

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

О.П. Симутова, И.А. Шидловская

DEUTSCH FÜR FACHLEUTE IM MASCHINENBAUBEREICH

Учебное пособие



Оренбург
2018

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

О.П. Симутова, И.А. Шидловская

DEUTSCH FÜR FACHLEUTE IM MASCHINENBAUBEREICH

Учебное пособие

Рекомендовано ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 15.03.01 Машиностроение, 27.03.04 Управление в технических системах, 27.03.03 Системный анализ и управление

Оренбург
2018

УДК 811.112.2 (075.8)
ББК 81.432.4я73
С 37

Рецензент – доцент, кандидат филологических наук А.В. Павлова

Симутова, О.П.

С 37 Deutsch für Fachleute im Maschinenbaubereich: учебное пособие / О.П. Симутова, И.А. Шидловская; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018.

Учебное пособие включает в себя аутентичные тексты, а также комплекс упражнений и предназначено как для аудиторных практических занятий, так и для самостоятельной работы по немецкому языку с обучающимися Аэрокосмического института по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 15.03.01 Машиностроение, 27.03.04 Управление в технических системах, 27.03.03 Системный анализ и управление

УДК 811.112.2 (075.8)
ББК 81.432.4я73

© Симутова О.П.,
Шидловская И.А., 2018
© ОