durch E.Boltenstern. Die Wiedereröffnung fand am 5.November 1955 mit Beethovens «Fidelio» statt. Die Restaurierung erfolgte nach alten Plänen unter Berücksichtigung der modernsten technischen Errungenschaften.

Die Wiener Staatsoper ist ein internationales, kulturelles Zentrum. Berühmteste Komponisten und Dirigenten wirkten in diesem Haus, u.a. Verdi, Wagner, Mahler, Strauß. Im prunkvollen Rahmen der Staatsoper findet auch der berühmte, jährliche Opernball statt, eine der wichtigsten und wirkungsvollsten Veranstaltungen des Wiener gesellschaftlichen Lebens.

An der reichen Innenausstattung der Wiener Staatsoper wirkten zahlreiche Künstler mit. Nach den Kartons von Moritz von Schwind entstanden 1867 die Fresken im Vestibül und in der Loggia. Sie blieben im Krieg unversehrt. Das

Foyer ist reich mit Deckenfresken und den Büsten großer Musiker geschmückt. Der Zuschauerraum der Staatsoper wurde in den Nachkriegsjahren von Erich Boltenstern zur Gänze restauriert. Er fasst 2209 Personen. Die Bühne ist eine der größten Europas, die Hauptbühne hat 718, die Hinterbühne 420 und die Seitenbühne 370 Quadratmeter.

***Fragen zum Text:***

1. Wann wurde die Wiener Staatsoper gebaut? Und von wem?
2. Wann wurde dieses Theater eröffnet?
3. Was geschah am 12. März 1945?
4. Wer führte den Wiederaufbau der Wiener Staatsoper durch?
5. Wie erfolgte die Restaurierung des Theaters?
6. Warum ist die Wiener Staatsoper so berühmt?
7. Wer wirkte auf der Bühne der Wiener Staatsoper mit?
8. Woran ist das Foyer reich?
9. Wie groß ist die Bühne der Wiener Staatsoper?

## LEKTION 4. Sportarena in Globusform

***Wortschatz zum Text:***

das Wahrzeichen, reich, die Kuppel, errichten, betragen, das Werk, das Gerüst, der Gitter, des Durchmesser, krönen, das Dach, belegen, die Oberfläche, unterbrechen, verdunkeln, erfordern, das Innere, die Gestaltung, bieten, gewährleisten, aufweisen





Die Silhouette der schwedischen Hauptstadt Stockholm wurde um ein Wahrzeichen reicher. Die Kuppel der 85 m hohen Sportarena, die im Zusammenhang mit der Eishockeyweltmeisterschaft 1989 errichtet wurde, steht über der Stadt. 110 m beträgt der Durchmesser des bisher größten kugelförmigen Bauwerks der Welt.

Das Kuppelgerüst besteht aus einer vorgefertigten Betonkonstruktion, über die Stahlramen montiert wurden. Ein Gitterwerk aus galvanisiertem Stahl krönt den Globus. Das Dach des Globus wird mit Platten aus einem feuerfesten, plastähnlichen Material zwischen Aluminiumschichten belegt. Diese Oberfläche wird von 150 Oberlichtfenstern unterbrochen, die bei Bedarf verdunkelt werden können.

Der Gesamtbau erfordert etwa 20 000 m<sup>3</sup> Beton und etwa 7326 t Bewehrungsstahl. Das Innere des Bauwerks wird nach modernsten Gesichtspunkten gestaltet. Dazu gehört eine flexible Gestaltung der Tribünen, die 16000 Besuchern Platz bieten, und stets den Eindruck unmittelbarer Nähe zu Bühne, Spielfeld oder Arene gewährleistet.



Die Umkleideräume und sonstigen Räumlichkeiten für Trainer, Presse usw. weisen höchsten Komfort auf. Die Möglichkeit des Vorführens von Dias und Filmen sowie spezieller Lichteffekte ist gegeben.

#### ***Fragen zum Text:***

1. Was hat die Kuppel von 85 m hohen?
2. Wann wurde diese Sportarena errichtet?
3. Wieviel Meter beträgt der Durchmesser dieses Bauwerks?
4. Woraus besteht das Kuppelgerüst?
5. Was krönt den Globus?
6. Womit wird das Dach des Globus belegt?
7. Wovon wird die Oberfläche unterbrochen?
8. Wie wird das Innere des Bauwerks gestaltet?

### **LEKTION 5. Die «Kommode» auf Pfählen**

#### ***Wortschatz zum Text:***

die Kommode, der Pfahl, erhalten, das Gebäude, der Widerhall, eigenwillig, die Gestaltung, erkennen, der Baugrund, die Gegend, der Zustand, die Maßnahme ergreifen, die Grube, schürfen, überliefern, rammen, bohren, ermöglichen, wertvoll, der Rücken, notwendig, die Sparsamkeit

Auf 1200 Pfählen wurde das Bauwerk am Bebelplatz in Berlin einst gegründet. Im Volksmund erhielt das um 1775 errichtete Gebäude der Königlichen Bibliothek schnell den Namen «Kommode» – ein Widerhall auf die eigenwillige Gestaltung der barocken Fassade. Bereits in der Mitte des 18. Jahrhunderts hatten die Bauleute also erkannt, daß der Baugrund in dieser Gegend Berlins in schlechtem Zustand war und Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden müssen. Es wurde auf einer Gedenktafel überliefert, daß sich die Bauleute 20 Wochen lang mühten, um mit einfachsten Mitteln 1200 Holzpfähle in den Boden zu rammen. Beim Wiederaufbau von 1965 bis 1969 brachten diese Pfähle dann einige Schwierigkeiten. So mußte zunächst die genaue Lage und ihr Zustand ermittelt werden, um neue Pfahlgründungen zu ermöglichen. Für diese Untersuchungen wurden 24 Schürfgruben mit einer Tiefe bis zu sieben Metern gebohrt. Umfangreiche weitere Baumaßnahmen waren an der Dachkonstruktion, der wertvollen Barockfassade und zur Restauration der Figuren auf der Attika notwendig. Diese Figuren waren übrigens seinerzeit aus Sparsamkeitsgründen nur halb ausgeführt worden – sie hatten keinen Rücken.

***Fragen zum Text:***

1. Worauf wurde das Bauwerk am Bebelplatz in Berlin gegründet?
2. Welchen Namen erhielt dieses Gebäude im Volksmund?
3. Was haben die Bauleute im 18. Jahrhundert erkannt?
4. Was wurde auf einer Gedenktafel überliefert?
5. Welche Schwierigkeiten brachten diese Pfähle beim Wiederaufbau?

## LEKTION 6. Das Experiment von Slupsk

***Wortschatz zum Text:***

der Abschnitt, die Küste, verfügen, prägen, der Erwerb, entwickeln, ziemlich, das Vorhaben, zum Ausdruck kommen, rasch, entstehen, gemeinnützig, das Heim, die Kläranlage, die Lösung, der Versuch, die Vergünstigung, die Steuer, die Maßnahme



Die Wojewodschaft Slupsk liegt am Mittelabschnitt der polnischen Ostseeküste, verfügt über große Waldgebiete und über relative wenig Industrie. Landwirtschaft und Tourismus prägen die Erwerbsstruktur des Gebietes. Allerdings hat sich das Bauwesen in diesem Territorium sehr gut entwickelt, was an zahlreichen ziemlich umfangreichen Bauvorhaben zum Ausdruck kommt.

In raschem Tempo entstehen Wohnhäuser, Schulen, gemeinnützige Objekte, Krankenhäuser, Hotels und Studentenheime. Auch für problematische Bauaufgaben, wie Kläranlagen, Installationen, Sammel- und Wasserleitungen wurden gute Lösungen gefunden.

Das Bautempo ist im Vergleich zu anderen Wojewodschaften in Slupsk sehr hoch. Im Gebiet von Slupsk unternahm man von staatlicher Seite aus den Versuch, die Aktivitätsspanne der Baubetriebe zu erhöhen. In der Praxis heißt das, daß die Wohnungsbauunternehmen eine Reihe von Vergünstigungen erhalten, wenn sie ihre konkret festgelegten Arbeitsergebnisse um 10% im Jahr überbieten. Dann erfolgt Steuerermäßigung, werden Kredite mit herabgesetzten Zinsen vergeben und wird die Einkommenssteuer erlassen, wenn der Baubetrieb auch Baumaterialien produziert.

Alle diese Maßnahmen haben ganz offensichtlich die Bauunternehmen motiviert, ihre Arbeitseffektivität zu erhöhen.

***Fragen zum Text:***

1. Wo befindet sich das Wojewodschaft Slupsk?
2. Wie entwickelt sich das Bauwesen hier?
3. Was entstehen in Slupsk in raschem Tempo?
4. Was erhalten die Wohnungsbauunternehmen in diesem Wojewodschaft?
5. Was motiviert die Bauunternehmen, ihre Arbeitseffektivität zu erhöhen?

## LEKTION 7. Rosarote Stadt

***Wortschatz zum Text:***

gelingen, betreten, die Wildnis, der Felsen, abschirmen, der Hohlweg, das Grabmal, meißeln, die Zeitrechnung, einwandern, die Blüte, die Seele, die Töpferkunst, vorausseilen, prägen, die Münze, das Reich, verlieren, zerfallen, erforschen, die Grabung

Petra war einst das Zentrum des arabischen Händlerstaates der Nabatäer. Im 18. Jahrhundert gelang es einem jungen Schweizer erstmalig, die riesige Ruinenstadt inmitten der Bergwildnis zu betreten. Rote Sandsteinfelsen schirmen die Metropole wie ein Palisadenzaun ab. Nur ein schmaler Hohlweg führt zu dem Marktplatz. Im großen Rund von 25 km<sup>2</sup> haben die Nabatäer hunderte Häuser, Grabmale, Sakralbauten und Gebetsnischen aus dem Fels herausgemeißelt. Seine typische Farbe sorgte für den Beinamen «rosarote Stadt».

Die nordarabischen Nabatäer waren etwa 300 Jahre vor unserer Zeitrechnung in das Gebiet eingewandert. Ihr sich allmählich entwickelndes Monopol über den Karawanenhandel der Region führte um die Zeitenwende zur höchsten Staatsblüte. Damals, als die Hauptstadt etwa 10 000 Seelen zählte,

waren Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Weihrauch, Myrrhe, Gewürze und Purpurgewänder Handelsschlager.

Die Nabatäer waren mit einer hochentwickelten Töpferkunst und Wassertechnologie ihren Nachbarn vorausgeeilt. Sie schrieben mit einem eigenen Alphabet und prägten Münzen. Das Reich verlor im Jahre 106 seine politischen und Handelsprivilegien an die vorstoßenden Römer und zerfiel. Archäologische Grabungen erlebt Petra erst seit knapp 60 Jahren. Kein Wunder, daß bei der Größe der Stadt nur ein Prozent ihres Territoriums erforscht ist.

### ***Fragen zum Text:***

1. Was war das Zentrum des arabischen Händlerstaates der Nabatäer?
2. Wem gelang es erstmalig, die riesige Ruinenstadt inmitten der Bergwildnis zu betreten?
3. Was schirmen die Metropole ab?
4. Was haben die Nabatäer aus dem Fels herausgemeißelt?
5. Womit waren die Nabatäer ihren Nachbarn vorausgeeilt?
6. Was geschah mit diesem Reich im Jahre 106?

## **LEKTION 8. Die chinesische Mauer**

### ***Wortschatz zum Text:***

die Festung, das Reich, die Mauer, überfallen, errichten, sich ziehen, schaffen, das Altertum, der Riese, der Bau, zerstören



Die größte Festungslinie der Welt ist vor langer Zeit von den Chinesen an der Nordgrenze ihres Reichs errichtet worden. 200 Jahre vor unserer Ära ist der Bau begonnen worden, und noch heute steht er da und ist so fest, daß er noch viele Jahrhunderte nicht zerstört werden wird. Diese Mauer wurde errichtet, nachdem China mehrmals von den kriegerischen Mongolen überfallen worden war.

Die Mauer ist bis 12 Meter hoch, 7 bis 10 Meter breit und zieht sich nach Osten und Westen.

Durch welche Riesenarbeit ist diese Mauer errichtet worden! Sie zieht sich von der Küste des Gelben Meeres bis in die Wüste Gobi hin und ist über dreitausend Kilometer lang; so weit ist es z.B., von der Krim bis zum Eismeer.

Wir wissen ja, daß im Altertum auch andere kolossale Bauwerke geschaffen worden sind; an dem Bau der Cheopspyramide hatten hunderttausend Menschen 30 Jahre lang gearbeitet. Aber für die chinesische Mauer ist hundertzwanzigmal mehr Material gebraucht worden, als für die Cheopspyramide.

***Fragen zum Text:***

1. Nennen Sie die größte Festungslinie der Welt.
2. Wann wurde diese Mauer errichtet? Warum?
3. Wie hoch und breit ist die chinesische Mauer?
4. Wieviel Kilometer lang ist sie?
5. Wieviel Material ist für die chinesische Mauer gebraucht worden?

## LEKTION 9. Kölner Dom

Der Kölner Dom (eigentlich die Hohe Domkirche St. Petrus) ist eine römisch-katholische Kirche in Köln unter dem Patrozinium des Apostels Petrus. Die Kathedrale des Erzbistums Köln war bis Ende 2009 auch Pfarrkirche der Domgemeinde; seit 2010 ist sie von der Pfarrseelsorge exempt. Seit 1996 zählt der Kölner Dom zum UNESCO-Weltkulturerbe.



Abb. 1. Skyline: Kölner Dom



Abb. 2. Dom, Hauptbahnhof und Hohenzollernbrücke

Der Kölner Dom ist mit 157,38 Metern Höhe nach dem Ulmer Münster das zweithöchste Kirchengebäude Europas sowie das dritthöchste der Welt. Die Kathedrale steht rund 250 Meter vom Rhein entfernt an der ehemaligen nördlichen römischen Stadtgrenze in direkter Nachbarschaft von Hauptbahnhof, Hohenzollernbrücke, Museum Ludwig und Römisch-Germanischem Museum. Sie ist auf dem Domhügel rund 17 m über dem Rhein von einer modernen Betonkonstruktion, der Domplatte, umgeben. Das Grundstück hat die Adresse Domkloster 4, 50667 Köln.



Abb. 3. Kölner Dom in der Nacht

Der Kölner Dom zählt zu den weltweit größten Kathedralen im gotischen Baustil. Viele Kunsthistoriker sehen in ihm eine einmalige Harmonisierung sämtlicher Bauelemente und des Schmuckwerks im Stil der spätmittelalterlich-gotischen Architektur verwirklicht. Wichtig zum Verständnis ist die Tatsache, dass der Baubeginn des Kölner Doms zwar ins 13. Jahrhundert fällt (Gotik), der Dom aber erst im 19. Jahrhundert nach jahrhundertelangem Baustopp vollendet wurde (Neugotik).

Die charakteristische Doppelturmfront ist somit weitgehend ein Werk des industrialisierten 19. Jahrhunderts, gleichwohl gestaltet nach den 1814 wieder aufgefundenen Plänen, die ein Abbild der vorgesehenen Westfassade zeigen.

Die mittelalterliche Gotik hat nur zwei bedeutende Kirchtürme dieser durchbrochenen Bauart hervorgebracht: Straßburg und Freiburg. Alle anderen ähnlichen Türme wie beispielsweise in Ulm oder Regensburg sind Werke der Neugotik des 19. Jahrhunderts.



Abb. 4. Kölner Dom mit Hohenzollernbrücke bei Anbruch der Dunkelheit



Abb. 5. Westfassade, 2013, Arbeitsgerüst mit Steinschlagschutz am Nordturm



Abb. 6. Kölner Dom bei Nacht

Die riesige Fläche der Westfassade mitsamt den beiden Türmen von über 7100 m<sup>2</sup> ist bis heute nirgendwo übertroffen worden. Von 1880 bis 1884 war der Kölner Dom das höchste Gebäude der Welt. Er ist zudem die meistbesuchte Sehenswürdigkeit Deutschlands: 2001 wurden fünf Millionen, seit 2004 jährlich sechs Millionen Besucher aus aller Welt gezählt, im Durchschnitt etwa 20.000 pro Tag. Im August 2005 besuchte Papst Benedikt XVI. anlässlich des Weltjugendtages 2005 den Dom. Daran erinnert die vom Kölner Bildhauer Heribert Calleen gestaltete bronzene Gedenktafel im Mittelschiff.

## Geschichte

### **Antike und frühmittelalterliche Architektur**

Bei Ausgrabungen unter dem Dom wurden Reste römischer Wohnhäuser des 1. bis 4. Jahrhunderts gefunden. Im späten 4. oder im 5. Jahrhundert entstand unter dem Chor des heutigen Domes ein 30 bis 40 m langer Apsidenbau, vielleicht schon eine erste Kirche. Abgelöst wurde dieses Gebäude noch im 5. oder spätestens im frühen 6. Jahrhundert durch eine ähnlich dimensionierte Architektur, in die in den 530er-Jahren reiche fränkische Fürstengräber eingebracht wurden. Diese Gräber sind ein Indiz für die kirchliche Nutzung von Bau 2. In der zweiten Hälfte des 6. Jahrhunderts entstand eine neue Kirche, die archäologisch durch ihre schlüssellochförmige Kanzel (Ambo) erkennbar ist und die älteren Anlagen überdeckte. Durch ihre Erweiterung in Richtung Westen entwickelte sich diese Kirche etwa bis zur Größe des nachfolgenden Alten Domes und bestand wohl bis etwa um 800.

Aus dem 6. Jahrhundert befinden sich östlich des heutigen Domchores noch die Überreste eines frühchristlichen Baptisteriums (ein von einer Kirche abgetrennter Taufraum). Erhalten ist das achtseitige Taufbecken (Taufpiscina). Das Baptisterium selbst war rechteckig und in einer zweiten Bauphase kreuzförmig. Die letzte Bauphase war wiederum rechteckig und über zwei

seitliche Gänge mit der Kirche verbunden. Wahrscheinlich wurde das Baptisterium im 9. Jahrhundert beim Bau des alten Domes abgerissen und durch einen in der Kirche aufgestellten Taufstein ersetzt.

### **Alter Dom**

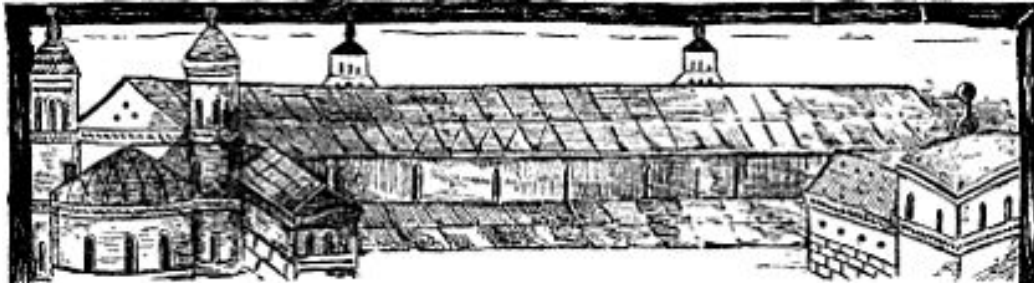


Abb. 7. Der alte, karolingische Dom, Nachzeichnung aus dem Hilliniuscodex der Kölner Dombibliothek nach Hasak, Dom, 1911

Der Alte Dom oder Hildebold-Dom war der unmittelbare Vorgängerbau des heutigen Domes. Er wurde am 27. September 873 geweiht. Erzbischof Hildebold war zu dieser Zeit bereits seit langem verstorben. Als Bauherr und als Stifter kommt er vielleicht noch für Teile der dem Alten Dom vorausgehenden letzten Umbauphase des Domes aus der Merowingerzeit in Frage, insbesondere für dessen Westteil mit dem sogenannten St.-Galler-Ringatrium. Vielleicht war er aber auch tatsächlich der Begründer des Alten Domes, der nach den archäologischen Quellen ab 800 entstanden sein könnte.

Der Alte Dom verfügte über ein Langhaus, das an beiden Enden durch Querhäuser begrenzt wurde. Er war Vorbild für viele in seiner Zeit in Europa entstandene Kirchen und beherbergte so bereits das im 10. Jahrhundert entstandene Gerokreuz, das zweitälteste erhaltene Monumentalkruzifix des Abendlandes. Im Jahre 1248 sollte der Alte Dom nach und nach abgerissen werden, um mit dem Bau des neuen gotischen Domes beginnen zu können. Jedoch brannte bei dem Versuch, nur den Ostchor mit Brandabbruch abzureißen, beinahe der gesamte Bau ab. Die Westteile wurden provisorisch wiederhergestellt, damit in ihnen Messen gefeiert werden konnten. Noch im selben Jahr wurde mit dem Bau des heutigen Kölner Domes begonnen.

### **Erste Bauperiode des neuen Doms**



Abb. 8. Der unfertige Dom um 1824, nach Max Hasak: Der Dom zu Köln, 1911



Am 23. Juli 1164 brachte der Kölner Erzbischof Rainald von Dassel die Reliquien der Heiligen Drei Könige von Mailand nach Köln. Sie waren ein Geschenk des Kaisers Friedrich I. an seinen Reichserzkanzler aus dessen Kriegsbeute. Diese Reliquien führten um 1225 zu dem Plan, einen neuen Dom zu bauen – die alte Kathedrale war dem enormen Pilgeransturm nicht mehr gewachsen und zu klein geworden. Der gotische Bau wurde am 15. August 1248 nach einem Plan des Dombaumeisters Gerhard von Rile begonnen. Vorbild – vor allem für den Grundriss – war die Kathedrale von Amiens, allerdings wurde in Köln ein gegenüber Amiens stärker regularisiertes 12-Eck-Schema verwendet und das Langhaus fünfschiffig und nicht dreischiffig ausgeführt. Als Baumaterial verwendete man vor allem Trachyt vom Drachenfels aus dem Siebengebirge.

1265 war der Kapellenkranz bis in die Gewölbe fertiggestellt. 1277 weihte Albertus Magnus den Altar der Domsakristei. Um 1280 entstand der über 4 Meter hohe und 1,66 Meter breite Plan der Westfassade. Dieser sogenannte «Fassadenriss F» wurde wahrscheinlich vom damaligen Dombaumeister Arnold gezeichnet. Nachdem Köln 1288 infolge der Schlacht bei Worringen de facto freie Reichsstadt geworden war, blieb der Dom zwar noch der nominelle Sitz des Erzbischofs, jedoch betrat dieser seine Kathedrale nur relativ selten. Dies tat dem Baufortschritt zunächst keinen Abbruch, da Bauherr nicht der Erzbischof, sondern das Domkapitel war.

Zwischen 1304 und 1311 wurden die 17,15 Meter hohen Fenster des Oberchores eingesetzt: 48 Könige sind abwechselnd mit und ohne Bart dargestellt. Vermutlich zeigen die Bärtigen die 24 Ältesten der Apokalypse, die Bartlosen die Könige von Juda, die alttestamentlichen Vorgänger Christi. Die Höhe der Figuren beträgt ungefähr 2,25 Meter. Im Achsenfenster sind die Heiligen Drei Könige dargestellt, wie sie Maria mit dem Kind huldigen. Die Gesamtfläche der Chorfenster beträgt 1350 m<sup>2</sup>. Es ist einer der größten erhaltenen Glasmalerei-Zyklen des Mittelalters. Mittlerweile sind zwar viele Einzelheiten verloren gegangen, aber der ursprüngliche Farbklang blieb erhalten. Die Weihe des Chors erfolgte am 27. September 1322, zugleich wurden die Reliquien der Heiligen Drei Könige dorthin überführt. Auch die im alten Hildebold-Dom beigesetzten Erzbischöfe Gero, Reinald von Dassel, Philipp von Heinsberg, Engelbert I. und Konrad von Hochstaden wurden in den neuen Chor übertragen.

Um 1331 wurde das Fundament für die südlichen Seitenschiffe des Langhauses ausgehoben. 1333 besuchte Petrarca den Bau und äußerte sich über dessen Schönheit. Die Fundamentierungsarbeiten der Südseite wurden, wie ein Münzfund vom 14. April 1994 vier Meter unter dem Südturm belegt, gegen 1360 abgeschlossen und die aufgehenden Partien der Fassade konnten versetzt werden. Um 1375 entstand der Figureschmuck des Petersportals. Bis 1389 war der Bau so weit fortgeschritten, dass am 7. Januar 1389 anlässlich der Eröffnung

der neu gegründeten Universität eine Messe gelesen werden konnte. Ab 1395 war Andreas von Everdingen Dombaumeister († vor 1412). 1410 erreichte der Südturm das zweite Geschoss; bald darauf wurde am benachbarten Hochgericht in einem hölzernen Glockenstuhl die erste Glocke aufgehängt (die Dreikönigen- oder Blutglocke von 1418). Als Dombaumeister folgte Nikolaus van Bueren (1380–1445), in dessen Zeit 1437 die Glocken in den Südturm eingehängt werden konnten (Turmhöhe damals 59 Meter). 1448/49 wurden die Großglocken Pretiosa (11.500 kg) und Speciosa (5.200 kg) gegossen und im Südturm in einer Höhe von 57 Metern aufgehängt. Die Arbeiten am Südturm wurden danach weitgehend eingestellt.

Gegen Ende des 15. Jahrhunderts ließ die Bauintensität stetig nach. Letzter bekannter Dombaumeister war ab 1469 Johann Kuene van Franckenberg, der 1491 letztmals genannt wurde. Um 1500 fand noch die Grundsteinlegung des Nordturms statt. Seit 1510 wurden die Arbeiten am Dom sukzessive eingestellt. Jüngere Forschungen nehmen bereits für die Zeit nach 1530 einen weitgehenden Baustopp an, auch wenn noch Geld für Ausstattung und Reparaturen floss. Leonard Ennen berichtet, dass im Jahre 1559 die letzte Geldausgabe für die Bautätigkeit floss und 1560 ein vollständiger Baustopp erfolgte, nachdem das Domkapitel 1560 offiziell die Finanzierung weiterer Dombauarbeiten beendete. Als Gründe für die Einstellung nimmt man veränderte ästhetische Vorstellungen, vor allem aber auch durch die Reformation nachlassenden Ablasshandel und geringere Pilgerzahlen an, was zu finanziellen Problemen führte.

Am 5. Januar 1531 wurde Ferdinand I., der Bruder Kaiser Karls V., im Dom zum deutschen König gewählt. 1744 bis 1770 erfolgte zunehmend eine barocke Umgestaltung des benutzten Raumes.

Von 1794 an kamen starke Beschädigungen infolge der französischen Besatzung Kölns hinzu. Im November 1796 verfügten die französischen Besatzer die Einstellung der Gottesdienste im Dom. Der Dom wurde von den napoleonischen Truppen als Pferdestall und Lagerhalle genutzt.

Am 4. Januar 1804 erfolgte die Rückkehr des Dreikönigenschreins, den das Domkapitel 1794 vor dem Einmarsch der Franzosen (Oktober 1794) nach Westfalen hatte bringen lassen. Am 20. November 1814 forderte Joseph Görres im «Rheinischen Merkur» den Weiterbau des Domes.

Über 300 Jahre bestimmte der unfertige Kölner Dom die Silhouette der Stadt. Der Dom verfiel in den Jahrhunderten zu einer Bauruine, sogar ein Abriss der Kathedrale wurde erwogen. Bis 1868 befand sich auf dem bis dahin unvollendeten Südturm des Kölner Doms ein durch Treträder angetriebener Baukran aus dem 14. Jahrhundert. Aus dieser Zeit stammt wohl der ironische Kölner Ausspruch, dass, wenn der Dom einmal fertig sei, die Welt untergehe.

## Zweite Bauperiode

1814 wurde eine Hälfte des 4,05 m großen überarbeiteten Fassadenplanes von Georg Moller in Darmstadt wiederentdeckt. Der Plan stammte vom Nachfolger Gerhards, dem Dombaumeister Arnold.

Die andere Hälfte des Planes wurde 1816 von Sulpiz Boisserée in Paris gefunden. Um die Wende zum 19. Jahrhundert lenkten außerdem Romantiker in ihrer Begeisterung für das Mittelalter das öffentliche Interesse erneut auf den unvollendeten Dombau, der zudem als Symbol für die deutsche Einheit in der sich verstärkenden Nationalbewegung Bedeutung erhielt. Es gab jedoch auch kritische und skeptische Stimmen, sowohl aus dem katholischen Lager (Befürchtung eines Verlusts der sakralen gegenüber der nationalen Bedeutung des Doms) als auch von Protestanten (Argument der Geldverschwendung, da Katholiken nicht für gesamtdeutsche Sache zu begeistern seien) und von demokratischer Seite (Dombau als Ablenkungsmanöver von der Konstitutionalisierung Deutschlands).



Abb. 9. 1814/1816 wiederentdeckter Fassadenriss des Kölner Doms

Neben anderen waren Joseph Görres und Sulpiz Boisserée die treibenden Kräfte für die Vollendung; am 4. September 1842 konnte durch den preußischen-protestantischen König Friedrich Wilhelm IV. und den Koadjutor und den späteren Erzbischof Johannes von Geissel der Grundstein für den Weiterbau des Kölner Doms gelegt werden. Der Stein wurde auf den noch unvollendeten Südturm hochgezogen und dort eingemauert. Friedrich Wilhelm IV.: «Hier, wo der Grundstein liegt, dort mit jenen Türmen zugleich, sollen sich die schönsten Tore der ganzen Welt erheben.» Auch finanziell beteiligte sich der Staat Preußen. Kurz vor der Grundsteinlegung hatte sich der Zentral-Dombau-Verein zu Köln gegründet, zu dessen wichtigsten Aufgaben das Sammeln von Geld für das Bauvorhaben zählte.

Am 19. Oktober 1820 wurde ein Einbruch in den Kölner Dom bekannt, bei dem wertvolle Teile des Dreikönigsschreins herausgebrochen und entwendet wurden.

1823 wurde die Dombauhütte wieder eingerichtet und erste Restaurierungsarbeiten begonnen. Der erste Dombaumeister dieser Bauphase wurde im Jahr 1833 Ernst Friedrich Zwirner (bis 1861); er entwarf die Pläne zur Vollendung des Domes, darunter auch die für die 1855 vollendete Fassade der Südseite, die

in Zusammenarbeit mit Karl Friedrich Schinkel, Sulpiz Boisserée und König Friedrich Wilhelm IV. von Preußen entstanden.



Abb. 10. Kölner Dom, 1855

Die 600. Wiederkehr der Grundsteinlegung wurde mit einem dreitägigen Fest vom 14. bis 16. August 1848 gefeiert. Dabei kam es am 15. August zu einem Unglücksfall, über den die Düsseldorfer Zeitung am 17. August 1848 berichtete: «Ein von dem Thurme des Domes gestürzter Stein traf ein unter der Menge von Zuschauern am Thurme stehendes Frauenzimmer auf den Kopf, so daß dasselbe, ohne ein Lebenszeichen von sich zu geben, todt zur Erde fiel.» 1848 wurden provisorische Holzdecken im Langhaus und Querhaus eingesetzt, 1863 war das Innere des Doms vollendet. Die Trennwand zwischen Chor und Langhaus fiel nach 560 Jahren. Ab 1863 wurde an der Westfassade weitergebaut.



Abb. 11. Der Dom kurz vor der Fertigstellung 1880



Abb. 12. Dom um 1900

1880 wurde der Dom nach über 600 Jahren vollendet, getreu den Plänen der Kölner Dombaumeister des Mittelalters und dem erhaltenen Fassadenplan aus der Zeit um 1280. Allerdings wurden die Fassaden des Querhauses eine

Schöpfung des 19. Jahrhunderts, da von ihnen keine mittelalterlichen Pläne vorlagen. Beim Bau setzten die Dombaumeister Ernst Friedrich Zwirner und Richard Voigtel modernste Techniken ein, insbesondere für den Dachbau – eine neuzeitliche Eisenkonstruktion – und die Türme. Die verbaute Steinmasse beträgt ungefähr 300.000 t. Das mit 157,38 m vier Jahre lang höchste Gebäude der Welt wurde Ende 1884 vom Washington Monument (169,3 m) übertroffen.

Das Ende des Dombaus wurde am 15. Oktober 1880 mit einem Fest gefeiert, das Wilhelm I. als Mittel zur öffentlichen Repräsentation und als identitätsstiftendes Element des neun Jahre zuvor gegründeten Reiches nutzte. Damals waren die Spitzen des Domes allerdings noch eingerüstet, was auf den zahlreichen Postkarten geflissentlich retuschiert wurde. Einen Tag später, am 16. Oktober 1880 fand ein legendärer historischer Umzug statt, der in zahlreichen Stichen überliefert ist. Allerdings fand das Fest in der Zeit des Kulturkampfes statt. Der amtierende Kölner Erzbischof Paulus Melchers befand sich in Verbannung, das Domkapitel und viele Mitglieder der Kölner Bürgerschaft blieben dem Empfang des protestantischen Kaisers fern. Der Abbau des Gerüsts begann im Frühjahr 1881 und dauerte bis 1883 (andere Angaben: 1882). Die damalige Farbe des Steines wird als hellbeige beschrieben.

### Erhaltung

Die für den Dombau verwendeten Gesteine sind aufgrund ihrer Materialeigenschaften unterschiedlich anfällig für Verwitterung.

1904 begann der Kampf gegen den Verfall des Sandsteins. Von 1904 bis 1939 erneuerte die Dombauhütte das gesamte Strebewerk am Chor des Domes.



Abb. 13. Südturm von innen

Aus der ersten Phase 1248–1322 stammt noch die (fast) gesamte innere Schale des Chores, auch die Fenstermaßwerke des Hochchores.

Größere Schäden erlitt der Dom während des Zweiten Weltkrieges unter anderem durch 70 Bombentreffer. Von Brandbomben ausgelöste Brände wurden von Mitarbeitern, die in und auf dem Dom postiert waren, sofort gelöscht. Durch die Bombentreffer stürzten, unter anderem im Langhaus, einige Deckengewölbe ein, das Dach jedoch blieb dank der Stabilität des eisernen Dachstuhls bestehen. Die sogenannte Kölner Domplombe schützte jahrzehntelang den Nordturm vor dem Zusammenbruch. 1946 begannen archäologische Ausgrabungen durch Otto Doppelfeld, die bis 1997 andauerten. 1948 wurde der 700. Jahrestag der Grundsteinlegung in einem stark beschädigten Dom gefeiert.

Ab 1956 erfüllte er seine Funktion für die Menschen wieder. Insbesondere in den folgenden Jahrzehnten waren Saurer Regen und Luftverschmutzung die Hauptursachen für den Steinfraß und die zunehmende Dunkelfärbung des Steins. Ab den 1990er-Jahren ließen diese Wirkungen dank der Maßnahmen zur Luftreinhaltung nach. Die Dombaumeister kämpfen seit Fertigstellung des Domes gegen den Zerfall und Beeinträchtigung durch Vogelexkremete. Die Dombauhütte testete zahlreiche Mittel zur Konservierung der Steine.

### Weltkulturerbe



Abb. 14. Kölner Dom Luftbild



Abb. 15. Kölner Dom von oben

Der Kölner Dom wurde 1996 von der UNESCO als eines der europäischen Meisterwerke gotischer Architektur eingestuft und zum Weltkulturerbe erklärt. Am 5. Juli 2004 wurde er wegen der «Gefährdung der visuellen Integrität des Doms und der einzigartigen Kölner Stadtsilhouette durch die Hochhausplanungen auf der dem Dom gegenüberliegenden Rheinseite» vom UNESCO-Welterbekomitee auf die Rote Liste des gefährdeten Welterbes gesetzt. Bei Verhandlungen am 13. Juli 2005 auf der UNESCO-Konferenz im südafrikanischen Durban wurde die endgültige Entscheidung um ein Jahr vertagt. Den deutschen Behörden sollte die Möglichkeit gegeben werden, bis Ende 2005 Informationen über geplante Baumaßnahmen in Köln-Deutz einzureichen. Für die folgenden Jahre waren dort noch mehrere Neubauten geplant.

Im Juli 2006 entschied das Welterbekomitee auf seiner 30. Tagung im litauischen Vilnius, den Kölner Dom von der Roten Liste des gefährdeten Welterbes zu streichen. Damit wurde den geänderten Bauplänen für das rechtsrheinische Ufer Rechnung getragen; außer dem bereits fertiggestellten Kölntriangle sollen dort keine weiteren Hochhäuser mehr entstehen.

### Architektur

**Westportal.** Das rechts liegende Petersportal von 1370/80 ist das einzige original mittelalterliche Portal des Kölner Doms, allerdings nicht in allen derzeit gezeigten Figuren. Auf der linken Seite sind nur die drei ersten türseitigen Figuren mittelalterlich, auf der rechten nur die ersten zwei. Der Unterschied zu

den Figuren des 19. Jahrhunderts ist auch deutlich an der Farbe und der Bearbeitungsqualität zu erkennen. Die fünf originalen mittelalterlichen Figuren zeigen deutlichen Einfluss der Parler-Familie, mit welcher der in Köln tätige Baumeister Michael verwandt war.

Das linke Drei-Königs-Portal stammt von Peter Fuchs aus der Zeit 1872–80. In der Mitte liegt das Hauptportal des Doms. Es hat als einziges keinen eigenen Namen.

### Südportal



Abb. 16. Südportal während der Domwallfahrt 2006

Links: Ursulaportal; Mitte: Passionsportal; Rechts: Gereonsportal. Die Skulpturen wurden von Ludwig Schwanthaler 1847 entworfen. Die Ausführung erfolgte durch Christian Mohr von 1851 bis 1869. Sie stellen einen Höhepunkt romantisch-nazarenischer Bildhauerkunst religiösen Inhalts in Deutschland dar. Die gesamte Südfassade ist eines der bedeutendsten und künstlerisch vollkommensten Werke der Neugotik.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden 1948 die Türen durch Ewald Mataré erneuert; geholfen wurde ihm dabei von seinem damaligen Schüler Joseph Beuys.

**Nordportal.** Links: Bonifatiusportal; Mitte: Michaelsportal; Rechts: Maternusportal

Das Gesamtprogramm der nördlichen Querhausfassade des Doms befasst sich inhaltlich-thematisch mit der Gründungsgeschichte der Kirche. Es beginnt mit der Übergabe des Hirtenamtes an Petrus. Im Maternusportal speziell wird die Entstehung der Kölner Kirchenprovinz dargestellt. Maternus gilt als erster Schüler Petri und ist als erster Bischof Kölns bekannt. Er übertrug das «apostolische Lehramt auf den Kölner Stuhl». Die sich darum herum gruppierenden Heiligen fungieren dabei als Zeugen für dieses Ereignis.



Abb. 17. Langhaus den Osten

## Hauptschiff

Das Hauptschiff des Kölner Domes ist mit 144,00 Metern das längste Kirchenschiff Deutschlands und eines der längsten der Welt. Mit einer Gewölbehöhe von 43,35 Metern hat der Kölner Dom nach der Kathedrale von Beauvais (48,50 Meter), dem Mailänder Dom mit 46,80 Metern und der Kathedrale von Palma de Mallorca mit 43,74 Metern das vierthöchste Kirchenschiffgewölbe der Welt.

## Chorkapellen

von links nach rechts (von Norden nach Süden):

- Kreuzkapelle mit dem Gerokreuz (um 970); mit der dahinter liegenden Sakramentskapelle
- Engelbertuskapelle mit dem Georgsaltar
- Maternuskapelle mit der Dreikönigtafel (16. Jahrhundert)
- Johanneskapelle mit dem Kreuzigungsaltar, dem Allerheiligenfenster, dem Jakobus- und dem Marienfenster, um 1320.
- Achskapelle / Dreikönigenkapelle mit dem «Fenster der heiligen Übereinstimmung» des Alten und Neuen Bundes, um 1260, und einer neugotischen Ausstattung mit der Füssenicher Madonna.
- Agneskapelle (früher Irmgardiskapelle) mit ihrem Sarkophag um 1100, Fenster um 1320.
- Michaelkapelle mit dem Thomas- und dem Johannesfenster, um 1320.
- Stephanuskapelle mit dem «Fenster der heiligen Übereinstimmung» des Alten und Neuen Bundes, um 1290.
- Marienkapelle mit dem Dreikönigsaltar von Stephan Lochner, auch Kölner Dombild oder Altar der Kölner Stadtpatrone genannt und mit der «Mailänder Madonna» (nach 1260, vor 1290)

## Fenster



Abb. 18. Achskapelle, Neugotische Ausstattung 1892

Die Fenster des Kölner Doms bedecken eine Fläche von rund 10.000 m<sup>2</sup>, wovon etwa 1.500 m<sup>2</sup> aus dem Mittelalter erhalten geblieben sind.

Damit stammen sie aus unterschiedlichen Epochen und tragen wesentlich zum Gesamteindruck der Kathedrale bei. Sie spiegeln deutlich den jeweiligen zeitgenössischen Anspruch an die Gestaltung und die Funktion der Fenster.



So wurden die Fenster des Kapellenkranzes, der zunächst ausschließlich Geistlichen vorbehalten sein sollte, um das Jahr 1260 mit Ausnahme des zentralen Achskapellenfensters rein ornamental verglast und erst 1330/1340 mit einem figürlichen Bildprogramm für die durchreisenden Pilger ausgestattet. Das Fenster in der zentralen Dreikönigenkapelle von 1260 ist das älteste erhaltene Domfenster.

Das Ende der ersten Bauperiode des Domes spiegeln die spätmittelalterlichen Fenster im nördlichen Seitenschiff wider; typische Vertreter des 19. Jahrhunderts finden sich mit den Bayernfenstern im südlichen Seitenschiff. Verluste aus den Beschädigungen des Zweiten Weltkrieges zeigen sich teilweise bis in die Gegenwart; nach und nach werden fehlende oder provisorische Verglasungen restauriert oder durch moderne Fenster ersetzt. Die jüngste Neuschöpfung ist das große Richter-Fenster in der Südfassade.

### Ausstattung



Abb. 19. Altar der Stadtpatrone  
(Stephan Lochner)



Abb. 20. Dreikönigenschrein

Der Kölner Dom ist das zentrale Gotteshaus des Erzbistums Köln und verfügt daher über eine überaus reiche künstlerische Ausstattung. Neben den bei den Chorkapellen bereits genannten Kunstwerken gehören dazu:

**Dreikönigenschrein.** Der in das 13. Jahrhundert datierte Dreikönigenschrein dominiert durch zentrale Aufstellung den Chorraum und ist die größte Goldschmiedearbeit des Mittelalters in Europa.

Mit einer Breite von 110 cm, einer Höhe von 153 cm und einer Länge von 220 cm verkörpert der im Stil einer Basilika errichtete Schrein die Dreieinigkeit Gottes. 74 getriebene Figuren aus vergoldetem Silber schmücken den Schrein. Edelsteinbesetzte Filigranplatten, farbige Bänder aus Emailstreifen, blaugoldene Inschriftenzeilen, gegossene Metallkämme an den Giebelfeldern der Front- und Rückseite gliedern und umschließen das kostbare Behältnis. Über 1000 Edelsteine und Perlen erhöhen den Glanz. Zahlreiche antike Gemmen und

Kameen stellen schon für sich alleine mit 300 geschnittenen Steinen weltweit die größte Bildsammlung antiker Bildsteine des Mittelalters dar. Der Schrein beherbergt die als Gebeine der heiligen drei Könige verehrten Reliquien und ist jährlich am 6. Januar das Ziel der Sternsingerwallfahrt.

**Chorgestühl.** Das spätmittelalterliche Chorgestühl aus den Jahren 1308–1311 ist mit 104 Sitzplätzen das größte in Deutschland und weist als Besonderheit jeweils einen reservierten Platz für den Papst und den Kaiser auf. Das Chorgestühl ist reichhaltig geschnitzt,- unterhalb der aufklappbaren Sitzflächen befinden sich weitere Schnitzereien von denen einige derber Natur sind.

**Chorschrankenmalerei.** Die 21 erzählenden Darstellungen wurden 1332–1344 in Tafelmalereimaltechnik geschaffen. Auf der Südseite ist in sieben Bildern die Geschichte der hl. drei Könige dargestellt. Die Bilder dokumentieren den Stolz der Besitzer über die Reliquien, die über Konstantinopel und Mailand endlich – als dritte Station – nach Köln gelangten.

**Chorobergadenmalerei.** Die frescalen Engelmalerien an den Obergadenwänden des Chorraumes wurden 1838 von dem österreichischen Maler Edward von Steinle ausgeführt. Die Engel sind umgeben von vergoldeter Ornamentgestaltung.

**Hochaltar.** Der Hochaltar wurde am 27. September 1322 geweiht. Mit einer einzigen Altarplatte aus schwarzem Marmor ist er eine der größten Mensen des Christentums. Er misst 452 cm × 212 cm bei einer Gesamtfläche von 9,58 m<sup>2</sup>. Die Seitenwände sind mit weißen Marmorarkaden verkleidet. Die Vorderseite ist noch original und zeigt im Zentrum die Marienkrönung mit je sechs Aposteln auf jeder Seite in den Arkaden.

**Vierungsalter.** Der Vierungsalter aus Bronze wurde 1960 von Elmar Hillebrand gestaltet, das Sakramentshaus aus Savonnier Kalkstein wurde von ihm 1964 für den Dom geschaffen.



Abb. 21. Clarenaltar, um 1350/60

**Clarenaltar.** Der heute im Kölner Dom aufgestellte Clarenaltar (andere Schreibweise: Klarenaltar) ist ein zwischen 1350 und 1360 entstandener Flügelaltar. Er befand sich ursprünglich in der Kölner Klarissenkirche St. Clara. Nach der Niederlegung der Kirche im Jahr 1804 gelangte er in den Dom, in dem er seinen Platz an dessen Nordseite vor dem beginnenden Querhaus fand.

Der in offenem Zustand etwa sechs Meter breite Altar ist in der Regel verschlossen und wird zum Festtag der heiligen Klara geöffnet. Es ist einer der bedeutendsten Flügelaltäre des 14. Jahrhunderts in Deutschland und der älteste erhalten gebliebene Sakramentsaltar mit einem fest eingebauten Tabernakel.

In völlig geschlossenem Zustand sieht man auf den Außenseiten der Flügel zwölf franziskanische Heilige. Die erste Öffnung zeigt 24 Szenen aus dem Leben Jesu, unten die Kindheitsgeschichte und oben die Leidensgeschichte. In der Mitte auf der Tabernakeltür ist die Gregorsmesse gemalt. Bei voller Öffnung erscheinen oben in plastischer Form Christus mit den Aposteln. Unten sind die für Köln typischen weiblichen Büsten mit den Reliquien von Jungfrauen aus dem Gefolge der hl. Ursula zu sehen. Auf der Rückseite wurde 1905 das neugotische Gemälde der Allerheiligsten Dreifaltigkeit hinzugefügt.

**Agilolphusaltar.** Der sogenannte Agilolphusaltar – benannt nach einem Kölner Bischof aus dem 8. Jahrhundert – ist ein Antwerpener Retabel, entstanden um das Jahr 1520 und einer der größten und bedeutendsten Antwerpener Schnitzaltäre mit Szenen aus dem Leben und der Passion Christi (ca. 5,50 m hoch und knapp sieben Meter breit).



Abb. 22. Agilolphusaltar

Nach umfangreichen Restaurierungsarbeiten wurde er im Juli 2012 mit einem Festgottesdienst im südlichen Querhaus des Hohen Doms eingeweiht. Ehemals diente er als Hauptaltar im gotischen Ostchor der Kölner Stiftskirche St. Maria ad gradus, unweit des Doms gelegen, und gelangte vermutlich nach dem Abbruch 1817 in den Hohen Dom.

**Mosaikfußboden.** Der Mosaikboden des Chores hat eine Gesamtfläche von etwa 1300 m<sup>2</sup>. Er wurde von 1885 bis 1892 von August Essenwein aus Nürnberg entworfen. Die Ausführung besorgte die Firma Villeroy & Boch in Mettlach.

**Domschatzkammer.** Die Domschatzkammer beherbergt sechs Räume auf drei Etagen. Auf einer Ausstellungsfläche von etwa 500 Quadratmetern sind kostbare Reliquiare, liturgische Geräte und Gewänder sowie Insignien der Erzbischöfe und Domgeistlichen vom 4. bis zum 20. Jahrhundert, mittelalterliche Skulpturen und fränkische Grabfunde zu sehen. Der Neubau der Domschatzkammer in den ausgebauten historischen Kellergewölben des 13. Jahrhunderts an der Nordseite des Domes wurde am 21. Oktober 2000 eröffnet. Der Eingangsbereich ist ein von dunklen Bronzeplatten umhüllter, umstrittener Kubus.

In der Nacht zum 2. November 1975 fand ein Einbruch in den Dom statt, bei dem drei Einbrecher mit Strickleitern und Bergsteigerausrüstung durch einen Lüftungsschacht in die alte – für die damalige Zeit als optimal gesichert geltende – Domschatzkammer im nördlichen Querhaus eindrangen und wertvolle Monstranzen und Kreuze entwendeten. Die Täter konnten mit Hilfe der Kölner Unterwelt gefasst und zu höheren Freiheitsstrafen verurteilt werden. Einen Teil ihrer Beute, wie etwa die goldene Monstranz von 1657, hatten sie eingeschmolzen.

**Beleuchtung.** Im Oktober 2008 wurde eine computergesteuerte Innenbeleuchtung in Betrieb genommen. 80 programmierbare Einstellungen ermöglichen verschiedene Beleuchtungseffekte. Mehr als 1000 Leuchten erhellen den ansonsten vor allem in den Abendstunden recht düsteren Innenraum, damit «nicht immer eine Stimmung ist wie Allerseelen», wie Kardinal Meisner die Lichtverhältnisse im Dom einmal kommentierte. Mit rund 1.200.000 Euro hat der Zentral-Dombau-Verein die Lichtanlage unterstützt. Dank des Engagements des Vereins Leuchtendes Rheinpanorama wird das Baudenkmal als einziges öffentliches Bauwerk in Köln während der Nacht durchgängig angestrahlt.

### Zahlen und Fakten

Gesamtlänge außen	144,58 m
Gesamtbreite außen	86,25 m
Breite der Querhausfassade	39,95 m
Breite des Langhauses innen	45,19 m
Breite der Westfassade	61,54 m
Höhe des Nordturmes	157,38 m
Höhe des Südturmes	157,31 m
Stufen bis zur Turmspitze	533 (97,25 m = 152,5 m über NN)
Läutbare Glocken	11
Größte Glocke	Ø 3,22 m, 24.000 kg
Höhe der Querhausfassaden	69,95 m
Höhe des Dachreiters	109,00 m
Höhe des Dachfirstes	61,10 m
Innenhöhe der Mittelschiffe	43,35 m
Innenhöhe der Seitenschiffe	19,80 m
Überbaute Fläche geschätzt	7914 m <sup>2</sup>
Fensterfläche geschätzt	10.000 m <sup>2</sup>
Dachfläche geschätzt	12.000 m <sup>2</sup>
Umbauter Raum ohne Strebewerk	407.000 m <sup>3</sup>
Nachhallzeit	13 Sekunden
große Fläche der Westfassade	7000 m <sup>2</sup>
verbaute Steinmasse geschätzt	300.000 t

Sitzplätze	ca. 1200
Stehplätze	ca. 2800
Unterhaltskosten pro Jahr	ca. 7.000.000 €

### Domumgebung



Abb. 23. Domtürme in einem Gebäude am Breslauer Platz gespiegelt



Abb. 24. Kölner Dom mit dem Museum Ludwig und dem Römisch-Germanischen Museum

Der Dom wurde als nationales Denkmal vollendet und der Bedeutung des Bauwerks angemessen sollte der Dom freigestellt. Dazu wurden im 19. Jahrhundert rund um den Dom zahlreiche Gebäude abgerissen und neue Plätze sowie Grünanlagen angelegt. Bis heute sind die Freilegung, der Verkehr und die Nähe des Hauptbahnhofs Anlass für Kritik und neue Planungen.

Auf der Südseite wurden die Gebäude des Domhofs abgerissen. Die Häuserreihe mit dem ersten Domhotel wurde abgerissen und ein neues, größeres Domhotel westlich errichtet.

Vor der Westfassade wurde die Straße Unter Fettenhennen zum Dom hin geöffnet. Nur ansatzweise wurde eine auf den Dom zuführende Kaiserstraße an der Burgmauer angelegt. Heute befindet sich dort die Terrasse des «Café Reichard».

Mit der Erweiterung des Hauptbahnhofs 1894 wurden viele Gebäude an der Nordseite der Trankgasse abgerissen, sodass sich erstmals der Bahnhofsvorplatz zum Dom hin öffnete.



Abb. 25. Kaiser-Wilhelm-Denkmal und Kölner Dom bei Nacht

Östlich des Chores wurde die Verlängerung des Domhügels nach Osten abgetragen, auf der die Kirche St. Maria ad Gradus gestanden hatte. Die Gebäude des Hotel Du Nord wurden noch anfangs des 20. Jahrhunderts abgerissen.

Die Zerstörungen des Zweiten Weltkrieges erlaubten die vollständige Freilegung des Domhügels zum Rhein hin. Der abfallende Platz wurde mit Bäumen bepflanzt und als Busbahnhof genutzt.

Die Domplatte, 1968 nach einem Entwurf des Kölner Architekten Fritz Schaller zusammen mit dem Dionysos-Hof direkt vor dem frühchristlichen Baptisterium unterhalb des Domchors ausgeführt, ist die gestalterische Antwort auf ein einzigartiges städtebauliches Problem: Ziel war damals, den seit dem 19. Jahrhundert vom rollenden Verkehr umflossenen Dom in die fußläufige Altstadt, also in die «Eselswege unserer Vorfahren» (Rudolf Schwarz) zurückzubinden. Dies war nur durch die Wiederanhebung des Anfang des 20. Jahrhunderts abgebaggerten Domhügels möglich. Das Bodenniveau wenige Meter nördlich des Kölner Doms war jedoch nie auf dem der südlich und östlich anschließenden Altstadt, weil hier die römische Stadtgrenze im Verlauf der damaligen Stadtmauer einen Geländesprung von 4,5 m Tiefe beschert. Dom und alte Stadtgrenze sind sozusagen hier «auf Kante genäht». Diese «Stadtkante» erhielt durch König Friedrich Wilhelm IV. eine zusätzliche Betonung, weil das preußische Königshaus bei der Anreise im Zug direkt neben dem Dom als ihrem Denkmal «von deutscher Baukunst» aussteigen wollte.

Weil man für die in der Nachkriegszeit des 20. Jahrhunderts angestrebte «Remittelalterisierung» der Domumgebung nicht die Trankgasse und den angrenzenden Stadtteil samt Bahnhofsvorplatz zuschütten wollte, blieb nur die Terrassengestaltung, die später wegen des ebenfalls angrenzenden Museumsbaus nur noch an der Nordseite erhalten geblieben ist.

Im gläsernen, innen gestuften Parterre des Domforums antizipierte Fritz Schaller bereits 1953 den westlichen Verlauf der späteren Terrassenkante. Unter der Domplatte liegt die Domgarage mit Fragmenten der römischen Stadtmauer.

Westlich gegenüber den Domtürmen am Rand der Domplatte wurde ein Modell der Kreuzblume in Originalgröße aufgestellt, um die Größenverhältnisse des Domes anschaulich zu machen. Dies geschah im Jubiläumsjahr 1980 (100 Jahre Kölner Dom) aus Leichtmaterial und mit nicht ganz korrekten Proportionen, welches aber im Februar 1990 einem Sturm zum Opfer fiel. Daraufhin wurde ein neues Modell aus hydrophobiertem, anthrazit durchgefärbten Beton gestiftet und im Oktober 1991 aufgestellt.

### **Besonderheiten**

Mitte der 1960er-Jahre stellte der Kölner Dom seine beiden nördlichen Seitenschiffe auch islamischen Gottesdiensten türkischer Arbeitsmigranten zur Verfügung. So breiteten beispielsweise zum Ende des Ramadan 1965 um die

400 Muslime ihre Gebetsteppiche im Kölner Dom aus, um mit Gebeten und religiösem Gesang das Ende des Fastenmonats zu feiern. Die damalige Dompropstei betonte Journalisten gegenüber, dass das Bereitstellen von Möglichkeiten für die Gottesdienste Andersgläubiger in Kölner Kirchen «durchaus nichts Ungewöhnliches» sei.

Bei der Offenlegung der Finanzen des Erzbistums Köln im Februar 2015 wurde der Dom mit einem Wert von 27 Euro bilanziert, obwohl das Erzbistum nicht Eigentümer des Doms ist.

## LEKTION 10. Der Burj Khalifa in Dubai – das höchste Bauwerk der Welt



### **Basisdaten**

**Ort:** Dubai, Vereinigte Arabische Emirate  
Vereinigte Arabische Emirate

**Bauzeit:** 2004–2010

**Eröffnung:** 4. Januar 2010

**Status:** Erbaut

**Architekt:** Adrian Smith von Skidmore, Owings and Merrill

### **Nutzung/Rechtliches**

**Nutzung:** Wohnungen, Hotel, Büros

**Eigentümer:** Emaar Properties

### **Technische Daten**

**Höhe:** 828 m

**Höhe bis zur Spitze:** 829,8 m

**Höchste Etage:** 638 m im höchsten mit Aufzug erreichbaren Geschoss (Technik); nach CTBUH-Kriterien: 584,5 m

**Rang (Höhe):** 1. Platz (Welt)

**Etagen:** nutzbar: 163 Insgesamt: 189

**Aufzüge:** 57

**Geschossfläche:** 517.240 m<sup>2</sup>

**Baustoff:** Konstruktion: Stahlbeton, Stahl

Fassade: Aluminium, Glas

**Baukosten:** ca. 1 Mrd. Euro (1,5 Mrd. US-\$)

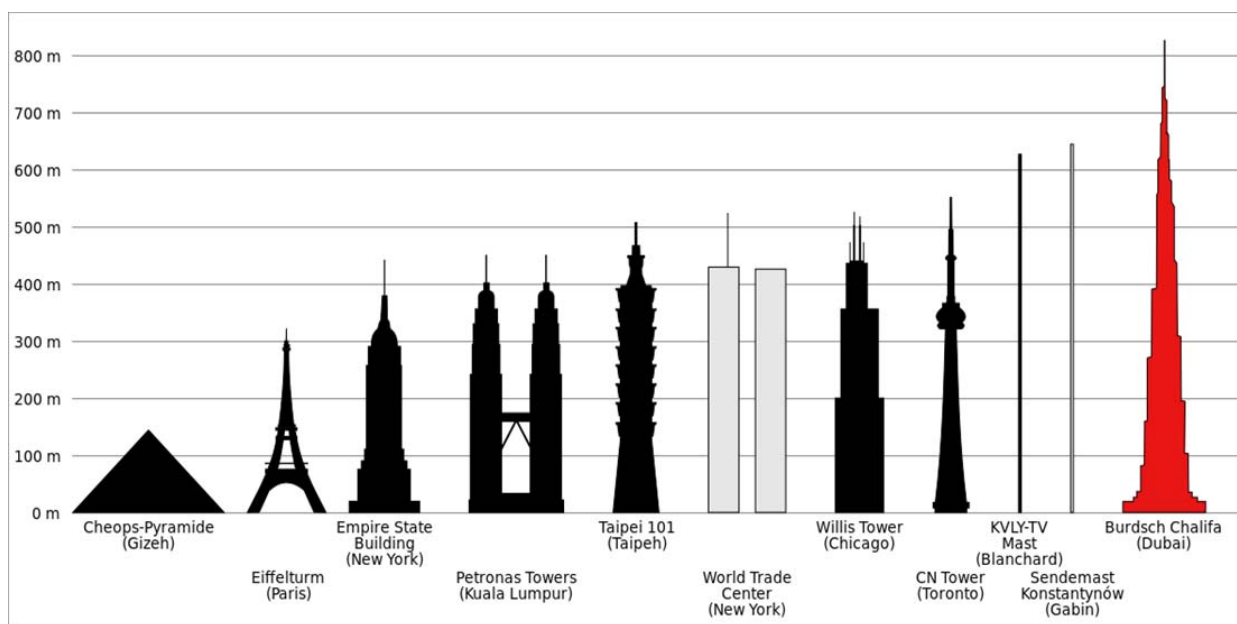


Abb. 1. Größenvergleich des Burj Khalifa mit anderen hohen Gebäuden und Bauwerken

### **Der Burj Khalifa in Dubai ist mit 828 Metern Höhe das göchste Bauwerk der Welt**

Der Burj Khalifa (deutsche Transkription Burdsch Chalifa) ist ein Wolkenkratzer in Dubai (Vereinigte Arabische Emirate). Bis zur Einweihung hieß das Gebäude Burj Dubai, seither trägt es den Namen des Präsidenten der Vereinigten Arabischen Emirate.

Der Burj Khalifa wurde von der Projektgesellschaft Emaar Properties nach Plänen des Architekten Adrian Smith vom amerikanischen Architekturbüro Skidmore, Owings and Merrill gebaut. Seit April 2008 ist er das höchste Bauwerk der Welt, besitzt weltweit die meisten Stockwerke und auch das höchstgelegene nutzbare Stockwerk. Die Bauarbeiten begannen im Jahr 2004, im Januar 2009 wurde die Endhöhe von 828 Metern erreicht. Das Gebäude wurde am 4. Januar 2010 eingeweiht.

**Lage.** Der Burj Khalifa ist durch seine Größe zum Zentrum eines neuen Stadtentwicklungsgebietes mit dem Namen Downtown Dubai geworden. Hier wurden eine breite Mischung verschiedener Funktionen wie Handel, Wohnen, Büros, Hotels, Einkaufen, Unterhaltung und Freizeit zusammengeführt und in den letzten Jahren 20 Milliarden US-Dollar investiert.





Abb. 2. Baustelle und Umland des Burj Khalifa am 11. März 2008

**Nutzung.** In den unteren 38 der allgemein nutzbaren 163 Etagen ist das weltweit erste Armani-Hotel eingezogen. In den darüberliegenden Etagen liegen 43 Büros und einige Suiten. Die 123. Etage ist als Lobby, die 124. als Aussichtsplattform mit Außenterrasse «AT THE TOP» ausgeführt. Der Besucherstrom wird über 2 Aufzüge in 55 Sekunden in die 124. Etage befördert. Seit Herbst 2014 stehen den Besuchern zwei weitere Aussichtsplattformen «At The Top / Sky» zur Verfügung. Ein Aufzug befördert in 90 Sekunden die Besucher zunächst in die 125. Etage, einer Aussichtsplattform ohne Außenterrasse. Ein weiterer Aufzug befördert dann die Besucher von der 125. Etage hinauf auf die 148. Etage zu einer Aussichtsplattform mit Außenterrasse. Diese ist mit 555,70 Metern die höchste Aussichtsplattform der Welt. Sie ist etwas exklusiver gestaltet, es werden Getränke und Häppchen gereicht. Der Besucheranstrom ist auf der 148. Etage wesentlich geringer als auf der 124. Etage. Beide Außenterrassen (124. und 148. Etage) sind so ausgerichtet, dass man einen guten Blick auf die Dubai Fountain hat, welche täglich ab 18:00 Uhr beginnen. Die höchste bewohnte Etage ist die 163. und liegt auf 584,5 Meter. Fahrstühle führen bis in die 189. Etage auf 638 Metern.

Im Januar 2011 wurde im 122. Stock das Restaurant At.Mosphere eröffnet, das nach der Zahl der Stockwerke das höchstgelegene Restaurant der Welt ist. Im Februar 2011 wurden zwei Goldautomaten im Burj Khalifa eingeweiht, an denen man, wie an einem Geldautomaten, Goldbarren von bis zu einer Unze abholen kann.

Aufgrund der nachlassenden Nachfrage in Dubai sind die Wohnungspreise im Burj Khalifa zehn Monate nach Eröffnung um 40 Prozent gefallen. Im Oktober 2010 standen 825 von 900 Wohnungen leer.

**Einordnung.** Die Investoren hielten sowohl die Höhe des Turms als auch die Anzahl der Stockwerke bis zur Eröffnung am 4. Januar 2010 geheim. Am 17. Januar 2009 erreichte der Burj Khalifa seine Gebäudeendhöhe von 828 Metern. Mit der Gesamthöhe inklusive Geländer und Leuchtsignalanlage (nach Helge Sobik: Antenne) auf der Turmspitze von 829,8 Metern und mindestens 189 Geschossen (davon 163 nutzbar) ist der Burj Khalifa sowohl das höchste bis heute errichtete Gebäude als auch das höchste Bauwerk der Welt. Er ist das Gebäude mit der höchsten genutzten Etage, hat das höchste Dach und die dritthöchste Aussichtsplattform. Er überragt den Taipei 101 (508 Meter) als bisher höchstes Gebäude (Höhe der Gebäudestruktur), den Willis Tower (527 Meter) (ehemals Sears Tower) als bisher absolut höchstes Gebäude (Höhe bis Antennenspitze) und den CN Tower (553 Meter) in Toronto als bisher höchstes nicht abgespanntes Bauwerk. Damit gehen die genannten Rekorde des höchsten Bauwerks zum ersten Mal seit Errichtung des Empire State Building 1931 wieder an ein einziges Gebäude. Der Burj Khalifa ist zudem das welthöchste Gebäude, das auch zu Wohnzwecken genutzt wird. Bis zum Ende des Jahrzehnts soll der Burj Khalifa allerdings den Titel des höchsten Gebäudes der Welt an den Jeddah Tower in Saudi-Arabien verlieren. Dessen geplante Höhe liegt bei rund 1.000 Metern.

Weitere Konkurrenz um den Titel des höchsten Gebäudes der Welt sollte zwölf Kilometer vom Burj Khalifa entfernt entstehen: Der Nakheel Tower (früher als Al Burj bezeichnet) war mit einer Höhe von mindestens 1.000 Metern geplant worden. Auf dem Höhepunkt der Immobilienblase sollte der von Nakheel Properties in Auftrag gegebene Turm sogar doppelt so hoch werden wie Burj Khalifa der konkurrierenden Baufirma Emaar Properties. Aufgrund der weltweiten Finanzkrise wurden die vorbereitenden Arbeiten am Nakheel Tower im März 2009 eingestellt. Es ist unklar, ob die Arbeiten fortgeführt werden.

Die Gebäudespitze lässt sich bei klarer Sicht aus über 100 Kilometern Entfernung erkennen.

**Technische Daten.** Der Burj Khalifa hat eine Geschossfläche von 526.760 Quadratmetern; die Nutzfläche beträgt ca. 517.000 Quadratmeter. Für den Bau waren insgesamt 330.000 Kubikmeter Beton sowie Stahl und andere Materialien nötig. Einige tausend Tonnen Stahl in den oberen Geschossen sind Recycling-Stahl aus dem abgerissenen Palast der Republik in Berlin. Wegen der großen Höhe beträgt die Auslenkung des Turms in den höchsten Stockwerken bei Wind rund 1,5 Meter.

Rund 200 große und 650 kleine Betonpfähle wurden für den Bau des Burj Khalifa in den Boden getrieben, die bis in eine Tiefe von etwa 70 Metern unter dem Meeresspiegel reichen. Diese sorgen dafür, dass nur ein geringer Teil der sonst viel zu starken Druckkräfte des Turmes über die Fundamentsohle abgeleitet wird, während der Hauptanteil über die Mantelflächen der Betonpfähle durch physikalische Reibung aufgenommen wird. Für die Klimatisierung des in einer Wüstenregion stehenden Hochhauses sind 60 Luftschächte installiert, die wie Kamine in umgekehrter Richtung, also von oben nach unten (Hot Climate Stack Effect) wirken. Im Gegenzug muss gegen den Überdruck rund um die Uhr heiße und beschleunigte Luft abgesaugt werden.

Der Turm wurde in insgesamt 22.000.000 Arbeitsstunden errichtet. In Spitzenzeiten haben 12.000 Arbeiter am Bau mitgearbeitet.

Offiziell gibt es 163 nutzbare Etagen, wovon 49 Etagen für Büros und 4 Etagen für den Fitness- und Wellnessbereich genutzt werden. Die Stockwerke 158 bis 162 stehen Mohammed Ali Alabbar, dem Konzernchef von Emaar Properties, als persönliche Büroräumlichkeiten und Moschee zur Verfügung.

Die restlichen Etagen beherbergen 1044 Apartmentwohnungen, wovon 144 Residenzen im Armani Residences Dubai sind. Die obersten 8 Etagen bis zur Gebäudespitze mit einem Durchmesser von 1,20 Meter können nur über eine schmale Stiege erreicht werden. In ihnen befinden sich Schaltkästen und die Wartungselektronik der Antenne, mit der der Turm auf eine Gesamthöhe von 829,8 Meter kommt.

Der Burj Khalifa wird von 57 Aufzügen und 8 Fahrtreppen erschlossen. Die Förderhöhe der Hauptaufzüge des Gebäudes beträgt 504 Meter – mehr als in jedem anderen Hochhaus der Welt. Zwei Doppeldeckaufzüge führen exklusiv zur Aussichtsplattform in der 124. Etage in 452 Metern Höhe. Sie ist damit nach dem Shanghai World Financial Center die zweithöchste öffentlich zugängliche Aussichtsplattform. Gemeinsam mit den Doppeldeckaufzügen im Shanghai World Financial Center gehören sie mit einer Geschwindigkeit von 10 Meter pro Sekunde (36 km/h) zu den schnellsten Doppeldeckaufzügen der Welt. Die welthöchste Aufzugshaltestelle mit 638 Meter Höhe liegt im Burj Khalifa.

Insgesamt 2.909 Stufen führen vom Erdboden bis zur 160. Etage. Um den gesamten Weg vom Erdgeschoss bis hinauf in die Spitze des Burj Chalifa zu Fuß zurück zu legen, wären insgesamt rund 11.300 Stufen zu steigen.

Das Parkhaus in den zwei Etagen unter dem Gebäude (B1 und B2) umfasst 3000 PKW-Parkplätze. Mit der Dubai Fountain entstand in Downtown Dubai vor dem Burj Khalifa das größte Wasserspiel der Welt. Im Lake Dubai kann über eine Länge von 250 Meter ein Wasserspiel bis zu 1000 verschiedene Wasserimpressionen mit Höhen zwischen 21 und 150 Metern erzeugen.

**Architektur.** Wie bei den meisten der höchsten Gebäude ihrer Zeit wurde auch bei dem Burj Khalifa ein neuartiges Verfahren eingesetzt. So stehen auf einem Y-förmigen Grundriss drei Gebäudesäulen, die sich gegenseitig abstützen, indem sie, wie bei einem Windrad, in der zentralen Achse zusammengeführt werden. Durch eine sechseckige Achse in der Turmmitte ist er sehr stabil gegen Verwindung. Der Chefingenieur und Erfinder William F. Baker nennt das buttressed core («abgestützter Kern»).

Zum Zeitpunkt des Baubeginns war noch nicht klar, wie hoch der Turm werden könnte. Zunächst sollte er nur etwas höher als das bisher höchste Gebäude der Erde, der Taipei 101 mit 508 Metern Höhe, sein. Nachdem das Fundament gegossen war, stellte sich heraus, dass eine wesentlich höhere Bauweise möglich ist. Auch noch während der fortgeschrittenen Errichtung des Stahlbetonkerns wurde mehrmals die Höhe dieses Kerns von ursprünglich geplanten 507 bis zuletzt 601 Meter nach oben korrigiert.



Abb. 3. Baustelle im Januar 2006



Abb. 4. Der Turm am 11. November 2006 (84 Stockwerke)



Abb. 5. Blick von unten auf die Baustelle am 25. Januar 2008



Abb. 6. Silhouette am 19. Oktober 2008



Abb. 7. Ansicht der Spitze der Baustelle (8. Mai 2008)

## TEIL VI. WOLKENKRATZER IN DEUTSCHLAND

### LEKTION 1. Die Top 10 der höchsten Gebäude in Deutschland

Emporis, die Plattform für Gebäudeinformationen und Bauprojekte, hat die Top 10 der deutschen Wolkenkratzer ermittelt. Neun der zehn höchsten Gebäude Deutschlands stehen in Frankfurt am Main.

Deutsche Wolkenkratzer sind jedoch im internationalen Vergleich klein: Der höchste Wolkenkratzer Deutschlands ist mit 259 Metern der Commerzbank Tower in Frankfurt am Main. Als einzige weitere Stadt ist Bonn mit dem 163 Meter hohen Post Tower in den Top 10 vertreten.

Erst auf Platz 14 folgt ein weiterer Wolkenkratzer außerhalb Frankfurts, der 148 Meter hohe KölnTurm. Der höchste Wolkenkratzer der Welt, der Burj Kalifa in Dubai ist zum Vergleich 828 Meter hoch. International kann selbst Frankfurt am Main, das deutsche «Mainhattan», mit nur 29 Wolkenkratzern nicht mit den führenden «Wolkenkratzer-Städten» konkurrieren.



Abb. 1. Commerzbank Tower

«In Deutschland entstehen unter anderem deshalb so wenig Wolkenkratzer, da die Bau- und Betriebskosten pro Quadratmeter Nutzfläche wesentlich höher sind als bei flacheren Gebäuden», so Matthew Keutenius, Architektur-Experte bei Emporis.

Bauland steht in Deutschland in der Regel ausreichend und im internationalen Vergleich günstig zur Verfügung. Hinzu kommt, dass Deutschland eine strenge

Seit dem Jahr 2000 sind in Deutschland nur 20 neue Wolkenkratzer entstanden. Die neueste Fertigstellung ist mit einer Höhe von 204 Metern der im Januar 2012 in Frankfurt eröffnete Tower 185 von Christoph Mäckler Architekten. Zum Vergleich: Allein in Hongkong sind seit dem Jahr 2000 mit über 550 neuen Wolkenkratzern mehr als 30 mal so viele fertig gestellt worden – in Dubai fast 200.

Die Stadt mit den meisten Wolkenkratzern der Welt ist Hongkong. Dort gibt es aktuell über 1.200 Gebäude mit einer Höhe von über 100 Metern bzw. 40 Stockwerken. In Berlin und Köln, den Städten mit den zweitmeisten Wolkenkratzern in Deutschland, stehen jeweils 10, in ganz Deutschland 74.

Bauordnung hat. So ist beispielsweise in München die maximale Bauhöhe per Volksabstimmung auf 100 Meter begrenzt worden.

Tabelle 1

**Deutschlands höchste Gebäude**

Platz	Gebäudename	Stadt	Höhe	Etagen
1	Commerzbank Tower	Frankfurt am Main	259 m	56
2	Messe Turm	Frankfurt am Main	257 m	64
3	Westendstrasse 1	Frankfurt am Main	208 m	53
4	Tower 185	Frankfurt am Main	204 m	50
5	Main Tower	Frankfurt am Main	200 m	55
6	Trianon	Frankfurt am Main	186 m	45
7	Opern Turm	Frankfurt am Main	170 m	42
8	Silver Tower	Frankfurt am Main	166 m	32
9	Post Turm	Bonn	163 m	42
10	WestendGate	Frankfurt am Main	159 m	44



Abb. 2. Westendstrasse 1; Foto: Michael Hierner / Emporis, Architekten: Kohn Pedersen Fox Associates PC, Nägele Hofmann Tiedemann und Partner GbR



Abb. 3. Tower 185 von Prof. Christoph Mäckler Architekten



Abb. 4. Main Tower von Schweger  
+ Partner



Abb. 5. Trianon; Novotny Mähler Assoziierte  
Gesamtplanungsgesellschaft mbH, Albert Speer  
& Partner GmbH, HPP Hentrich-Petschnigg &  
Partner KG



Abb. 6. Westend Gate; Siegfried Hoyer



## LEKTION 2. Commerzbank Tower – höchstes Hochhaus Deutschlands



Abb. 1. Commerzbank Tower

### **Höhenvergleich:**

Frankfurt am Main: 1. (Liste)

Deutschland: 1. (Liste)

Europa: 6. (Liste)

Stadt: Frankfurt am Main

Land: Deutschland

Der Commerzbank Tower [- tauəɪ] (englisch tower – «Turm») ist ein Wolkenkratzer in der Innenstadt von Frankfurt am Main. Mit einer strukturellen Höhe von 259 Metern (inklusive Antenne 300 Meter) übertraf das Gebäude bei seiner Fertigstellung 1997 den 257 Meter hohen Frankfurter Messeturm und löste diesen damit als höchstes Gebäude Europas ab. 2003 musste der Commerzbank Tower seinerseits diesen Titel an den fünf Meter höheren Triumph-Palace in Moskau abgeben. Der Commerzbank Tower ist jedoch weiterhin das höchste Gebäude Deutschlands.

Der Turm steht am Kaiserplatz zwischen der Großen Gallusstraße und der Kaiserstraße. Er bildet mit weiteren Gebäuden, u. a. einem älteren Hochhaus, den Gebäudekomplex Commerzbank-Zentrale. In der direkten Nachbarschaft befinden sich der Eurotower (ehemaliger Sitz der Europäischen Zentralbank),

Ort: Große Gallusstraße 17–19  
(Kaiserplatz, Frankfurt Innenstadt)

Bauzeit: 1994–1997

Baustil: Moderne

Architekt: Norman Foster

### ***Nutzung/Rechtliches***

Nutzung: Bürogebäude,  
Konzernzentrale

Arbeitsplätze: 2.800

Eigentümer: Commerzbank AG

### ***Technische Daten***

Höhe: 259,0 m

Höhe bis zur Spitze: 300,0 m

Tiefe: 40 m

Etagen: 65 Obergeschosse

Geschossfläche: 1.700,

BGF 109.200 m<sup>2</sup>

Baustoff: Tragwerk: Stahl,  
Stahlbeton;

Fassade: Glas, Aluminium

Baukosten: ca. 600.000.000 DM

der Main Tower, der Silberturm, das Japan Center und das Galileo-Hochhaus. Ebenfalls in der Nähe ist das 5-Sterne-Plus-Hotel Frankfurter Hof.

### Zum Bau

Aus einem Ideenwettbewerb, der im Juni 1991 entschieden wurde, entstand auf 111 Großbohrpfählen, die bis zu 48,5 m tief reichen, ein 65-stöckiger Bau (45 Büroetagen) mit einer Bruttogeschossfläche von 120.000 m<sup>2</sup> und einem Bruttorauminhalt von 538.000 m<sup>3</sup> durch den Generalunternehmer Hochtief. Das Gebäude ist etwa 200.000 Tonnen schwer und beinhaltet 18.800 Tonnen Stahl – etwa doppelt so viel wie der Eiffelturm in Paris. Der Entwurf für das Hochhaus stammt vom englischen Architekten Sir Norman Foster.



Abb. 2. Themengarten in der 19. Etage

Die Grundform bildet ein gleichseitiges Dreieck mit abgerundeten Ecken und leicht konvexen 60 m breiten Seitenfassaden, die einen 160 m hohen inneren Atriumbereich (43 Stockwerke) mit einer Kantenlänge von 17 m umschließen. Dieser Atriumbereich wird durch neun innenliegende Themengärten mit jeweils einer Fläche von 450 m<sup>2</sup> bei 15 m Höhe spiralförmig versetzt gegliedert. Jeder Garten verkörpert eine unterschiedliche Flora der typischen Pflanzengesellschaften (Ostseite: Halbwüste, Westseite: Hochgebirge, Südseite: Regenwald). Der Kopf des Hauses endet asymmetrisch. Die einzelnen Geschosse haben jeweils eine Fläche von 1700 m<sup>2</sup>.

Das Haupttragwerk bildet ein Tube-Tragwerk mit außenliegendem Aussteifungssystem. Die Geschossdecken sind zwischen den Fassaden 16,5 m weit gespannt. In den Pfeilern an den Spitzen liegen 16 Fahrstühle mit einer Tragfähigkeit von jeweils 1600 kg. In jedem Kern gibt es zwei Glasaufzüge mit Sicht nach draußen.

Nahezu alle Innenwände sind in Glas ausgeführt. Durch eine doppelte Außenfassade ist eine Lüftung mit Frischluft möglich, zusätzlich kann über die

Decken mit Wasser eine Raumkühlung vorgenommen werden. Insgesamt wurde ein ökologischer Ansatz verfolgt, der den Energiebedarf vermindern konnte. So gibt es beispielsweise in den Toiletten kein warmes Wasser zum Händewaschen, und die Verteilung der Dokumente und Poststücke im Gebäude wird von einer automatischen Aktenförderanlage erledigt, um die Anzahl der Aufzugsfahrten zu reduzieren.

Wegen der besonders innovativen, gestalterisch hochwertigen und nachhaltigen Bauweise wurde das Gebäude im Jahr 2009 mit dem Green Building Award der Stadt Frankfurt am Main ausgezeichnet.

### **Nutzung des Gebäudes**

Im Commerzbank Tower ist die Zentrale der Commerzbank AG untergebracht, die 47. und 48. Etage sind die Vorstandsetagen. Auf den ersten sechs Etagen befinden sich unter anderem Lobby, Technik und Sicherheitszentrale. Auf der untersten Ebene ist ein 1060 m<sup>2</sup> großer öffentlich zugänglicher Gastronomiebereich («Plaza») vorgebaut, der auch für Veranstaltungen genutzt wird.

### **Besichtigungen**

Es gibt keinen öffentlichen Zugang zum Turm selbst, und auch keine öffentliche Aussichtsplattform. Das Commerzbank-Hochhaus kann jedoch im Rahmen von öffentlichen Führungen besichtigt werden, die meist von einem Architekten geleitet werden.

## **LEKTION 3. Immer höher hinaus: Ranking der zehn Rekord-Wolkenkratzer der Zukunft**



Abb. 1. Ping An International Finance Center, Copyright KPF

Im weltweiten Wettbauen um den Superlativ-Skyscraper gibt es keine Grenzen – die Gebäude wollen immer höher hinaus. Im Schnitt, nimmt man die zehn höchsten derzeit im Bau befindlichen Wolkenkratzer, auf 566 Meter, 77 Meter mehr als die Durchschnittshöhe der fertig gestellten Bauten der letzten zehn Jahre.

Mit 828 Metern Höhe wird nur das Burj Khalifa seinen ersten Platz im Ranking der höchsten Gebäude der Welt verteidigen können. Das aktuell zweithöchste Gebäude der Welt wird trotz einer Höhe von über 500 Metern in den kommenden Jahren aus den Top 10 verdrängt werden.

Neun der zehn zukünftigen Top 10-Wolkenkratzer befinden sich in Asien. Dabei hat sich China an die Spitze der Investitionen in Wolkenkratzer gesetzt. Dort werden derzeit sechs der zehn Hochhäuser errichtet, gefolgt von Südkorea, mit zwei Superlativbauten.

Die Architekten Kohn Pedersen Fox (KPF) haben das 648 Meter hohe Ping An International Finance Center in Shenzhen entworfen, welches schwindelerregende 116 Etagen hoch sein wird. Nach seiner Fertigstellung 2015 wird es nach dem Burj Khalifa das zweithöchste Gebäude der Welt sein. In Nordchina werden in den nächsten Jahren gleich drei neue Wolkenkratzer gebaut: Das Goldin Finance 117, der CTF Tianjin Tower und das Dalian Greenland Center.

In den südkoreanischen Metropolen Seoul und Pusan werden demnächst zwei neue Wolkenkratzer fertiggestellt. An fünfter Stelle der Top 10 steht der 556 Meter hohe Lotte World Tower von KPF, der den Busan Lotte Town Tower der Architekten Skidmore, Owings & Merrill (SOM) nach seiner Fertigstellung um 46 Meter überragen wird. Der Lotte Town Tower am Busan Harbour wird 510 Meter hoch sein und 123 Etagen umfassen.

In Saudi-Arabien hat der Makkah Clock Royal Tower seine volle Höhe schon erreicht und überblickt die Kaaba, das religiöse Zentrum des Islams. Der 601 Meter hohe Turm der Architekten Dar al-Handasah wird sowohl Hotel als auch Shopping Center sein.

Auf der Nordhalbkugel wird sich nur ein einziger Wolkenkratzer mit einer Höhe von über 500 Metern befinden. Hierbei handelt es sich um das One World Trade Center in Lower Manhattan. Auch wenn das von SOM entworfene Gebäude seine volle Höhe noch nicht ganz erreicht hat, ist es schon jetzt das höchste Gebäude in New York. Der Wolkenkratzer wird auf dem Gelände des ehemaligen World Trade Center errichtet und soll voraussichtlich 2013 fertiggestellt werden. Mit 541 Metern Höhe wird es den sechsten Platz im Top 10-Ranking einnehmen.

SOM und KPF liefern sich ein Kopf-an-Kopf-Rennen im Wettkampf um die Errichtung der höchsten Wolkenkratzer. Beide Firmen sind mit jeweils drei

Projekten in den Top 10 vertreten. Zwei Projekte, die hingegen derzeit auf Eis liegen, sind der India Tower in Mumbai, ein voraussichtlich 720 Meter hoher Wolkenkratzer von Foster + Partners, und das Pentominium der Firma Aedas, das 516 Meter hoch werden soll und dessen Baustelle sich in Dubai befindet. Es ist noch nicht klar, wann diese beiden Gebäude fertiggestellt werden.



Abb. 2. Fertigstellung unklar: Pentominium;  
Copyright Imre Solt

#### LEKTION 4. Stadt der Zukunft. So leben wir morgen

Im Jahr 2050 werden zwei Drittel der Menschen in Städten wohnen. Nur nachhaltiges Handeln kann die Lebensqualität in Ballungsräumen bewahren und sogar steigern: Wir plädieren dafür, Häuser mit Historie sinnvoll zu sanieren statt Gutes gegen Neues zu tauschen.



Abb. 3. Die alte Textilfabrik am Prenzlauer Berg

Die alte Textilfabrik am Prenzlauer Berg wurde Pilotprojekt für das ganze Spektrum vom Wohnen und Arbeiten der Zukunft. «32 e-Wohnungen» entstanden: «e» steht für Erlebnis, Energieeffizienz und Entertainment.

Wer in eine fremde Stadt reist, der schaut sich zuerst die berühmten Sehenswürdigkeiten an – prächtige Schlösser, alte Kirchen, moderne Architekturstreiche, erbeutete Obelisken und mehr. Wenn man schließlich, vom Trubel ermattet, in alte Viertel abseits ausweicht, zeigt sich mal wieder beim Schlendern: Der größte Teil der Städte besteht aus alten Wohnbauten. Und dort pulsiert das richtige Leben.

Das können etwa die Bremer Stadthäuser sein: reich mit Stuck geschmückt und recht schmal zur Straße, dafür sehr tief – woraus sich typische Grundrisse ableiten.

Oder die Reformarchitektur, die Anfang des 20. Jahrhunderts auf den Historismus antwortete mit einfachen, handwerklich soliden, regionaltypischen Bauten – etwa das 1908 entstandene Moltkeviertel in Essen oder die Berliner Reformbauten, die Professor Braum von der Bundestiftung Baukultur sehr am Herzen liegen.

Gebäudesanierung verändert das Stadtbild. Braum ereifert sich: «Gesichtsverlust ist eine Zumutung. Häuser mit Historie, aber ohne Denkmalschutz werden allzu schnell geopfert. Unsensible Energiesparmaßnahmen zerstören Fassaden. Energetische Aufwertung des Bestands muss sein. Aber die Maßnahmen sollten zur Qualität des Hauses passen. Man kann doch auch an verborgenen Stellen dämmen, etwa im Dach oder innen.»

**Respektieren.** Auf Eckhäuser muss man besonders achten: Sie betonen die Schnittstelle von Gebäudezeilen. Fallen sie, ergibt sich oft ein Domino-Effekt: Schnell klafft eine Riesengrube im Viertel – welche sich häufig füllt mit Ungetümen, massiv wie Gebirge. Dann haben die Stadt und wir Geschichte

verloren. Geschichte lässt sich nicht bauen, nicht herstellen, wie ein Restaurator ein fehlendes Stück ergänzt.

**Renovieren.** Bei vielen 50er-Jahre-Häusern steht ein Eigentümerwechsel an. Die schlichten Bauten werden meist als minderwertig betrachtet und abgerissen, denn sie haben keine Lobby. Schade, denn oft besitzen sie einen besonderen Reiz: gebaute Aufbruchstimmung ins Wirtschaftswunder. Als könne man simple Häuser nicht aufwerten durch Umbauen, Erweitern und Aufstocken. Und mit maßvollen Veränderungen maximale Verbesserung erreichen. Gerade die vielfältigen Chancen, Alt und Neu zu koppeln, gebaute Geschichte zu erhalten und doch Veränderung zu zeigen, sie schaffen wieder eine neue, eigene Identität und erhöhen den vermarktbaren Gebäudewert.

**Recyceln.** Zum Herstellen, Transportieren und Verarbeiten von Baustoffen und Produkten ist Energie nötig, Fachleute sprechen hier von «grauer Energie». Wer umbaut und umnutzt, erhält einen Großteil dieser grauen Energie. Ist der Abriss unvermeidlich, dann kann man wertvolle Bauten zerlegen und an anderer Stelle erneut zusammen setzen. Elemente z.B. von Plattenbauten lassen sich sorgsam demontieren, wieder zu neuen Gebäuden fügen. Und schließlich lassen sich Materialien auch recyceln: z.B. Glas wird gemahlen und aufgeschäumt zu hochwertiger Dämmung.

**Bauherren-Aktion.** Kleine Baulücken werden oft von privaten Bauherren gefüllt – eine Chance, die Kleinteiligkeit zu erhalten. Bauen im Best and heißt weiterentwickeln und eine Brücke zum Alten zu schlagen. Beim Wettbewerb «Das Goldene Haus» wird nach guten Umbauten oder Lückenfüllern in der Stadt gesucht.

## TEIL VII. TEXTE ZUM REFERIEREN UND ZUR SELBSTÄNDIGEN ARBEIT

### Text 1

#### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

pulverförmig	порошкообразный
flüssig	жидкий
die Holzspanplatte, =, -en	древесностружечная плита
die Holzfaserplatte, =, -en	древесноволокнистая плита
sintern	спекаться, ошлаковаться
erstarren	затвердевать, схватываться
erhärten	твердеть, затвердевать

### Bindemittel

Bindemittel sind pulverförmige oder flüssige Stoffe mit der Fähigkeit, sich nach ihrer Verarbeitung durch chemische oder physikalische Vorgänge zu verfestigen und dadurch andere Stoffe, die als Füllstoffe wirken, miteinander zu verkitten.

Bindemittel haben die Eigenschaft, mit Wasser angerührt, zu erhärten. Sie sind ein wesentlicher Bestandteil des Mörtels und Betons und haben die Aufgabe, die Körner der Zuschlagstoffe fest miteinander zu verbinden.

Für die Bauindustrie sind Bindemittel ein sehr wichtiger Grundstoff. Der Baufachmann muss die einzelnen Arten genau kennen und die oft sehr unterschiedlichen Verarbeitungsbedingungen beherrschen, damit die Bindemittel sparsam und zweckentsprechend verwendet werden und die mit ihnen gefertigten Bauteile von guter Qualität sind.

Nach ihrer Eigenschaft beim Erhärten unterscheiden wir zwei Gruppen von Bindemitteln: nichthydraulische und hydraulische Bindemittel.

Nichthydraulische Bindemittel dürfen während des Erhärtens und auch danach nicht ständig mit Wasser (griechisch: hydor) zusammenkommen; sie bilden «Luftmörtel» (an der Luft erhärtenden Mörtel). Das Erhärten erfolgt auf Grund physikalischer und chemischer Vorgänge.

Zu den nichthydraulischen Bindemitteln gehören Baukalke (Luftkalke), Gips-, Anhydritbinder, Magnesiabinder und die ohne Zuschlagstoffe rein physikalisch erhärtenden Mörtelbinder Lehm und Schamotte.

Hydraulische Bindemittel erhärten sowohl gänzlich an der Luft als auch unter Wasser. Sie werden, weil sie auch unter Wasser erhärten, hydraulische Bindemittel genannt. Sie erhärten ebenfalls auf Grund physikalischer und chemischer Vorgänge.



Zu den hydraulischen Bindemitteln gehören hauptsächlich Zemente, ferner Wasserkalk, Nassbinder, Mischbinder und Schlackenbinder.

## Text 2

### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

verarbeitungstechnische Eigenschaften – технологические свойства  
die Be- und Entlüftung – вентиляция

### **Gips im Bauwesen**

Gips ist ein typischer Baustoff für den Innenausbau, besonders geschützt oder in speziellen Putzen auch für Fassadenelemente geeignet. Es wird sowohl für Wandkonstruktionen und für Elemente der Unterdecken als auch für spezielle Einsatzgebiete, wie Schachtelemente u. a. m. verwendet.

Gipszeugnisse haben auf Grund ihrer guten stofflichen und verarbeitungstechnischen Eigenschaften seit Jahrzehnten einen festen Platz im Bauwesen. Diese Eigenschaften sind:

- kurze Erhärtungszeiten und damit schnellere Fertigungsfolge;
- gute Form und Verarbeitbarkeit sowie Raumbeständigkeit, Wegfall der Verdichtung;
- gut ausgebildetes Poren- und Kapillarsystem und daraus resultierende Feuchtigkeitsregulierung, geringe Rohdichte und erhöhte Wärme- und Schalldämmung;
- hoher Feuerwiderstand;
- günstige Austrocknungszeiten.

Gips sowie Gipselemente tragen auf Grund ihrer hydrophilen Eigenschaften sowohl zur Schaffung als auch zur Erhaltung eines behaglichen Raumklimas bei. Stoffliche Besonderheiten, die anwendungstechnisch zu berücksichtigen sind, bestehen in der hohen kapillaren Wasseraufnahme, dem ungünstigen Kriechverhalten und dem hohen Wasserbedarf bei der Verarbeitung des Gipses.

Wandelemente aus Gips. Wandelemente aus Gips können auch für Wände in Küchen und Badezimmern verwendet werden, da sie einen Luftfeuchtigkeitsaustausch und damit eine Regelung des Raumklimas zulassen, Raumwandgroße Innenwände aus Gips, für die Kranmontage entwickelt, werden seit Jahren im komplexen Wohnungsbau bei der Großplattenbauweise eingesetzt. Ihre Vorfertigung und Montage ist äußerst günstig und lässt eine Vielzahl von Varianten.

Wandbauplatten aus Gips bzw. Schaumgips. Diese Elemente, raumhoch und für die Handmontage entwickelt, eignen sich für nahezu sämtliche Leichtwandkonstruktionen. Bei Schaumgips wird eine Masse von nur 50 kg/m<sup>2</sup> erreicht. Die Montage erfolgt vertikal bzw. horizontal im Verband. Als Fugenmörtel wird Gipsbrei verwendet.

Elemente aus Gips für Luft- und Abgasschächte. Schachtelemente aus Gips werden in Anlagen für Be- und Entlüftung im Gesellschaftsbau sowie für gemeinsame Abführung von Abluft und Abgas aus Küchen und sanitären Räumen des Wohnungsbaus eingesetzt.

### Text 3

#### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

der Ortbeton	МОНОЛИТНЫЙ БЕТОН
der Betonfertigteil, -s, -e	ГОТОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ ИЗ БЕТОНА
der Splittbeton	БЕТОН С ЗАПОЛНИТЕЛЕМ ИЗ МЕЛКОГО ЩЕБНЯ
der Ziegelsplittbeton	БЕТОН С ЗАПОЛНИТЕЛЕМ ИЗ КИРПИЧНОГО ЩЕБНЯ
der Hüttenbimsbeton	ТЕРМОЗИТОВЫЙ БЕТОН
der Einkornbeton	БЕТОН С МОНОФРАКЦИОННЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ

### Beton

Beton ist ein Gemisch aus Bindemitteln (meist Zement), Zuschlagstoffen feiner und grober Körnung (Sand, Kies, Splitt, Schotter, Hochofenschlacken usw.) und Wasser. Bei der Herstellung des Betons werden seine Bestandteile zunächst in trockenem Zustand gründlich vermengt. Dann mischt man das unter Zugabe von Wasser nochmals durch. Die Bedeutung des Betons steigt wegen seiner guten Eigenschaften ständig. Ohne Beton ist kein großes Bauvorhaben denkbar.

Der überwiegende Teil unserer Bauten besteht heute nicht mehr aus Ziegeln, sondern aus Beton, der entweder auf der Baustelle als so genannter «Ortbeton» oder in Betonwerken zu Betonfertigteilen verarbeitet wird. Die Industrialisierung des Bauwesens erfordert immer mehr Betonfertigteile. Die Betonerzeugung soll daher weiter gesteigert werden. Dementsprechend werden neue Zement-, Zuschlagstoff- und Betonwerke errichtet, vorhandene vergrößert und auf den neuesten Stand der Technik gebracht.

Man kann den Beton nach verschiedenen Gesichtspunkten einordnen und bezeichnen:

- nach Dichte: Leichtbeton, Schwebbeton, Schwerbeton;
- nach dem verwendeten Zuschlagstoff: Sandbeton, Kiessandbeton, Splittbeton, Ziegelsplittbeton, Hüttenbimsbeton, Porensinterbeton, Einkornbeton (der Zuschlag besteht aus gleich großen Körnungen);
- nach der Konsistenz: steifer (erdfeuchter) Beton, steifer bis weicher (plastischer) Beton, weicher (flüssiger) Beton, gießbar;
- nach der Förderung und Verdichtung: Pumpbeton (weich), pumpbar; Gussbeton (weich), gießbar; Stampfbeton (steif), wird durch Stampfen verdichtet; Rüttelbeton (steif bis weich), wird durch Rütteln verdichtet.

Leichtbeton wird in steigendem Maße als Baustoff für die Montagebauweise verwendet. Seine Rohdichte beträgt 0,4-0,8 kg/dm<sup>3</sup> (bei den Arten für Dämmzwecke) und 0,8-1,4 kg/dm<sup>3</sup> für tragenden Beton. Diese geringen Rohdichten sind auf eine entsprechende hohe Porigkeit zurückzuführen sowie darauf, dass man leichte Zuschlagstoffe verwendet. Je kleiner und je zahlreicher die Poren sind, um so besser ist der Wärmeschutz.

Schwerbeton hat eine Rohdichte von 1,9 ... 2,4 kg/dm<sup>3</sup>. Die Grundeigenschaften sind gute Dichtigkeit, hohe Druckfestigkeit, gute Wärmeleitfähigkeit und Wetterbeständigkeit; er wird daher vor allem für Ingenieurbauten (Brückenbau, Stahlbetonbau) verwendet. Für Wohnungsaußenwände ist Schwerbeton wegen seiner schlechten Wärmedämmung nicht geeignet; er muss dann eine Zwischenschicht aus Wärmedämmstoffen haben.

Der Schwerstbeton für Sonderzwecke (z. B. Maschinenfundamente, Belastungsmassen) hat durch besonders schwere Zuschläge (Schwerspat, Eisenschrott) eine Rohdichte von 2,4 ... 5,0 kg/dm<sup>3</sup>. Er ist wasserundurchlässig und eine hohe Druckfestigkeit.

#### Text 4

##### ***Erläuterungen zum Wortschatz:***

die Bauweise, =, -n	конструкция, способ строительства
an Ort und Stelle	на месте
das Bekleiden, -s, =	облицовка, покрытие, обшивка
das Ausfachen, -s, =	снабжение отделениями, заполнение

#### **Fertigbauteile aus Beton**

Die Vorfertigung von Betonelementen (Platten, Blöcken usw.) ist eine Voraussetzung für das industrielle Bauen und daher für die Entwicklung der Baustoffindustrie ausschlaggebend. Der Umfang der Vorfertigung nimmt in allen Bereichen des Bauwesens (Industriebau, ländliches Bauen sowie Wohn- und Gesellschaftsbauten) sehr stark zu.

Da es sich hauptsächlich um getypte oder standardisierte Bauelemente handelt, kann sehr wirtschaftlich in der Massen- und Serienfertigung produziert werden. Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit trägt auch die Tatsache bei, dass die kostspieligen Formen und sonstigen Einrichtungen nicht so vielen schädigenden Einflüssen ausgesetzt sind wie auf der Baustelle.

Kennzeichnend für das industrielle Bauen ist die Montagebauweise im Gegensatz zur monolithischen Bauweise, bei welcher der Beton an Ort und Stelle (auf der Baustelle) verarbeitet wird. Den Fertigbauteilen aus Beton kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu, weil sie überwiegend die tragenden Teile eines Bauwerkes sind.

Platten aus Leichtbeton werden für dünne Trennwände und als wärmedämmende Außenwände in der Querwandkonstruktion verwendet. Durch ihre geringe Masse (im Gegensatz zu Schwerbetonteilen) helfen sie wesentlich mit, dass die tragenden Konstruktionsteile in den Bauwerken entlastet (Stahleinsparung) und die Transportkosten vermindert werden.

Für Innenwände werden Gipsplatten auch unbewehrte Leichtbetonwandplatten hergestellt. Platten aus Gas- und Schaumbeton haben eine besonders gute Wärmedämmung. Ihre Druckfestigkeit liegt in Abhängigkeit von der Art der Zuschlagstoffe und von Zementgehalt. Sie können gesägt, gebohrt und genagelt werden; sie werden unbewehrt als tragende Platten für Außenwände sowie als nicht tragende schall- und wärmedämmende Platten zum Bekleiden und Ausfachen von Stahlbetonbauten verwendet. Platten aus Holzbeton lassen sich sägen, nageln und bohren. Die Luft- und Schalldämmung ist gut.

## Text 5

### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

die Zugspannung	напряжение на растяжение
die Biegespannung	напряжение при изгибе
die Schubspannung	напряжение сдвига
das Spannbett, -(e)s, -en	стенд для изготовления предварительно напряженных железобетонных элементов

## Stahlbeton

Nach ihrer Lage und Aufgabe im Bauwerk werden Bauteile auf Druck, Zug und Schub beansprucht. Beton ist zwar druckfest, jedoch wenig zug- und schubfest. Beton allein kann die verschiedenartigen Beanspruchungen der Bauteile nicht aufnehmen. Die ihm fehlenden Eigenschaften (größere Zugfestigkeit und Schubfestigkeit) müssen durch Stahleinlagen ergänzt werden.

Der Stahlbeton ist ein Verbundstoff. In ihm sind die beiden Baustoffe Stahl und Beton zu einem einzigen, dem Stahlbeton, verbunden. Mit den Stoffen verbinden sich auch deren Eigenschaften. Der Stahlbeton wird auch bewehrter Beton genannt und hat eine breite Anwendung im Bauwesen gefunden.

Beton allein hat z. B. eine gute Druckfestigkeit, aber nur eine geringe Zugfestigkeit. Diese ist bei Stahl sehr gut. Bettet man den Stahl in Beton ein, so teilen sich beide sozusagen in die Aufgaben, die dem Stahlbeton gestellt werden: der Beton übernimmt mit seiner Druckfestigkeit die großen Druckkräfte, der Stahl fängt vor allem die Zugspannungen auf, die den Beton allein zerbrechen würden.

Da Zug-, Biege- und Schubspannungen für Betonteile ungünstig sind, versuchte man, sie nach Möglichkeit aufzufangen. Diese Bestrebungen führten zur Herstellung von Spannbeton. Der Stahl wird z. B. in Form von Stäben, Drähten oder Seilen vor dem Betonieren mechanisch oder elektrothermisch (Dehnung der Stähle durch Elektrowärme) gespannt, an festen Widerlagern des Spannbettes befestigt und der Beton eingebracht; mit dem Erhärten entsteht die Haftung (Verbundwirkung) zwischen dem Beton und den Stahlteilen. Nach dem Erhärten des Betons werden die Befestigungen des Stahls an den Widerlagern gelöst. Der Stahl versucht, sich zusammenzuziehen und dabei wird der Beton zusammengedrückt. Im Beton entstehen Druckspannungen, der Beton wird zum Spannbeton.

Der auf diese Weise im Beton künstlich hervorgerufene Spannungszustand verleiht dem Verbundstoff Stahlbeton neue, günstigere Eigenschaften: die Durchbiegung wird geringer, die Bildung von Rissen wird weitgehend verhindert und der Stahlverbrauch wird gesenkt.

Für Zuschläge, Bindemittel, Zusätze und Anmachwasser ist zu beachten, dass sie keine Stoffe enthalten dürfen, die den Stahl angreifen können. Die Stahleinlagen sind mit der Betonmasse rostsicher zu umhüllen. Daher ist für Stahlbeton im Allgemeinen eine Zementmenge von mindestens 270 kg je m<sup>3</sup> Beton vorgeschrieben.

Fertigbauteile aus Stahlbeton sind solche Stahlbetonteile, die erst nach dem Erhärten verlegt oder zusammengebaut werden. Sie werden entweder auf der Baustelle oder werkmäßig in Betonwerken hergestellt. Sie werden vom Herstellungsplatz zum Bauwerk befördert und dort verlegt. Die einzelnen Konstruktionsteile (Rampfähle, Balken, Unterzüge, Platten) werden im Betonwerk unter stets gleich bleibenden Bedingungen meist im Rüttelverfahren hergestellt.

## Text 6

### ***Erläuterungen zum Wortschatz:***

glasfaserarmiert	армированный стекловолокном
die Polyestertafel, =, -n	панель из полиэстера
die Polyesterplatte, =, -n	плита из полиэстера
der Wellasbestzementbeton	волновой асбестный цементный бетон
der Wellaluminium	гофрированный алюминий
das Wellblech, -(e)s, -e	волнистое (гофрированное) железо
vorwiegend	преимущественно
das Gebot, -(e)s, -e	требование
den Weg beschreiten	вступать на путь

## Plasteinsatz im Bauwesen

Plaste finden zahlreiche Einsatzmöglichkeiten im Bauwesen für Zwecke der technischen und architektonischen Bauausstattung, um die traditionellen Baustoffe dort zu ergänzen, wo dies sinn- und zweckvoll erscheint. Die Erfahrungen mit Plasten im Bauwesen sind zwar noch relativ jung, ihr Einsatz erfordert vom Projektanten, Bauingenieur und Architekten, im Vergleich zu bekannten Baustoffen, eine andere Betrachtungsweise.

Ein besonders interessantes Anwendungsgebiet für den Außen- und Innenausbau ist das der glasfaserarmierten Polyestertafeln und -wellplatten. Dem Architekten und Bauingenieur sind hier hinsichtlich der Gestaltung und Ausführung von Bauvorhaben vielfältige Möglichkeiten gegeben. Ein besonderes Merkmal von Polyesterwellplatten wird im Industriebau und im Wohnungsbau verwendet. Bei den Industriebauten werden glasfaserarmierte Wellplatten vorwiegend in Verbindung mit Wellasbestzementbeton, Wellaluminium und Wellblech als Lichtbänder eingesetzt. Weitere wichtige Anwendungen sind Vordächer, Bahnsteigüberdachungen, Schwimmbaddächer und so weiter. Im Wohnungsbau, wo das dekorative Moment mehr in Erscheinung tritt, finden Polyesterwellplatten z.B. als Balkonbrüstungen, Balkontrennwände, Zwischenwände im Räumen usw. Verwendung.

Einen großen Anwendungsbereich finden Plastwerkstoffe in der Bauausstattung und im Innenausbau. In der Elektroinstallation wird z.B. Polyvinylchlorid als Isolationsmaterial verwendet, auf dem Gebiet der Wasser- und Abwasserinstallation sind viele Vorteile der Thermo- und Duroplaste bekannt. Die verschiedenen Fußbodenbelagsmaterialien auf der Basis von Polyvinylchlorid sind als Bahnen und Platten entwickelt.

Im Weltmaßstab gibt es die Tendenz, Plaste in Kombinationen mit anderen Werkstoffen für selbsttragende Konstruktionen einzusetzen. Es handelt sich vorwiegend um einen mehrschichtigen Aufbau von Bauelementen, die als Verbundbauweise zahlreiche Variationen zulassen. Verbundbauweisen mit Plasten werden an den von einigen Ländern entwickelten Modelhäuser erprobt. Wenn auch das «Haus der Zukunft aus Platten» noch in weiter Ferne liegt, so deuten doch die bisherigen Vorbilder künftige Wege der Weiterentwicklung an.

Die heute bereits bedeutsame Rolle der Plaste im Bauwesen macht es zum zwingenden Gebot, jedes Einsatzvorhaben zuerst sorgfältig zu prüfen. Nur dann kann zum Fortschritt der Bautechnik beigetragen werden und der Weg eines rationellen Plasteinsatzes beschritten werden.

### Text 7

#### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

die Außenwandplatte, =, -n

die Innenwandplatte, =, -n

die Tapete, =, -n

untergeordnet

плита наружной стены

плита внутренней стены

обои

второстепенный

## **Außenwandplatten und Innenwandplatten**

Bei den in Plattenbauweise errichteten Häusern bilden die Außenwandelemente besonders wichtige Konstruktionsteile, denn hier sind verschiedenartige Funktionen miteinander vereinigt, die von keinem anderen Konstruktionselement erfüllt werden müssen.

Die Außenwandplatte muss nicht allein den baukünstlerischen Anforderungen, sondern dem Hauptzweck eines zuverlässigen Raumabschlusses nach außen dienen. Neben den Anforderungen nach Stabilität und Dauerhaftigkeit wird von den Außenwänden gefordert, dass sie ausreichenden Wärme- und Feuchtigkeitsschutz bieten und den Ansprüchen in hygienischer Hinsicht entsprechen.

Die Außenwandplatten soll so komplett zur Baustelle angeliefert werden, dass möglichst keine Arbeiten auf der Baustelle mehr auszuführen sind. Dazu ist das Element in der Fabrik mit fertiger Absichtsfläche und verglastem Fenster zu versehen. Auf der Baustelle sind nach erfolgter Montage nur die Fugen zu schließen.

Die Anforderungen an die Innenwandplatten sind gegenüber den Außenwandplatten geringer. Die Innenwände werden in tragende und nichttragende bzw. in Wohnungstrennwände und Zwischenwände eingeteilt. Von den tragenden Innenwandplatten als Hauptkonstruktionsglieder wird vor allem eine notwendige Festigkeit verlangt und, sofern die Wohnungstrennwände sind, eine ausreichende Schalldämmung. An die nichttragenden Innenwandelemente werden keine besonderen Forderungen gestellt, wenn sie als Zwischenwände vorgesehen sind. Als Wohnungstrennwände müssen sie ebenfalls ausreichende Schalldämmung haben. Vorfertigungstechnisch sind alle Innenwandplatten mit geeigneter Oberfläche für Anstrich oder Tapeten herzustellen.

In der überwiegenden Anzahl bestehen die tragenden Innenwandplatten nur aus Schwerbeton. Dennoch sind im Bauwesen unterschiedliche Lösungen vorhanden, die sich vorrangig in einer anderen Bewehrung und anderen Querschnittsformen ausdrücken.

Da von den tragenden Innenwänden aus statischen Gründen hohe Festigkeiten verlangt werden, ist es richtig, für die Innenwandplatten Betone mit schweren Zuschlagstoffen, die eine hohe Festigkeit ergeben, zu verwenden und Beton mit Leichtzuschlagstoffen wegen guter Dämmeigenschaften, aber geringer Festigkeit nur für Außenwandelemente. Derartig schwere Wände mit dichtem Betongefüge entsprechen auch besser den schalltechnischen Anforderungen, die an Wohnungstrennwände zu stellen sind, während der Wärmedämmfähigkeit untergeordnete Aufmerksamkeit zukommt.

## Text 8

### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

eben	ровный, плоский
flächig	плоскостной
die Holzbalkendecke, =, -n	перекрытие по деревянным балкам
die Rippendecke, =, -n	ребристое перекрытие
die Spannweite, =, -n	ширина пролета, расстояние между опорами
die Volldecke, =, -n	массивное перекрытие
die Stützweite, =, -n	пролет (между опорами)

### **Geschoßdecken**

Unter Geschoßdecken versteht man ebene, flächige Tragkonstruktionen. Sie bilden die Decke des darunterliegenden Geschosses auf und nehmen die Verkehrslasten des darüber liegenden Geschosses auf. Es werden daher aus dem darunter- und dem darüber liegenden Geschoß Forderungen an die Geschoßdecken gestellt.

Die Decken gehören zur Tragkonstruktion der Gebäude und werden als zusätzliche Aussteifung innerhalb des Gebäudes herangezogen. Während früher die Holzbalkendecke tragendes Konstruktionselement und gleichzeitig Fußboden darstellte, werden jetzt bei den meisten Konstruktionslösungen die tragende Konstruktion und der Fußboden getrennt ausgebildet.

Besonders bei den Wohn- und Gesellschaftsbauten werden viele und hohe Forderungen an die Geschoßdecken gestellt.

Als Material für die Deckenkonstruktionen finden Stahlbeton, Stahl, Beton, keramische Erzeugnisse und Holz Anwendung. Nach der Ausführungsart unterscheidet man monolithische und vorgefertigte Deckenkonstruktionen. Für die Geschoßdecken ist folgende Bezeichnungsweise üblich: Kellergeschoßdecke bedeutet Decke über dem Kellergeschoß, Erdgeschoßdecke bedeutet Decke über dem Erdgeschoß.

Ebene Geschoßdecken tragen die Eigenmasse und die Verkehrslasten als biegebeanspruchte Konstruktion. Als Auflager der Decken dienen Wände, Stahlträger oder Stahlbetonbalken.

Bei den weit verbreiteten Stahlbetondecken werden neben Vollquerschnitten auch andere Querschnittsformen wie Decken mit Hohlräumen, Rippendecken usw. angewendet, die das Ziel haben, durch Betoneinsparungen die Eigenmasse zu senken. Mit Spannbetongeschoßdecken sind größere Spannweiten bei geringerer Durchbiegen zu erreichen.

Stahlbetondecke mit vollem Querschnitt ist die einfachste Form der Stahlbetondecke. Betongüte B 160 bis B 450; Deckendicke 100 mm bis 200 mm; Spannweite bis 6 000 mm.



Die Wärme- und Trittschalldämmung wird durch den Fußbodenaufbau erreicht. Die erforderliche Luftschalldämmung ist ab 130 mm Dicke vorhanden.

Um bei Fertigteildecken die Masse zu vermindern, werden in den Volldecken runde oder ovale Hohlräume angeordnet. Deckendicke: 100 bis 300 mm, Hohlraumanteil: 20 bis 50%.

Stahlbetonrippendecken mit und ohne Füllkörper werden für Decken mit größeren Stützweiten und Lasten vorteilhaft angewendet.

Die Druckschicht bildet zusammen mit den Rippen, in denen die Tragbewehrung liegt, die tragende Konstruktion.

Die Füllkörper aus gebranntem Ton werden in verschiedenen Höhen produziert. Bei großen Spannweiten und Lasten und monolithischer Ausführung wird auf die Füllkörper verzichtet.

## Text 9

### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

die Ziegelbauweise, =, -n	кирпичный метод строительства
die Plattenbauweise, =, -n	панельный метод строительства
die Raumzellenbauweise, =, -n	объемноблочное домостроение
die Skelettbauweise, =, -n	каркасное строительство
der Umfang, -(e)s, -fänge	объем

## Montagebauweisen

Montagebauweisen sind industrielle Baumethoden. Der Betonarbeiter braucht die Fertigbauteile (Montageelemente), im Betonwerk vorgefertigt, auf der Baustelle nur noch zu montieren. Die Montagebauweise wird für alle Bauwerke verwendet, die man aus montagefähigen Fertigbauteilen zusammensetzen kann.

Anstelle der Ziegelbauweise werden Wohnungen jetzt in ständig steigendem Umfang in der Montagebauweise errichtet. Auch im Industriebau wird die Montagebauweise immer mehr angewendet.

Nach der Art der vorgefertigten Bauelemente werden im Hochbau drei Montagebauweisen unterschieden:

Blockbauweise – die Montageelemente sind 0,5 bis 1 Geschoss hoch und wiegen 400 bis 500 kg.

Plattenbauweise – die Platten sind so groß wie eine Zimmerwand. Sie können mit vorgefertigter Putzschicht und mit eingesetzten Fensterrahmen und Türen montiert werden.

Skelettbauweise – Stützen, Balken, und Deckenplatten werden zu einem tragenden Gerippe zusammengesetzt. Zum Ausfachen verwendet man leichte Baustoffe. Diese Bauweise wird vorwiegend im Industriebau und Hochhausbau angewendet.

Der wichtigste Vorteil der Montagebauweisen ist die hohe Arbeitsproduktivität auf der Baustelle. Der Betonarbeiter schafft in der Blockbauweise das Dreifache, in der Plattenbauweise – das Vierfache der Leistung des Maurers in der Ziegelbauweise.

Bei der modernen Großblock- und Großplattenbauweise wird noch Arbeit von Hand durchgeführt. Der Mechanisierungsgrad dieser Arbeiten auf der Baustelle ist gering.

Die Wissenschaftler und Techniker suchen neue Wege, um das Bauwesen durch die Erhöhung des Vorfertigungsgrades weiter zu vervollkommen. Ein Gebäude, aus Raumzellen montiert, scheint diese Möglichkeit zu geben. Die Raumzellen werden im Werk in vollständig fertigem Zustand hergestellt. Sie haben Innenanstrich, alle Installationen, alle Holzeinbauten und sind sogar verglast.

### **Text 10**

#### ***Erläuterungen zum Wortschatz:***

gestatten	позволять
sich verwandeln	превращаться
der Sammelpunkt, -es, -e	сборный пункт, место сбора
die Reihenfolge, =, -n	очередность, последовательность
die Güte	хорошее качество

### **Häuser aus großen Fertigteilen**

Der Bau von Häusern aus großen Fertigteilen – das sogenannte Großblockbauverfahren – gestattet es, Häuser in der Fabrik herzustellen, ebenso wie man z. B. Kraftwagen oder Maschinen herstellt. Die Bauplätze verwandeln sich dabei in Montagehallen dieser «Häuserfabriken», wo mehrstöckige Häuser aus Fertigteilen schnell montiert werden.

Die Häuserfabrik ist ein hochorganisierter, nach dem Prinzip des Fließbandes arbeitender Betrieb, in dem alle Betriebsvorgänge mechanisiert sind.

Die zu bearbeitenden Baustoffe werden zum Sammelpunkt des Betriebes gebracht und kommen nach ihrer Bearbeitung vom Fließbande als fertige Einzelteile, die zusammengefügt ein Haus ergeben. Auf einem Fließband werden die Außenwände hergestellt, auf dem anderen die Innenwände, auf dem dritten die Decke usw.

Der Einsatz von starken Kränen gestattet es, Arbeitskräfte zu sparen und die Bauzeiten zu verringern, so dass der Bau mehrstöckiger Häuser in einer unvorstellbar kurzen Zeit ausgeführt werden kann.

Die Fertigteile werden planmäßig in strenger Reihenfolge zusammengebaut. Nachdem die Fertigteile zusammengebaut worden sind, werden die sanitären und technischen Anlagen installiert, die elektrischen Leitungen gelegt und die Fußböden verlegt.

Der Bau von Häusern aus großen Fertigteilen weist gegenüber den anderen Bauverfahren zahlreiche Vorteile auf: die Baukosten sind bedeutend niedriger, die Arbeit der Bauarbeiter wird erleichtert und die Güte der Arbeit erhöht. Arbeitskräfte werden gespart und die Bauzeiten verringert.

Die Montage der Häuser aus Fertigteilen gestattet es auch, Häuser das ganze Jahr hindurch zu errichten, ohne das Bautempo in den Wintermonaten zu senken, so dass Arbeitskräfte ständig beschäftigt und die Fabriken gleichmäßig belastet sind.

Die modernen Baumethoden werden ständig weiterentwickelt. Die Fachleute arbeiten an der weiteren Industrialisierung der Bauprozesse und an der Verbesserung der Technologie des Baues. Experten und Projektanten erweitern das Sortiment der vorgefertigten Gebäudeteile, und die Architekten suchen — auch unter den Bedingungen des industriellen Typenbaus — nach besseren architektonischen Lösungen.

## Text 11

### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

die Erschließung des Baugeländes	подготовка местности
zeit- und kraftraubend sein	отнимать много времени и сил
verhältnismäßig	относительно
der Turmdrehkran, -s, -e oder -kräne	башенный полноповоротный кран

## Die Baustelle

Vor der Erschließung des Baugeländes erscheinen auf der zukünftigen Baustelle die Geologen und die Geodäten. Ihre Aufgabe ist die Übertragung von Bauprojekten aller Art und jeder Größe in die Örtlichkeit. Nach den Vermessungen der Geodäten wird das Gelände von der Planierdraupe ausgeglichen, worauf die Erdarbeiten mit Hilfe des Baggers und anderer Mechanismen durchgeführt werden. Das hier zu errichtende Wohnhaus wird neunstöckig sein. Das zu bebauende Gelände liegt in einem Kleinbezirk.

Nach der Gründung des Fundaments, nach dem so genannten Nullzyklus, beginnt die Montage der in den Betonwerken herzustellenden Fertigbauelemente.

Der Antransport der Baustoffe und Bauelemente zur Baustelle erfolgt durch Lastkraftwagen, Kipper, Spezialwagen. Die auf der Baustelle antransportierten und gelagerten Baustoffe müssen nach Bedarf an die Verarbeitungsstelle

befördert werden. Früher war diese vom Menschen zu verrichtende Arbeit zeit- und kraftraubend. Ziegel, Stein, Mörtel und Beton wurden über Leitern in die Geschosse bis zum Dachboden gebracht.

Heute nehmen die Hebezeuge den Bauarbeitern die schwerste Arbeit ab und helfen, den Bauablauf zu beschleunigen. Besonders kommt das im Montagebau zum Ausdruck.

Die Montagebaustelle kann man bereits von weitem unterscheiden. Die über das Bebauungsgelände hervorragenden Krane, die fehlenden Gerüste, die verhältnismäßig geringe Anzahl der Bauarbeiter und die auf den Fahrzeugen anrollenden Bauelemente charakterisieren die Montagebaustelle. Die Einrichtung einer Baustelle sieht so aus: die Lager für Zuschlagstoffe und Zement, eine kleine Mischmaschine, ein Wohn- und Bürowagen, ein Bauzaun und Baustraßen. Die Kranbahnanlage ist die wichtigste Einrichtung einer Baustelle, sie besteht aus der Gleisanlage und dem Kran. Auf Großbaustellen sind meistens Turmdrehkrane eingesetzt, die man als Giganten der Baustelle bezeichnen kann.

## Text 12

### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

logieren	(временно) жить
ausschließlich	только, исключительно
die Kiste, =, -n	ящик
die Jury, =, -s	жюри
überladen	перегруженный, тяжёлый
kantig	угловатый, имеющий грани
transparent	прозрачный
das Magazin, -s, -e	хранилище

### **Eine neue Bibliothek für Humboldt-Universität**

Seit mehr als einhundert Jahren wartet die heutige Humboldt-Universität in Berlin auf ihre neue Bibliothek, immer noch logiert sie als Untermieterin in der Alten Staatsbibliothek Unter den Linden. Nun ist der Wettbewerb entschieden: Der aus der Schweiz stammende, in Berlin aber wohlverankerte Architekt Max Dudler hat gewonnen. Fast 280 Arbeiten wurden eingereicht, mehr als zwei Drittel davon kamen nicht aus Berlin. Endlich wieder einmal ein offener Wettbewerb. Und der Ort lockte: Die Museumsinsel ist nahe, die Stadtbahntrasse mit den Zügen von Moskau nach Paris geht direkt an dem Bibliotheksgrundstück vorbei.

Dass der Wettbewerb fast ausschließlich «Kisten» hervorbrachte, ist allerdings nicht nur eine Folge der ästhetischen Überzeugungen in der Jury. Es gab auch ein überladenes Programm zu erfüllen: Auf dem nur knapp 6700

Quadratmeter großen Grundstück soll ein Bau mit fast 35000 Quadratmetern Nutzfläche entstehen. 600000 Bände werden im Freihandbereich und 2,2 Millionen im Freihandmagazin stehen. Die Bibliothek soll künftig das Zentrum der geisteswissenschaftlichen Institute und der Computertechnik der Universität werden.

Dudler gewann mit einem streng kantigen Haus, dessen niedrigerer Seitenteil an die historistische Bebauung der Geschwister-Scholl-Straße nahe der Museumsinsel anschließt. Der Hauptbau tritt zu Gunsten eines schmalen Passagenplatzes entlang der Stadtbahntrasse etwas zurück. Seine zehn Geschosse werden von übergreifenden Fassadenstäben optisch zu fünf zusammengefasst.

Dudler hat eine Leidenschaft für geometrische Grundformen. Nach seinem Bibliotheksentwurf durchläuft der schmal und steil proportionierte Lesesaal, umgeben von Pfeilergängen, längs den Bau. Zur Mitte hin senken sich Innenterrassen, auf denen die Tische der Leser stehen. Ein gewaltiges Oberlicht zeigt auf den Planzeichnungen den Blick zum Himmel. Fraglich ist, ob dies Dach in der Ausführung so transparent bleibt. Auch wird das Licht des nach Norden orientierten Raumes, der gegen Süden vom hohen Magazintrakt abgeschirmt wird, niemals so lebendig-orangefarbig sein wie in der Perspektive, sondern eher kühl-blau. Über die Nutzung der Dächer etwa zur Stromgewinnung ist übrigens bislang nicht nachgedacht worden, so wie überhaupt ökologische Themen bis auf Standardantworten wie Platzverbrauch oder Materialauswahl im Wettbewerb keine Rolle spielten.

### Text 13

#### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

die Kernbohrung, =, -en	горн. колонковое бурение
die Versiegelung, =, -en	(плотная) заделка, заполнение, уплотнение
versiegeln	заполнять, запечатывать
die Grundierung, =, -en	грунтовка
das Blächen, -s, =	пузырёк
eventuell	возможно
angeschnitten	цельнокроеный

#### **Auch Beton braucht Schutz**

Zum Schutz der Beton-Hülle vor Verletzungen, zum Beispiel bei Kernbohrungen vor zu viel Wasseraufnahme, gibt es die Beton-Versiegelung «Aquagard». Das System besteht aus zwei Komponenten, einer Grundierung und einem Speziallack. Die Grundierung dringt tief in die Kapillaren und Luftbläschen des Betons ein und verschließt diese dauerhaft und wasserdicht. Der Speziallack versiegelt die Oberflächen der Kernbohrungswandung und schützt gleichzeitig eventuell angeschnittenen Bewehrungsstahl vor Korrosion.

Der Lack muss nur mit einem Pinsel oder einer Rolle aufgetragen werden. Nach der Trocknung kann selbst wenn der Beton bis zu seiner zugelassenen Tiefe durchfeuchtet wird, kein Wasser in die Kernbohrung eindringen.

#### Text 14

##### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

das Tragwerk, -(e)s, -e	несущая конструкция
das Flächentragwerk, -(e)s, -e	складчатая (пространственная) конструкция
das Seilsystem, -s, -e	канатная система
das Bogensystem, -s, -e	арочная система
der Bogenbinder, -s, =	арочная ферма
die Multihalle, =, -n	многоцелевой павильон
zurückgreifen auf Akk.	воспользоваться
der Geodät, -en, -en	геодезист
spektakulär	сенсационный, привлекающий (всеобщее) внимание
aufwändig	затратный
lediglich	исключительно

#### **Flächentragwerke aus Holz und Beton (Teil I)**

Dünne Schalen aus Holz und Beton werden ganz anders berechnet und gebaut als klassische Kuppeln aus Mauerwerk. Im Gegensatz zu einer gemauerten Kuppel kennt der Schalenbau zwar nur nicht die klaffenden Fugen zwischen den einzelnen Steinen, jedoch sind die dünnen Schalen weniger biegesteif. Bereits in der römischen Antike haben Baumeister dieses Problem gelöst, indem sie Kuppeln oder Gewölbe mit großen Eigenlasten herstellten. Erst im 19. Jahrhundert, als man Seil- und Bogensysteme intensiv untersuchte, wurden räumliche Schalen entwickelt. Ein Pionier dieser Bauweise war der russische Ingenieur Vladimir Shuchov (1853-1939), der bereits ab 1880 Flächentragwerke konstruierte und berechnete. Zunächst entwickelte er unterspannte Bogenbinder, die einseitigen Verformungen entgegenwirken. Dieses Aussteifungsprinzip wendete er erstmals beim Glasdach des Moskauer Kaufhaus GUM (1889-93) an. Im Jahr 1895 erfand er ein System zum Bau von Hängedächern und Gitterschalen: Aus sich kreuzenden Flachstahlprofilen, die durch jeweils eine Nietverbindung drehbar verbunden waren, ließ er am Boden ein Gitter fertigen. Anschließend wurde die auf ebener Fläche ausgelegte Konstruktion in die gewünschte räumliche Geometrie angehoben. 1975 nutzten Frei Otto und Calfried Mutschler dieses Verfahren für die Multihalle in Mannheim, und um 1990 griffen auch die Ingenieure von Schlaich, Bergermann und Partner auf das Prinzip der unterspannten Glas-Stabnetzschalen zurück.

Durch die weiterführende Zusammenarbeit von Architekten, Bauingenieuren, Physikern, Mathematikern und Geodäten gelang schließlich mit dem Münchner Olympiadach das spektakulärste Flächentragwerk des 20. Jahrhunderts in Form einer zugbeanspruchten Netzkonstruktion. Im Betonschalensbau hingegen trat aufgrund steigender Lohnkosten und erforderlicher aufwändiger Schalungsleistung ein völliger Stillstand ein. Lediglich bei besonderen Bauaufgaben werden noch anspruchsvolle Flächentragwerke in Beton verwirklicht.

### Text 15

#### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

angenähert	приближённый, приблизительный
flächeneben	на поверхности
dünnwandig	тонкостенный
im Regelfall	как правило
orthogonal	ортогональный, прямоугольный
verdeutlichen	показывать

### **Flächentragwerke aus Holz und Beton (Teil II)**

#### **Architektur Tendenzen und Stand der Technik**

Das aktuelle Baugeschehen orientiert sich wieder an schalenartigen und biomorphen Strukturen, denen die verbreiteten und konventionellen Schalungs- und Bausysteme aber nur schwer gerechnet werden können. Qualifizierte Ingenieurbüros sind heute in der Lage, das Trag- und Verformungsverhalten dünner, druckbeanspruchter Schalen und zugbeanspruchter Membranen problemlos zu untersuchen. Zugleich wurden Holzwerkstoffe und Betone entwickelt, mit denen druckbeanspruchte dünne Schalen unter einem angenäherten Membranspannungszustand realisierbar sind. Der Membranspannungszustand definiert einen idealen, in allen Richtungen gleich großen Spannungszustand, welcher flächeneben in einem dünnwandigen Flächenelement auftritt. Hierbei werden Biege- und Schubspannungen gegenüber Normalspannungen aus Druck- und Zugkräften vernachlässigt. Ideale Schalenbaustoffe sind Stern- oder Lagenhölzer sowie hochfeste und ultrahochfeste Faserbetone. Diese Betone können den Stahlbeton ersetzen, der bei dünnen Querschnitten sehr anfällig für Korrosionsprozesse ist.

Nahezu alle derzeit realisierten schalenförmigen Tragwerke sind im Sinne der statischen Definition jedoch keine Schalen oder Membranen, sondern biegebeanspruchte, gekrümmte Trägersysteme mit nicht tragender Eindeckung. Dies liegt unter anderem an einem Entwicklungsstillstand der Bauverfahrenstechnik. Außerdem ist es häufig problematisch, neue Werkstoffeigenschaften und Designprozesse unter Verbundaspekten umzusetzen, da innovative

Verbundbauweisen im Regelfall eine kostenintensive bauaufsichtliche Zulassung erfordern.

Heutige Schalungssysteme und Betonkonstruktionen sind wirtschaftlich, solange die herzustellenden Flächen eben, orthogonal und zylinderförmig sind. Von diesen Grundformen abweichende Flächen werden mithilfe von Lehrbögen als formgebende Elementen und einer nachträglichen Beplankung errichtet. Diese Konstruktionen erfordern ein Material, das geeignet ist, sowohl Längs- als auch Schubkräfte abzutragen. Die geringe Materialstärke bedingt eine minimale Biegesteifigkeit und verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Belastung und Schalengeometrie. Die Steifigkeit der Konstruktion lässt sich für den Fall des ungünstigen Lasteintrags jedoch erhöhen, indem man sie an den Schalenrand oder die Schalenfläche vorspannt.

An der Technischen Universität Wien wurde ein System entwickelt, mit dem Flächentragwerke aus Beton oder Holz mit freien Spannweiten bis etwa vierzehn Metern wirtschaftlich herstellbar sind. Das System besteht aus einem Plattenwerkstoff, Klebstoff und textilem Gewebe. Es eignet sich nicht nur als Schalung, sondern auch als fertige Dach-, Decken- oder Wandflächen.

## Text 16

### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

genügen	удовлетворять
voraussetzen	предполагать, иметь условием
großzügig	щедро, грандиозно
überschreiten	превышать
der Höchstwert, -e	наибольшее значение, максимум
porös = porig	пористый
das Tauwasser, -wässer	талая вода

### Neuer Deckmantel

Ausgebaute Dachgeschossräume mit den Standards der sechziger und siebziger Jahre des letzten Jahrhunderts genügen längst nicht mehr den heutigen Anforderungen. Einerseits setzen die Bewohner und Hausbesitzer heutzutage angenehm klimatisierte und großzügig belichtete Dachräume als Selbstverständlichkeit voraus, andererseits spielen die verschiedenen Funktionsschichten eines Daches eine äußerst wichtige bauphysikalische Rolle.

Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) darf von neu eingebauten, erneuerten oder ersetzten Teilen der Gebäudehülle bestimmte Höchstwerte nicht überschreiten. Diese Forderung ist immer dann erforderlich, wenn mehr als zwanzig Prozent eines Außenbauteils geändert, erneuert oder ersetzt werden.



Nicht neu ist die Forderung nach einer luftdichten Gebäudehülle. Darunter ist Einströmen von feuchter Luft durch Fugen und Undichtigkeiten in der Gebäudehülle aufgrund eines Gesamtdruckgefälles auf der Innenseite von Außenbauteilen zu verstehen. Bei Undichtigkeiten können durch Kondensation Feuchtigkeitsschäden im Bauteil und Wärmeverluste auftreten. Dahingegen schützt eine Winddichtung oder eine Windsperre. Windsperren werden auf der Außenseite der Umfassungsbauteile vor einer porösen Dämmschicht angeordnet. Die Stoffe und Bauteile müssen für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet und aufeinander abgestimmt sein (zum Beispiel Feuchtigkeits-, Oxidations- und UV-Beständigkeit sowie Reißfestigkeit).

Neben den grundsätzlichen Anforderungen an eine luftdichte Gebäudehülle sind die elementaren bauphysikalischen Bedingungen an den konstruktiven Feuchteschutz zu beachten. Es darf bei Gebäuden mit normalen raumklimatischen Bedingungen in der Konstruktion eines Außenbauteils – und somit auch in der Dachkonstruktion – grundsätzlich nicht zu einer schädlichen Tauwasserbildung kommen. Dies würde den Feuchtegehalt des Wärmeschutzes erhöhen und könnte vor allem bei Holzbauten oder Dachkonstruktionen die Standsicherheit gefährden oder zu einem Schädlingsbefall führen. Natürlich heißt das nicht, dass keine Feuchtigkeit in die Konstruktion eindiffundieren darf; es muss aber sichergestellt sein, dass in der Trocknungsperiode die eingedrungene Feuchtigkeit wieder ausdiffundieren kann, um die Bilanz über das gesamte Jahr auszugleichen.

Diffusionsoffene Dachkonstruktionen sind bei normalen raumklimatischen Bedingungen problemlos auszuführen; auf eine dampfsperrende Wirkung der Luftsperrschicht auf der Bauteilinnenseite sollte nicht verzichtet werden. Dank «innovativer» Dampfsperren kann eine Konstruktion – besonders in den Sommermonaten – noch effektiver austrocknen.

## Text 17

### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

auf Dauer	надолго
das Versagen, -s, =	отказ
redundant	избыточный
ausschreiben	назначать
vorliegend	имеющийся
hinweisen	указывать
in Kauf genommen	мириться с чем-либо
zuwiderlaufen	противоречить
meiden	избегать, уклоняться

## Unbelüftete Blecheindeckungen

Blecheindeckungen aus Blei, Kupfer oder Zink sind sehr langlebig, der Wartungsbedarf ist gering. Trotz höherer Baukosten sind sie daher bei hochwertigen Gebäuden sehr geschätzt. Die Zuverlässigkeit solcher Konstruktionen wird aber stark beeinträchtigt, wenn die Dächer über einer unbelüfteten Holzkonstruktion realisiert werden. Schon kleine Lecke können dann auf Dauer zu schweren Schäden führen.

Zuverlässigkeit beschreibt das Verhalten eines Bauteils während einer bestimmten Zeitspanne unter definierten Anwendungsbedingungen. Je länger ein Bauteil gebrauchstauglich bleiben soll, umso wichtiger wird es, die Folgen durch das Versagen wesentlicher Bauteilkomponenten zu minimieren. Langlebig geplante Konstruktionen sollten «redundant» sein, oder anders ausgedrückt: sie sollten sich «fehlertolerant» verhalten.

Generell ist es möglich, Dachdeckungen aus Titanzink mit den gleichen Verarbeitungstechniken auch im nicht hinterlüfteten Dach einzusetzen; allerdings werden aufgrund der etwas höheren bauphysikalischen Empfindlichkeit an einen solchen Dachaufbau bereits bei der Planung wie auch bei der gesamten Ausführung höhere Anforderungen an Sorgfalt und Zusammenspiel der Gewerke gestellt. Da in der Regel die Ausführung des raumseitigen Anschlusses und der Unterkonstruktion getrennt von den Klempnerarbeiten ausgeschrieben werden, sind bei diesen Konstruktionen die Koordination durch die Bauleitung und klare Vorgaben der Planung besonders wichtig. In der Regel ist der Ausführende der Klempnerarbeiten nicht in der Lage festzustellen, ob der vorliegende Aufbau für die Eindeckung von Titanzink geeignet ist. Ebenso sollte der Zimmermann etc. auf die Anforderungen an Luftdichtigkeit und Dampfdichtheit hingewiesen werden und beispielsweise sollten auch Leitungsverlegungen und Deckeninstallationen mit eingeplant werden, damit nicht unbemerkt ordnungsgemäß verlegte Dampfsperren durch spätere Arbeiten durchstoßen werden.

Die höheren Kosten von Blecheindeckungen werden häufig unter dem Aspekt in Kauf genommen, dass eine wesentlich unproblematischere und langlebigere Konstruktion erzielbar ist. Unbelüftete Konstruktionen mit dampfdicht eingeschlossenen Holzbauteilen laufen diesem Grundgedanken zuwider und sollten wegen des erhöhten Risikos auch vom Planer gemieden werden.

### Text 18

#### *Erläuterungen zum Wortschatz*

die Außenluft

der Luftraum, -s, -räume

stationär

наружный воздух

воздушное пространство

стационарный

konstant	фиксированный, постоянный
der Hufeisenwirbel, -s, =	подковообразный вихрь
der Sekundärwirbel, -s, =	вторичный вихрь
intermittierend	периодически
luvkantig –	с наветренной стороны
die Stromlinie, =, -n –	линия обтекания
die Lagesicherung –	стопорение
der Strömungswiderstand, -es, -stände –	гидравлическое сопротивление

### **Windlast-Einwirkungen auf hinterlüftete Außenwandbekleidungen**

Bei belüfteten Außenwandbekleidungen ist die Außenluft jedoch durch die Fugen zwischen den Wandbekleidungen mit dem dahinter befindlichen Luftraum verbunden; die Gebäudehüllen sind also nicht winddicht. Unterstellt man stationäre, flächig konstante Druckverhältnisse, so besteht keine Druckdifferenz zwischen der Außenluft und der Luft im Belüftungsspalt (Prinzip der kommunizierenden Röhren). Folglich werden die Außenwandbekleidungen nicht durch Wind beansprucht. In der Realität sind die Strömungs- und damit die Druckverhältnisse aber instationär, weshalb sich an den Außenwänden eine windbedingte Druckverteilung einstellt. Es entstehen zwangsläufig Druckdifferenzen.

Die um ein Gebäude strömende Luft staut sich zunächst vor dem Gebäude auf, wobei ihre Bewegungsenergie teilweise oder ganz in Druckenergie umgewandelt wird. Durch den Aufstau der Luftströmung wird die nachfolgende Luft aus ihrer Bahn gelenkt und es entstehen Um- und Überströmungen sowie der so genannte Hufeisenwirbel am Fußpunkt des Gebäudes, der an den Gebäudelängsseiten in Strömungsrichtung abgelenkt wird.

Wichtig ist der Verlauf der Strömungslinien im Bereich der Gebäudelängsseiten. Die entstehenden instationären Strömungsverhältnisse erzeugen einen Sekundärwirbel mit hoher Drehgeschwindigkeit, der intermittierend zusammenfällt und sich wieder aufbaut. Unterhalb der lukantig abgelenkten Luftströmung wird ein hoher Unterdruck erzeugt. Die Größe des Unterdruckes nimmt zu, wenn die Stromlinien sich wieder an die Gebäudeschmalseiten anlegen.

Die Luftbewegung zwischen der luftdurchlässigen Außenwandbekleidung und der undurchlässigen Gebäudewand bewirkt eine Druckverteilung im Belüftungsspalt, die sich zum Teil erheblich von der Außendruckverteilung unterscheiden kann. Die resultierende Windbeanspruchung der Außenwandbekleidung ergibt sich aus der Druckdifferenz zwischen der internen und der externen Winddruckbeanspruchung.

Um die Windlastbeanspruchung zu verringern, sollte der Belüftungsspalt an den vertikalen Gebäudekanten winddicht getrennt beziehungsweise unterteilt werden. Hierdurch ergibt sich ein unterschiedlicher Verlauf der Stromlinien.

Hinsichtlich der Befestigung der Wärmedämmplatten auf der tragenden Wand muss überprüft werden, ob eine zusätzliche besondere Lagesicherung notwendig ist oder nicht. Die resultierende Last pro Flächeneinheit der Wärmedämmung ergibt sich aus der Druckdifferenz zwischen Ober- und Unterseite der Wärmedämmung. Die Größe dieser anzusetzenden Last ist von dem Strömungswiderstand der Wärmedämmstoffe («Luftdurchlässigkeit») abhängig.

### Text 19

#### ***Erläuterungen zum Wortschatz:***

mit vorgefertigter Putzschicht	с сухой штукатуркой
die Skelettbauweise, =, -n	метод каркасного строительства
das Gerippe = das Skelett	каркас
zum Ausfachen	для заполнения каркаса
das Dreifache	тройное количество
die Raumzelle, =, -n	объёмный элемент, блокквартира
in vollständig fertigem Zustand	зд.: полностью

### Montagebauweisen

Montagebauweisen sind industrielle Baumethoden. Der Betonarbeiter braucht die Fertigbauteile (Montageelemente), im Betonwerk vorgefertigt, auf der Baustelle nur noch zu montieren. Die Montagebauweise wird für alle Bauwerke verwendet, die man aus montagefähigen Fertigbauteilen zusammensetzen kann.

Anstelle der Ziegelbauweise werden Wohnungen jetzt in ständig steigendem Umfang in der Montagebauweise errichtet. Auch im Industriebau wird die Montagebauweise immer mehr angewendet.

Nach der Art der vorgefertigten Bauelemente werden im Hochbau drei Montagebauweisen unterschieden:

Blockbauweise – die Montageelemente sind  $\frac{1}{2}$  bis 1 Geschoss hoch und wiegen 400 bis 1500 kg.

Plattenbauweise – die Platten sind so groß wie eine Zimmerwand. Sie können mit vorgefertigter Putzschicht und mit eingesetzten Fensterrahmen und Türen montiert werden.

Skelettbauweise – Stützen, Balken und Deckenplatten werden zu einem tragenden Gerippe zusammengesetzt. Zum Ausfachen verwendet man leichte Baustoffe. Diese Bauweise wird vorwiegend im Industrie- und Hochhausbau angewendet.

Der wichtigste Vorteil der Montagebauweisen ist die hohe Arbeitsproduktivität auf der Baustelle. Der Betonarbeiter schafft in der Blockbauweise

das Dreifache, in der Plattenbauweise sogar das Vierfache der Leistung des Maurers in der Ziegelbauweise.

Die Wissenschaftler und Techniker suchen weitere Wege, um das Bauwesen durch die Erhöhung des Vorfertigungsgrades noch zu vervollkommen. Ein Gebäude, aus Raumzellen montiert, gibt diese Möglichkeit. Die Raumzellen werden im Werk in vollständig fertigem Zustand hergestellt. Sie haben Innenanstrich, alle Installationen, alle Holzeinbauten und sind sogar fertigverglast.

## Text 20

### *Erläuterungen zum Wortschatz*

das Format, -(e)s, -e	размер
der Mauerziegel, -s, =	строительный кирпич
die Großtafelbauweise, =, -n	метод крупнопанельного строительства

### **Aus der Geschichte des Ziegels**

Der Ziegel gehört neben dem Holz und den Steinen zu den klassischen Wandbaumaterialien. Seine Grundbestandteile sind Lehm, gebrannter Ton, Kalksand u.s.w.

Die Vergrößerung des Ziegelformats wurde bis in das 20. Jahrhundert hinein von dem Entwicklungsstand der im Bauwesen verwendeten Baumaschinen beschränkt.

Für die Massenproduktion der Häuser waren nur derartige Bauelemente geeignet, die von ihrem Lagerplatz auf der Baustelle mit Hilfe nur einer Arbeitskraft in das Bauwerk eingebaut werden konnten. Die ursprünglich 3-5 kg schweren Ziegel konnten daher zu Wandelemente von maximal 10-20 kg entwickelt werden. Falls sie von zwei Arbeitskräften eingebaut wurden, konnte das Gewicht auf 25-60 kg gesteigert werden. So entstanden die verschiedenen Formate der bekannten Blocksteinarten. Zur Herstellung der kleineren Blocksteinen wurde Lehm, gebrannter Ton, Kalksand, Schotter oder Schlackenbeton verwendet.

Die Einführung der Blocksteine bedeutete gegenüber der Verwendung der kleineren Mauerwerkziegel einen Fortschritt. Die Vergrößerung der Abmessungen und des Gewichts dieser neuen Bauelemente, zunächst auf einige hundert Kilogramm, später auf 1,5-5 Tonnen war allerdings nur mit einer parallel dazu verlaufenden Mechanisierung des Bauwesens möglich. Das Gewicht der Elemente wuchs damit auf das beinahe Tausendfache eines Mauerziegels.

Der Wohnungsbau mit Großtafeln, die sogenannte Großtafelbauweise, stellt die technische fortschrittlichste Form des Baus mit Grobelementen dar.

## Text 21

### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

zumal	так как, тем более что
forcieren	ускорять
anmutend	кажущийся
konfrontiert werden mit D.	сталкиваться
die Rücksicht, =, -en	внимание
abbrechen (brach ab, abgebrochen)	прекращать, прерывать
ansehen (sah an, angesehen)	рассматривать

## Stabile Plastiken

### (Fußgängerbrücken aus faserverstärktem Kunststoff)

Der Gedanke, Brücken aus Kunststoff zu fertigen, mag zunächst außergewöhnlich erscheinen. Bedenkt man jedoch, dass die mechanische Festigkeit von faserverstärkten Kunststoffen im Bereich von konventionellen Baustoffen liegt, muss man sich schon fragen, warum es nicht schon lange Brückenbauwerke aus Kunststoffen gibt. Zumal diese viel beständiger gegen Korrosion sind und somit deutlich geringere Instandhaltungskosten erfordern als Stahl- oder Stahlbetonbrücken.

Bereits Ende der fünfziger Jahre des letzten Jahrhunderts beschäftigten sich Architekten und Ingenieure mit der Frage, inwieweit sich faserverstärkte Kunststoffe für das Bauwesen eignen.

Vor allem die chemische Industrie war daran interessiert, das Bauen mit Kunststoffen zu forcieren. Das Ziel war die industrialisierte Massenproduktion von Baukonstruktionen. Die behutsame Entwicklung einer werkstoffgerechten Architektur blieb dabei jedoch auf der Strecke. Stattdessen wurde die staunende Öffentlichkeit auf Messen und Ausstellungen mit futuristisch anmutenden Konzepten konfrontiert, die jedoch keinerlei Rücksicht auf eine individuelle Gestaltung nahmen. Die Entwicklung in der Bauindustrie brach daher zu Beginn der siebziger Jahre ab. Bei Architekten und Ingenieuren verschwanden faserverstärkte Kunststoffe fast vollständig aus dem Blickfeld. Lediglich für den Anlagenbau, die chemische Industrie und die Nahrungsmittelbranche waren die Eigenschaften dieses Werkstoffes offensichtlich von Vorteil. So konnte der technologische Standard von glasfaserverstärkten Kunststoffprodukten dennoch weiter vorangetrieben und langjährig in der Praxis erprobt werden.

Seit einigen Jahren gibt es nun wieder vermehrt Bemühungen, die Vorteile faserverstärkter Kunststoffe für das Bauwesen und dabei insbesondere für den Brückenbau zu nutzen. Das überzeugendste Argument ist die Korrosionsbeständigkeit, denn es muss immer mehr Geld investiert werden, um die auftretenden Schäden an den Stahl- und vor allem Stahlbetonbrücken zu

beseitigen – und die Spitze der anzusehenden Aufwendungen ist noch lange nicht erreicht.

## Text 22

### *Erläuterungen zum Wortschatz:*

die Schutzweste, =, -n	защитный жилет
der Schutzhelm, -(e)s, -e	защитный шлем, каска
die Lamelle, =, -n	ламель, металлическая тонкая пластина
momentan	в настоящее время
ungesättigt	ненасыщенный
die Pultrusion	пультрузия, процесс получения одноосно-ориентированного волокнистого пластика
das Strangziehverfahren, -s, =	способ протяжки (вытяжки), фильерный способ (получения стекловолокна)
verfügbar	имеющийся

## Material und Fertigung

### **(Fußgängerbrücken aus faserverstärktem Kunststoff)**

Faserverstärkte Kunststoffe bestehen aus zwei Komponenten – den Fasern und der Matrix. Die Fasern bestimmen die mechanischen Festigkeitseigenschaften wie die Steifigkeit oder die Bruchspannung. In der Regel werden anorganische Fasern verwendet, das heißt Kohlenstoff- und Glasfasern; weitaus seltener sind synthetische Fasern, zum Beispiel Aramid. Letztere sind sehr schlagzäh und daher besonders für Schutzwesten oder –helme geeignet. Kohlefasern sind außerordentlich zugfest und überzeugen vor allem durch ihre hohe Steifigkeit – sie sind jedoch viel teurer als Glasfasern. Kohlefasern kommen daher nur bei sehr hohen Anforderungen an die mechanische Festigkeit in Frage, zum Beispiel als Verstärkungslamellen für Stahlbetonkonstruktionen oder in Form von hochfesten Zuggliedern im Brückenbau. Als allgemeiner Konstruktionswerkstoff wird momentan fast ausschließlich faserverstärkter Kunststoff verwendet.

Die Matrix stellt die zweite Komponente des Verbundwerkstoffes dar und fixiert die Fasern in der vorgesehenen geometrischen Anordnung. Zudem schützt sie die Fasern vor den Umgebungsmedien und beeinflusst wesentlich die chemischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften des Werkstoffs. Die bekanntesten Matrixwerkstoffe sind ungesättigte Polyesterharze und Epoxidharze – bei hohen Brandschutzanforderungen wird dagegen auf Phenolharze zurückgegriffen.

Die beiden Komponenten lassen sich sehr vielseitig zu Halbzeugen verarbeiten – die Verfahrensweise reicht von der manuellen Einzelanfertigung bis hin zum voll automatisierten Prozess: Handlaminieren, Faserspritzen,

Schleudern, Wickeln, Flechten und Pressen sind ebenso gängige Methoden wie die Pultrusion (Strangziehverfahren) und das Harzinjektionsverfahren. Für das Bauwesen sind industrielle Fertigungstechniken gefragt, die mit geringen Toleranzen und möglichst wenig Aufwand zu hohen Festigkeiten führen. Die Profile für den Brückenbau entstehen daher momentan vor allem im Pultrusionsverfahren. Dabei werden die Fasern, Matten oder das Gewebe in einem Zug von der Rolle durch ein harzgefülltes Tränkbad und anschließend durch eine beheizte Form gezogen. Auf diese Weise entstehen kostengünstig Profile mit endloser Länge. Die momentan verfügbaren Querschnitte orientieren sich an den im Stahlbau üblichen Formen; grundsätzlich lassen sich jedoch auch Sonderprofile vergleichsweise einfach herstellen.



## VOKABELLISTE (BAUFACHLEXIK)

### A

der Abbau, -(e)s, -	снижение, уменьшение; демонтаж; хим. расщепление, деструкция
abbrechen	отламывать, ломать; сносить, разбирать
die Abdichtung, =, -en	уплотнение, герметизация
ablagern	оседать, осаждаться
die Abmessung, =, -en	размер; измерение, нивелировка
das Abplatzen, -s, -	процесс образования трещин, обломков; шелушение
abplatzen	трескаться; откалываться
der Abriss, -es, -e	снос (здания)
die Abschirmung, =, -en	защита, экранирование
abschlagen	сбивать, отсекать
der Abschluss, -es, -schlüsse	окончание, завершение
der Abstand, -(e)s, -stände	расстояние, дистанция, промежуток
abteufen	углублять
abtragen	снимать
sich ähneln	походить, быть похожими
altbewährt	испытанный
die Alterung, =, -en	старение
anfällig	подверженный, склонный
die Anfertigung, =, -en	изготовление, производство
anmachen	придельывать, прикреплять; стр. за- творять (раствор, смесь)
anordnen	1. располагать, размещать; 2. предписывать
die Ansicht, =, -en	вид, панорама, ландшафт
der Anstrich, -(e)s, -e	окраска, окрашивание, покрытие
der Anteil -(e)s, -e	часть, доля, компонент
das Anzeichen, -s, =	признак
aufbereiten	обогащать, очищать, подготавливать
die Aufbereitung, =, -en	обогащение
der Aufenthalt, -(e)s, -e	остановка; пребывание
auffordern	1. приглашать; 2. призывать
aufgesetzt	насаженный
der Auflager, -s, =	опора, опорная часть

die Auflast, =, -en  
der Aufnehmer, -s, =  
die Aufschlussbohrung, =, -en  
der Aufstau, -(e)s, -s  
sich aufstauen  
aufstocken  
auftreten  
aufweisen  
das Ausfachen, -s, =  
die Ausfachung, =, -en  
auskratzen  
auslegen  
ausreichend  
ausschlaggebend  
die Außenwandplatte, =, -n  
die Ausstattung, =, -en  
die Aussteifung, =, -en  
  
die Auswertung, =, -en

временная нагрузка  
ресивер, приёмник  
разведочная скважина, бурение  
скопление, затор  
скапливаться, накапливаться  
надстраивать  
возникать  
показывать, предъявлять; иметь  
снабжение отделениями, заполнение  
заполнение  
выскабливать, выскребать  
выкладывать, раскладывать  
достаточно  
решающий  
плита наружной стены  
оборудование, оформление  
придание жесткости, элемент жест-  
кости  
анализ; численное значение

## **B**

der Bagger, -s, =  
die Bahnsteigüberdachung, =, -en  
der Balken, -s, =  
die Balkonbrüstung, =, -en  
die Bauaufsicht, =, -  
die Bauausstattung, =, -en  
der Baugrund, -es, -gründe  
die Baukosten  
baukünstlerisch  
das Bauteil, -s, -e  
  
das Bauvorhaben, -s, =  
die Bauweise, =, -n  
beansprucht  
die Beanspruchung, =, -en  
die Bebauung, =, -en  
die Bedingung, =, -en  
beeinträchtigen  
der Befall, -s, Befälle

экскаватор  
навес на платформе  
балка  
балконный парапет  
строительный надзор  
строительное оборудование, отделка  
грунтовое основание, грунт  
строительные расходы  
архитектурный  
строительная деталь, элемент конст-  
рукции  
строительный объект; строительство  
конструкция, способ строительства  
напряжённый, нагруженный  
нагрузка, напряжение  
застройка; обработка  
условие  
ухудшать, вредить  
поражение

befallen	поражать, нападать, охватывать
befestigen	укреплять
befördern	транспортировать
begrünen	озеленять
behaglich	приятный, уютный, комфортный
die Behandlung, =, -en	обработка; обслуживание; обращение
behauen	обтёсывать
behutsam	осторожный, осмотрительный, бережный
beitragen zu D	способствовать, содействовать
das Beizen, -s, -	протравливание
das Bekleiden, -s, =	облицовка, покрытие, обшивка
die Bekleidung, =, -en	покрытие, облицовка
der Belag, -(e)s, Beläge	покрытие
belasten	нагружать
die Belastung, =, -en	нагрузка
belegen	1. покрывать, устилать, обкладывать; 2. облагать (налогами); 3. занимать, закреплять; 4. подтверждать, доказывать
die Beleuchtung, =, -en	освещение
der Belüftungsspalt, -(e)s, -e	вентиляционное отверстие
die Beplankung, =, -en	деревянная обшивка
die Berücksichtigung, =, -en	учет
die Beschaffenheit, =, -en	структура, свойство, состояние
die Beschichtung, =, -en	нанесение покрытия
die Beständigkeit, =, -	устойчивость, стойкость, постоянство
der Betonfertigteile, -s, -e	готовый элемент из бетона
die Be- und Entlüftung	вентиляция
beurteilen	судить, расценивать
bewehrt	армированный
die Bewehrung, =, -en	арматура
der Bewehrungskorb, -(e)s, -körbe	арматурный каркас
bewirken	вызывать, способствовать
das Bewitterungsverhalten, -s, -	подверженность атмосферным воздействиям
bevorzugen	предпочитать

der Biberschwanz, -es, -schwänze	плоская черепица
biegebeansprucht	нагруженный изгибом
die Biegespannung, =, -	напряжение при изгибе
biegesteif	негнувшийся, жёсткий
die Biegesteifigkeit, =, -	изгибная жёсткость
biegsam	гибкий
die Bilanz, =, -en	баланс
das Bindemittel, -s, =	вяжущее, вяжущее средство
das Bitumen, -s, = и -mina	битум
die Bitumenbahn, =, -en	битумное полотно
das Blech, -(e)s, -e	жесть, листовой металл
die Blecheindeckung, =, -en	жестяная кровля (покрытие)
das Blei, -(e)s, -e	свинец
der Bogenbinder, -s, =	арочная ферма
das Bogensystem, -s, -e	арочная система
sich bohren	(про)сверлить, врезаться
der Bohrpfahl, -s, -pfähle	буронабивная свая
der Brandschutz, -es, -e	пожарная охрана, противопожарные мероприятия
die Braunfäule, =, -	бурая гниль
brennen (a,a) vt	обжигать
der Brennprozeß, -es, -e	процесс обжига
die Bruchspannung, =, -	предельное (разрушающее) напряжение
der Bruchstein, -s, -e	карьерный камень, бутовый камень
die Brücke, =, -n	мост

## D

der Dachboden, -s, -böden	чердак
die Dachdeckung, =, -en	кровельное покрытие
das Dachgeschoss, -es, -e	чердак, мансардный этаж
die Dachhaut, =, -häute	кровля
die Dämmung, =, -en	изоляция
die Dampfdichtheit, =, -	плотность пара
die Dauerhaftigkeit, =, -	долговечность, выносливость, прочность
der Deckenbalkenkopf, -(e)s, -köpfe	торец балки перекрытия
der Deckmantel, -s, -mäntel	покрытие
definieren	определять
die Dielung, =, -en	пол, настил

die Dichte, =, -	плотность
die Dichtung, =, -en	уплотнение, прокладка, набивка, сальник
die Dimension, =, -en	размер, масштаб
das Ding, -es, -e	вещь
der Draht, -(e)s, Drähte	проволока
drehbar	вращающийся, поворотный
druckbeansprucht	напряжённый при сжатии
die Druckdifferenz, =, -en	разность, перепад давлений
druckfest	прочный на сжатие
die Druckfestigkeit, =, -	прочность на сжатие
die Druckkraft, =, -kräfte	сжимающая сила
das Druckverhältnis, -es, -se	соотношение давлений
die Druckverteilung, =, -en	распределение давления
dünnwandig	тонкостенный
der Durchschnitt, -(e)s, -e	сечение
durchsichtig	прозрачный

## E

echt	настоящий
das Eigengewicht, -es, -e	собственный вес
die Eigenlast, =, -en	собственный вес
einbetten	укладывать, заделывать
die Eindeckung, =, -en	укрытие
eindiffundieren	проникать
eindringen (drang ein, eingedrungen)	проникать, вторгаться
der Einfluß, -es, -flüsse	влияние
einfügen	вставлять, вкладывать
die Einhaltung, =, -en	соблюдение
der Einkornbeton, -s, -	бетон с монофракционным заполнителем
einrammen	забивать (сваи)
einreichen	подавать, вносить
der Einschnitt, -(e)s, -e	разрез, насечка, перен. перелом
die Einsparung, =, -en	экономия
einstufen	распределять по категориям
das Eisen, -s, -	железо
die Empfindlichkeit, =, -en	чувствительность
entflammbar	воспламеняемый
entgegenwirken	противодействовать
entsorgen	устранять, ликвидировать
der Entwurf, -s, -würfe	проект, эскиз
entzündbar	воспламеняющийся

der Erdaushub, -(e)s, -hübe	выемка почвы
das Erdreich, -es, -e	почва, грунт
erfassen	хватать; понимать; регистрировать
erhärten	затвердевать
die Erhärtung, =, -en	затвердевание
der Erhärtungsvorgang, -(e)s, -gänge	процесс затвердевания
erheblich	значительный
ermitteln	выяснять, устанавливать, определять
	внешний вид
das Erscheinungsbild	затвердевать, схватываться
erstarren	рудный цемент
der Erzzement, -(e)s, -e	основание, учреждение; устройство;
die Etablierung, =, -en	открытие
<b>F</b>	
die Facette, =, -n	грань; фаска
die Fähigkeit, =, -en	способность
der Fehlboden, -s, -böden	чёрный пол
der faserverstärkte Kunststoff, -(e)s, -e	стеклопластик
die Festigkeit, =, -en	прочность, устойчивость
die Feuchte, =, -	сырость, влажность
feuerfest	огнестойкий, огнеупорный
feuerhemmend	огнезадерживающий
der Feuerwiderstand, -es, -stände	огнестойкость
flach	плоский
das Flächentragwerk, -s, -e	складчатая (пространственная) конструкция
die Flachgründung, =, -en	фундамент мелкого заложения
das Flechten, -s, =	плетение
das Fließband, -(e)s, -bänder	конвейер
die Fließfertigung, =, -en	поточное производство
flüssig	жидкий
die Folie, =, -n	фольга, полиэтиленовая пленка
das Format, -(e)s, -e	размер
die Fuge, =, -n	шов, стык
der Füllkörper, -s, =	заполнитель, наполнитель
der Füllstoff, -s, -e	заполнитель
das Fußbodenbelagsmaterial, -s, -ien	материал для настила
der Fußpunkt, -es, -e	основание

## G

gänglich	распространённый, общепринятый
die Gebäudeausrüstung, =, -en	оборудование здания
gebrannt	обожжённый
die Gebrauchsfähigkeit, =, -	готовность к эксплуатации
gebrauchstauglich	пригодный к использованию
die Gebrauchstauglichkeit, =, -	эксплуатационная пригодность
dicht gedrängt	плотно расположенный
das Gefälle, -s, =	перепад
gekrümmt	изогнутый
gemauert	кирпичный
das Gemenge, -s, =	смесь
geneigt	наклонный
gepflastert	мощёный
gering	незначительный, малый
das Gerippe, -s, = (das Skelett)	каркас
sich gesellen	присоединяться
der Gesellschaftsbau, -(e)s, -ten	строительство общественных зда- ний, общественное здание
das Gesims, -es, -e	карниз
gespalten	расщеплённый
gestalterisch	внешне
die Gestaltung, =, -en	оформление
gewaltig	мощный
das Gewebe, -s, =	ткань
das Gewicht, -es, -e	вес
das Gewölbe, -s, =	свод
gießbar	литой
die Gitterschale, =, -n	решётчатый свод
der Glasblock, -s, -blöcke	стеклоблок
glasfaserarmiert	армированный стекловолокном
die Gleichförmigkeit, =, -en	однообразие
gleichmäßig	соразмерный, равномерный
gleichwertig	равноценно
die Gliederung, =, -en	разделение
die Glühlampe, =, -n	лампа накаливания
greifen (griff, gegriffen)	1. хватать(ся), брать; 2. прибегать, прибегнуть
großflächig	обширный
die Großplattenbauweise, =, -en	крупнопанельное строительство

die Großtafelbauweise, =, -n

größtmöglich

der Grundbau, -(e)s, -ten

die Grundierung, =, -en

die Gründung, =, -en

das Grundwasserverhältnis, -es, -se

das Gusseisen, -s, -

метод крупнопанельного строитель-  
ства

максимальный

фундаментостроение

грунтовка

фундамент, закладка

соотношение грунтовых вод

чугун

## Н

die Haftfestigkeit, =, -

die Haftung, =, -en

das Hallenschiff, -(e)s, -e

der Hammer, -s, Hämmer

das Hängedach, -es, -dächer

das Harz, -es, -e

das Haupttragwerk, -s, -e

der Hausschwamm, -s, -schwämme

der Hebezeug, -(e)s, -e

die Herstellung, =, -en

hervorbringen

hindurchlassen

die Hitzebeständigkeit, =, -

der Hochbau, -(e)s, -ten

прочность сцепления

сцепление, прилипание

пролет цеха

молот

подвесная крыша

смола

главная несущая конструкция

домовый гриб

подъемный механизм

изготовление, производство

производить, порождать

пропускать

жаропрочность, жароупорность

строительство высоких сооружений;

высокое здание

доменная печь

высококачественный

полость, полое пространство

содержащий пустоты

пустотелый кирпич

перекрытие по деревянным балкам

деревянные элементы

древесноволокнистая плита

древесностружечная плита

подковообразный вихрь

покров, покрытие

термозит

термозитовый бетон

шлакопортландцемент

der Hochofen, -s, -öfen

hochwertig

der Hohlraum, -s, -räume

hohlraumreich

der Hohlziegel, -s, =

die Holzbalkendecke, =, -n

die Holzeinbauten

die Holzfaserplatte, =, -n

die Holzspanplatte, =, -n

der Hufeisenwirbel, -s, =

die Hülle, =, -n

der Hüttenbims, -es, -e

der Hüttenbimsbeton, -s, -

der Hüttenzement, -(e)s, -e



## I

die Industriehalle, =, -n	промышленное здание
der Innenanstrich, -es, -e	внутренняя окраска
der Innenausbau, -(e)s, -ten	внутренняя отделка
die Innenwandplatte, =, -n	плита внутренней стены
die Installation, =, -en	сантехническое и электрооборудование; монтаж, установка
die Instandsetzung, =, -en	ремонт
die Integritätsprüfung, =, -en	проверка целостности
die Ionenleitung, =, -en	ионная проводимость
die Investition, =, -en	капиталовложение

## K

der Kalk, -s, -e	известь
kalkhaltig	содержащий известь
der Kalkstein, -(e)s, -e	известняк
die Kaltbiegsamkeit, =, -	сгибаемость в холодном состоянии
die Kante, =, -n	край, ребро, грань
die Kantenlänge, =, -n	грань
der Kehlbalken, -s, =	наслонное стропило; затяжка
kennzeichnend	характерный, типичный
die Kernbohrung, =, -en	горн. колонковое бурение
der Kies, -es, -e	гравий
der Kipper, -s, =	самосвал
klaffen	зиять
klären	выяснить
die Klempnerarbeit, =, -en	жестяная работа
knapp	скудный, ограниченный
die Kohlefaser, =, -n	углеродное (угольное) волокно
kommunizierend	сообщающийся
komplett	полный, комплектный
konventionell	общепринятый, обычный
das Korn, -(e)s, -er	зерно, гранула
die Korngröße, =, -n	крупность, размер зёрен
die Korngrößenverteilung (Kornzusammensetzung), =, -en	гранулометрический состав
korrodierend	корродирующий
die Korrosionsbeständigkeit, =, -	коррозионная стойкость
kostspielig	дорогостоящий
die Kranbahnanlage, =, -n	подкрановый путь

krumm  
das Kühlhaus, -es, -häuser  
das Kupfer, -s, -  
die Kuppel, =, -n

кривой  
холодильник  
медь  
купол

## L

das Lagenholz, -es, -hölzer  
der Lagerplatz, -es, -plätze  
die Lagerung, =, -en  
die Lamelle, =, -n  
  
die Längskraft, =, -kräfte  
die Lasche, =, -n  
der Lasteintrag, -(e)s, -einträge  
die Laststufe, =, -n  
die Lebensdauer, =, -  
das Leck, -(e)s, -e  
die Legierung, =, -en  
der Lehm, -s, -e  
der Lehrbogen, -s, -bögen  
die Leistung, =, -en  
die Leitungsverlegung, =, -en  
das Lichtband, -es, -bänder  
lichtdurchlässig  
das Lignin, -s, -  
der Lochziegel, -s, =  
das Lockergestein, -s, -e  
lockern  
die Lösung, =, -en  
lotrecht  
die Low-Strain [lou-strein]  
Integritätsprüfung  
luftdicht  
die Luftdichtigkeit, =, -  
die Luftfeuchtigkeit, =, -  
die Luftströmung, =, -en

слоистая древесина  
складская площадка  
хранение  
ламель, металлическая тонкая пла-  
стина  
продольное усилие, осевая сила  
накладка  
загрузка  
степень нагрузки  
долговечность  
течь, пробоина  
сплав  
глина  
калиберная арка, свод  
прокладка проводки  
выработка  
световая полоса  
прозрачный  
лигнин  
дырчатый, пустотелый кирпич  
рыхлая (горная) порода  
разрыхлять  
раствор  
вертикальный, отвесный  
проверка целостности без деформа-  
ции  
герметический  
герметичность  
влажность воздуха  
воздушное течение

## M

der Mangel, -s, Mängel  
mannigfaltig

недостаток, дефект  
разнообразный

die Matrix, =, -zen oder -zes	матрица
die Matte, =, -n	холст
das Mauerwerk, -(e)s, -e	каменная, кирпичная кладка
der Mauerziegel, -s, =	строительный кирпич
meißeln	долбить, высекать
meistern	овладевать, осваивать; справляться
das Messrohr, -s, -e	измерительная труба
die Mischbarkeit, =, -	способность смешиваться, смешиваемость
der Mönch, -es, -e	желобчатая черепица
Mönch und Nonne	попеременное расположение черепиц (выпуклостью вверх и вниз)
der Mörtel, -s, =	строительный раствор
das Myzel, -s, -lien	мицелий, грибница

## N

nachträglich	дополнительно
der Nagel, -s, Nägel	гвоздь
die Neigung, =, -en	покатость, скат; уклон
die Niete, =, -n	заклепка
die Nietverbindung, =, -en	заклёпочное соединение
der Nutzer, -s, =	пользователь
die Nutzungseigenschaft, =, -en	эксплуатационное качество

## O

der Ölschieferzement, -(e)s, -e	цемент с добавлением золы горючих сланцев
das Optimum, -s, -	оптимальное значение
der Ortbeton, -s, -	монолитный бетон
ortsfest	стационарный, неподвижный
die Oxidation, =, -	окисление

## P

der Pfahl, -s, Pfähle	свая
das Pfahlfundament, -(e)s, -e	свайный фундамент
der Pfahlkopf, -es, -köpfe	наголовник (оголовок) сваи
die Pfanne, =, -n	голландская черепица
der Pfeiler, -s, =	столб, опора, колонна
das Pfeilerfundament, -(e)s, -e	столбчатый фундамент
das Pfettendach, -es, -dächer	бульдозер

die Planierraupe, =, -n	крыша с наклонными стропилами
die Platte, =, -n	плита, панель
die Plattenbauweise, =, -n	панельный метод строительства
das Polyesterharz, -es, -e	полиэфирная смола
die Polyesterplatte, =, -n	плита из полиэстера
die Polyestertafel, =, -n	панель из полиэстера
der Porensinter, -s, -	керамзит
porös = porig	пористый
prägen	накладывать (свой) отпечаток; создавать, образовывать
die Primärkonstruktion, =, -en	первичная конструкция
die Pultrusion	пультрузия, процесс получения одноосно-ориентированного волокнистого пластика
pulverförmig	порошкообразный
der Putz, -es, -e	штукатурка
die Putzschicht, =, -en	штукатурка
<b>Q</b>	
das Quell- und Schwindmaß, -es, -e	степень набухания и усыхания (древесины)
der Quellszement, -(e)s, -e	расширяющийся цемент
der Querschnitt, -s, -e	поперечное сечение, профиль
die Querschnittstreue, =, -	точность поперечного сечения
die Querwand, =, -wände	поперечная стена
<b>R</b>	
die Ramme, =, -n	трамбовка, копёр
der Rammpfahl, -s, -pfähle	свая, эстакадный столб
die Randzone, =, -n	краевая (наружная) зона
die Raumaufteilung, =, -en	планирование помещения, распределение
die Raumbeständigkeit, =, -	постоянство объема, сохранение объема,
die Raumzelle, =, -n	равномерность изменения объема
die Raumzellenbauweise, =, -n	объёмный элемент, блокквартира
	объемноблочное домостроение
die Reinheit, =, -en	чистота
die Reißfestigkeit, =, -	предел прочности при растяжении
der Riegel, -s, =	задвижка, засов, запор; ригель

die Rippendecke, =, -n  
der Riss, -es, -e  
der Rohbau, -(e)s, -ten

die Rohdecke, =, -n  
die Rohdichte, =, -en  
der Rohr, -s, -e  
der Rohstoff, -(e)s, -e  
die Rolle, =, -n  
rostfarben  
das Rütteln, -s, -

ребристое перекрытие  
трещина  
монтаж здания, строительство без  
отделочных работ  
несущее перекрытие  
объёмный вес  
труба  
сырьё  
ролик, каток, рулон  
цвета ржавчины  
вибрирование, вибрация

## S

die Sanierung, =, -en  
das Satteldach, -(e)s, -dächer  
die Sauberkeitsschicht, =, -en  
der Sauerstoff, -s, -  
die Säule, =, -n  
die Säure, =, -n  
der Säureschutz, -es, -  
der Schaden, -s, Schäden  
der Schädlingsbefall, -s, -befälle  
die Schale, =, -n  
die Schalldämmung, =, -en  
die Schalung, =, -en  
der Schaumgips, -es, -e  
der Schiefer, -s, =  
die Schindel, =, -n  
der Schlackenbeton, -s, -  
schlagzäh  
das Schleudern, -s, -  
schmelzen  
die Schnecke, =, -n  
der Schornstein, -s, -e  
der Schotter, -s, =  
die Schraube, =, -n  
schubfest  
die Schubkraft, =, -kräfte  
die Schubspannung, =, -  
schuppenartig

санация  
двускатная крыша  
выравнивающий слой  
кислород  
колонна, опора  
кислота  
защита от кислоты  
вред, ущерб; повреждение  
поражённость вредителями  
оболочка, свод-оболочка  
звукоизоляция  
опалубка, обшивка досками  
пеногипс  
шифер  
кровельная дрань  
шлакобетон  
ударопрочный  
фуговка, фугование  
плавить, плавиться  
шнек, винтовой конвейер  
труба (дымовая)  
щебень  
винт, болт, шуруп  
прочный на сдвиг  
усилие сдвига, сила тяги  
напряжение сдвига  
чешуйчато

die Schüttung, =, -en	насыпка, засыпка
die Schwingung, =, -en	колебание, вибрация
der Seil	канат, трос
das Seilsystem, -s, -e	канатная система
das Seitenteil, -s, -e	боковина
selbsttragend	несущий
senkrecht	вертикальный
sintern	спекаться, ошлаковаться
die Skelettbaukonstruktion, =, -en	каркасная строительная конструкция
die Skelettbauweise, =, -n	каркасное строительство
die Sorgfalt, =, -	тщательность, точность
das Spannbett, -es, -en	стенд для изготовления предварительно напряженных железобетонных элементов
die Spannung, =, -en	напряжение
der Spannungszustand, -es, -	напряженное состояние
die Spannweite, =, -n	ширина пролета, расстояние между опорами
der Sparren, -s, =	стропило
der Speicher, -s, =	склад, хранилище
der Speicherraum, -(e)s, -räume	чердак
die Sperre, =, -n	заграждение
der Splitt, -(e)s, -e	шплит, мелкий щебень
der Splittbeton, -s, -	бетон с заполнителем из мелкого щебня
das Sprengwerk, -(e)s, -e	1) висячая система; 2) шпренгельная система
der Stab, -(e)s, Stäbe	стержень
der Stahlbeton, -s, -	железобетон
der Stahldraht, -(e)s, -drähte	стальная проволока
der Stahlstab, -(e)s, -e	стальной арматурный стержень
die Stahlsteindecke, =, -n	армокаменное перекрытие
stammen vi	происходить
der Stampfbeton, -s, -	трамбованный бетон
die Standsicherheit, =, -en	устойчивость
steif	жесткий
die Steifigkeit, =, -	жёсткость
steigen	повышаться
steigern	повышать, увеличивать

das Steildach, -(e)s, -dächer	крутая крыша (со скатами)
das Steinholz, -es, -hölzer	кисилит
der Steinrost, -es, -e	решётка, стеллаж из камней
das Sternholz, -es, -hölzer	слоистая древесина с лучевым расположением волокон
die Stoßwellenmethode, =, -n	ударно-волновой метод
die Strahlengefährdung, =, -en	опасность излучения
die Strahlung, =, -en	излучение
das Strangziehverfahren, -s, =	способ протяжки (вытяжки), фильтерный способ (получения стекловолокна)
das Streifenfundament, -s, -e	ленточный фундамент
das Stroh, -s, -	солома
das Strömungsverhältnis, -es, -se	условие обтекания
der Stuhl, -s, Stühle	(висячая) стропильная конструкция
die Stütze, =, -n	опора
die Stützweite, =, -n	пролет (между опорами)
<b>T</b>	
die Tatsache, =, -n	факт
der Teer, -s, -e	смола, дёготь
das Teeröl, -s, -e	дегтярное масло
die Teilmontagedecke, =, -n	не полносборное перекрытие
die Temperierung, =, -	выдерживание при определенной температуре
die Toleranz, =, -en	допуск, выносливость
der Ton, -(e)s, Töne	глина
der Tonerdeschmelzzement, -(e)s, -e	глиноземистый плавленный цемент
der Träger, -s, =	несущая конструкция, ферма, балка
tragfähig	грузоподъёмный
die Tragfähigkeit, =, -en	несущая способность
das Tragverhalten, -s, -	опорные параметры
das Tragwerk, -es, -e	несущая конструкция
die Tragwirkung, =, -en	несущее действие
der Trakt, -es, -e	флигель, секция
das Tränkbad, -(e)s, -bäder	пропиточная ванна
das Tränken, -s, -	пропитывание
die Trennwand, =, -wände	перегородка
das Treppenhaus, -es, -häuser	лестничная клетка
der Turmdrehkran, -s, -e oder -kräne	башенный поворотный кран

## U

die Überbeanspruchung, =, -en  
übergreifen  
der Übergriff, -s, -e  
überladen  
überspannen  
überstehen  
die Überströmung, =, -en  
überwiegend  
der Ultraschall, -s, -e oder -schälle  
die Umfassung, =, -en  
umsetzbar  
die Umsetzbarkeit, =, -en  
umsetzen  
die Umströmung, =,  
unbelüftet  
unbeständig  
ungebrannt  
ungesättigt  
die Unterdecke, =, -n  
  
der Unterdruck, -s, -drücke  
untergeordnet  
der Unterhaltungsaufwand, -es, -  
  
unterordnen  
unterspannt  
der Unterzug, -es, -züge

перегрузка  
охватывать  
распространение  
перегруженный, тяжёлый  
покрывать  
выдерживать, переносить  
переток, перетекание  
преимущественно  
ультразвук  
ограда  
передвижной, переставляемый  
перемещение, перекладка  
перемещать, преобразовывать  
обтекание  
непроветриваемый  
неустойчивый  
необожженный  
ненасыщенный  
подвесное перекрытие, подвесной  
потолок  
пониженное давление, вакуум вто-  
ростепенный  
расходы по текущему ремонту, экс-  
плуатационные расходы на обслу-  
живание  
подчинять  
с минимальным напряжением  
прогон, балка

## V

verankern  
die Verarbeitung, =, -en  
verbaut  
  
die Verbundbauweise, =, -n  
der Verbundstoff, -(e)s, -e  
die Verbundwirkung, =, -en  
  
die Verdichtung, =, -en

закреплять, фиксировать  
переработка  
плохо (неправильно) построенный,  
использованный  
составная конструкция  
комбинированный материал  
совместная работа объединенных  
элементов  
сжатие, компрессия



die Verdrängung, =, -en	замещение, вытеснение, перколяция
veredelt	улучшенный
die Verformbarkeit, =, -en	деформируемость, пластичность
die Verformung, =, -en	деформация, деформирование
verfügen über Akk.	располагать чем-либо
das Verhalten, -s, =	поведение, состояние, режим, характеристика
die Verkehrslast, =, -en	временная, динамическая нагрузка
verkitten vt	замазывать
der Verlauf, -(e)s, -läufe	ход, течение, характер
verleihen (verlieh, verliehen)	придавать
die Vermessung, =, -en	измерение, нивелирование
verputzen	штукатурить
verringern	сокращать, уменьшать
versiegeln	заполнять, запечатывать
die Versiegelung, =, -en	(плотная) заделка, заполнение, уплотнение
vervollkommen	совершенствовать
verwittert	ветхий, обветренный
verzinkt	оцинкованный
vielfältig	разнообразный
die Vollldecke, =, -n	массивное перекрытие
die Vollmontagedecke, =, -n	полноборное перекрытие
der Vollquerschnitt, -(e)s, -e	полное поперечное сечение
die Vollprossenkonstruktion, =, -en	решетчатая конструкция
vorantreiben (trieb voran, vorangetrieben)	ускорять
das Vordach, -es, -dächer	навес
das Vorfeld, -es, -er	подготовительная стадия, этап
die Vorfertigung, =, -en	заводское изготовление
der Vorfertigungsgrad, -es, -	коэффициент сборности
die Vorgabe, =, -n	заданная величина
der Vorgang, -(e)s, -gänge	процесс
vorgefertigt	заводского изготовления, сборный
vorgehängt	навесной
die Vorhangwand, =, -wände	навесная стена
vorherrschen	господствовать, преобладать
vor Ort	в забое
der Vorplatz, -es, -plätze	крыльцо
vorspannen	предварительно натягивать, натягивать

## W

waagrecht	горизонтальный
das Walmdach, -es, -dächer	вальмовая (четырёхскатная) крыша
das Walzblech, -es, -e	прокатная жёсть
sich wandeln	изменяться
die Warmbiegsamkeit, =, -	сгибаемость в теплом состоянии те-
die Wärmedämmung, =, -	плоизоляция
die Wärmeleitfähigkeit, =, -en	теплопроводность
der Wärmeschutz, -es, -e	теплоизоляция, теплозащита
die Wartung, =, -en	техническое обслуживание
der Wartungsbedarf, -s, -	необходимость в обслуживании
wasserbeständig	водостойкий
der Wegfall, -s, -	отсутствие
weichen	уступать
der Weichmacher, -s, =	смягчитель, пластификатор
die Weiterleitung, =, -en	передача
der Wellaluminium, -s, -	гофрированный алюминий
der Wellasbestzementbeton, -s, -	волновой асбестный цементный бе- тон
das Wellblech, -es, -e	волнистое (гофрированное) железо
werkstoffgerecht	соответствующий особенностям ма- териала
das Wickeln, -s, -	наматывание
das Widerlager, -s, =	опора, упор
widerstandsfähig	способный сопротивляться, стойкий
die Widerstandsfähigkeit, =, -en	сопротивляемость, устойчивость
die Wiederverwendbarkeit, =, -	пригодность для повторного ис- пользования
winddicht	герметичный
wirtschaftlich	рентабельный, экономический
die Wirtschaftlichkeit, =, -	экономичность
die Witterungseinflüsse	атмосферные воздействия
der Wohnbau, -(e)s, -ten	жилищное строительство, жилое здание
sich wölben	искривляться, изгибаться

## Z

das Zahnrad, -s, -räder	зубчатое колесо, шестерня
der Zementbrei, -(e)s, -	цементное тесто
die Ziegelbauweise, =, -n	кирпичный метод строительства

die Ziegelei, =, -en	кирпичный завод
der Ziegelsplittbeton, -s, -	бетон с заполнителем из кирпичного щебня
der Zimmermann, -(e)s, -leute	плотник
der Zug, -es, Züge	струя; тяга
die Zugfestigkeit, =, -	прочность на растяжение
das Zugglied, -es, -er	растягивающий элемент
die Zugkraft, =, -kräfte	сила тяги
die Zugspannung, =, -	напряжение на растяжение
die Zugzone, =, -n	зона растяжения
die Zulassung, =, -en	допуск к эксплуатации
zum Vermauern	для кладки (кирпичной)
zurückhalten	удерживать
zukückschneiden	подрезать
zulassen	допускать
die Zusammensetzung, =, -en	состав; сборка, составление
der Zusatz	примесь, добавка
das Zusatzmittel, -s, =	заполнитель
der Zuschlag, -s, -schläge	добавка, присадка, заполнитель
der Zuschlagstoff, -(e)s, -e	добавка, примесь, заполнитель
zusetzen	добавлять, прибавлять
die Zweckbestimmung, =, -en	целевое назначение
zwingend	настоятельный, неоспоримый
der Zwischenraum, -s, -räume	промежуточное пространство
die Zwischenwand, =, -wände	перегородка, простенок

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях более плотного сотрудничества с зарубежными государствами иностранный язык становится всё более востребованным. Он используется на деловых встречах, конференциях, для официальной переписки. Будущие инженеры должны знать не только непосредственно иностранный язык, но и всю специфическую терминологию профессионального иностранного языка.

Профильный характер материала, на основе которого построены все тексты и задания пособия, способствует формированию и развитию у студентов словарного запаса на иностранном (немецком) языке по технической тематике; навыков чтения профессиональной литературы с целью поиска необходимой информации, перевода деловой корреспонденции с русского языка на немецкий.

Пособие способствует совершенствованию исходного уровня владения иностранным языком и достижению необходимого и достаточного уровня коммуникативной компетенции для активного применения делового иностранного языка в профессиональной деятельности студентов направления подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и дальнейшего самообразования.

Материал пособия готовит студентов к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; формирует способность к самоорганизации и самообразованию; развивает способность изучения научно-технической информации на иностранном языке, зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости.

Использование данного учебного пособия диктуется целями и задачами современного обучения иностранному языку, а именно – формирование навыка профессиональной готовности на иностранном языке. Оригинальный текстовый материал пособия носит профессионально-направленный характер и способствует формированию профессиональной мотивации будущего специалиста в сфере управления персоналом.

Автор надеется, что предложенное пособие окажет реальную помощь будущим специалистам в плане деловой коммуникации в сфере профессиональной деятельности.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондарева, В.Я. Немецкий язык для технических вузов [Текст] / В.Я. Бондарева, Л.В. Синельщикова, Н.В. Хайрова. – Москва / Ростов н/Д: «МарТ», 2005.
2. Верген, Й. Курс делового немецкого языка [Текст] / Й. Верген, А. Вёрнер. – М: Мир книги, 2012.
3. Вишневецкая, Н.А. Bauen und Wohnen [Текст]: сб. текстов / Н.А. Вишневецкая. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2015.
4. Каргина, Е.М. Основы перевода немецкой научно-технической документации [Текст]: учеб. пособие / Е.М. Каргина. – Пенза: ПГУАС, 2012.
5. Лелюшкина, К.С. Немецкий язык. Профессионально-ориентированный курс [Текст] / К.С. Лелюшкина. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.
6. Ломакина, Н.Н. Немецкий язык для будущих инженеров [Текст] / Н.Н. Ломакина. – Оренбург: ОГУ, 2010.
7. Огорокова, Г.З. Bauwesen: Ausgewahlte Information / Немецкий язык [Текст]: учеб.-практ. пособие для строительных вузов / Г.З. Огорокова, Г.Г. Шаркова. – М., МГСУ, 2015.
8. Сосна, Т.В. Bauwesen. Тексты с упражнениями [Текст]: учеб.-метод. пособие по немецкому языку для студентов строительных специальностей / Т.В. Сосна, Е.Н. Янукович. – Минск: БНТУ, 2009.
9. Спирина, М.В. Rund um das Bauen: Textesammlung für den Deutschunterricht (zum Lesen und Diskutieren) [Текст]: учеб. пособие / М.В. Спирина, Ю.Н. Сальникова, Г.З. Огорокова. – Изд-во: АСВ, 2009.
10. Суслов, И.Н. Немецкое словообразование в моделях и заданиях [Текст]: учеб.-метод. пособие по немецкому языку для студентов технического вуза / И.Н. Суслов, П.И. Фролова. – Омск: СибАДИ, 2010.
11. Хайт, Ф.С. Пособие по переводу технических текстов с немецкого языка на русский [Текст]: учеб. пособие для средних специальных учебных заведений / Ф.С. Хаит. – 5-е изд., испр. – М.: Высш. шк., Издательский центр «Академия», 2001.
12. Ханке, К. Немецкий язык для инженеров / Fachdeutsch für Ingenieure. [Текст] / К. Ханке, Е.Л. Семенова. – МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010.
13. Baumert, A., Texten für die Technik: Leitfaden für Praxis und Studium. [Text] / A. Baumert, A. Verhein-Jarren. – Springer, 2012.
14. Backe, H. Baustoffkunde: für Ausbildung und Praxis [Text] / H. Backe, W. Hiese, R. Möhring. – Werner Verlag: Neuwied. – 2005.
15. Zilch, K. Handbuch für Bauingenieure: Technik [Text] / K. Zilch. – Springer: Berlin. – 2001.
16. Scholz, W. Baustoffkenntnis [Text] / W. Scholz, H. Knoblauch, W. Hiese. – Werner Verlag: Neuwied. – 2007.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	7
Teil I. DIE EIGENSCHAFTEN DER BAUSTOFFE .....	9
LEKTION 1. Über Baustoffe im Bauwesen .....	9
LEKTION 2. Die Vielfalt der Baustoffe .....	13
LEKTION 3. Die wichtigsten Bindemittel .....	15
LEKTION 4. Zuschlagstoffe .....	18
LEKTION 5. Baumetalle .....	21
LEKTION 6. Vorteile und Nachteile des Holzes .....	24
LEKTION 7. Plaste .....	26
LEKTION 8. Unbegrenzte Anwendungsgebiete des Glases .....	30
LEKTION 9. Behutsame Betoninstandsetzung .....	32
LEKTION 10. Zerstörerisches Geflecht .....	37
TEIL II. DIE TEILE EINES GEBÄUDES .....	42
LEKTION 1. Über Bauelemente im Bauwesen .....	42
LEKTION 2. Pfahlgründungen und ihre Tragwirkung .....	44
LEKTION 3. Allgemeine Anforderungen und Qualitätsprüfung der Pfähle .....	46
LEKTION 4. Entwicklung der Dachkonstruktionen und Dachformen .....	48
LEKTION 5. Entwicklung der Dachdeckungen .....	50
LEKTION 6. Wände .....	53
LEKTION 7. Außenwände .....	55
LEKTION 8. Anforderungen an die Gebäude .....	58
TEIL III. HAUSTYPEN .....	62
LEKTION 1. Hybridhaus .....	62
LEKTION 2. Fertighaus .....	65
LEKTION 3. Das Ausbauhaus: Günstige Preise durch viel Eigenleistung .....	69
LEKTION 4. Schwedenhaus .....	72
LEKTION 5. Städtisches Wohnen im Stadthaus .....	73
LEKTION 6. Niedrigenergiehaus .....	74
TEIL IV. SCHÖPFERISCHE LAUFBAHN EINIGER ARCHITEKTEN .....	76
LEKTION 1. Kasakow .....	76
LEKTION 2. Le Corbusier – der größte französische Architekt .....	77
LEKTION 3. Oskar Niemeyer – Baumeister und Mensch .....	79
LEKTION 4. Pier Luigi Nervi .....	82
TEIL V. BERÜHMTE BAUTEN DER WELT .....	85
LEKTION 1. Die Akropolis .....	85
LEKTION 2. Das Kolosseum .....	86

LEKTION 3. Die Wiener Staatsoper .....	87
LEKTION 4. Sportarena in Globusform.....	88
LEKTION 5. Die «Kommode» auf Pfählen.....	89
LEKTION 6. Das Experiment von Slupsk.....	90
LEKTION 7. Rosarote Stadt .....	91
LEKTION 8. Die chinesische Mauer .....	92
LEKTION 9. Kölner Dom.....	93
LEKTION 10. Der Burj Khalifa in Dubai – das höchste Bauwerk der Welt	111
TEIL VI. WOLKENKRATZER IN DEUTSCHLAND .....	118
LEKTION 1. Die Top 10 der höchsten Gebäude in Deutschland.....	118
LEKTION 2. Commerzbank Tower – höchstes Hochhaus Deutschlands ..	121
LEKTION 3. Immer höher hinaus: Ranking der zehn Rekord-Wolkenkratzer der Zukunft.....	123
LEKTION 4. Stadt der Zukunft. So leben wir morgen.....	125
TEIL VII. TEXTE ZUM REFERIEREN UND ZUR SELBSTÄNDIGEN ARBEIT .....	128
VOKABELLISTE (BAUFACHLEXIK).....	153
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	172
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	173

Учебное издание

Каргина Елена Михайловна

**ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК. НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК**

Учебное пособие по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

**В авторской редакции**  
**Верстка Т.А. Лильп**

---

Подписано в печать 10.10.16. Формат 60×84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл.печ.л. 10,23. Уч.-изд.л.11,0. Тираж 80 экз.  
Заказ №668.

---

Издательство ПГУАС.  
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.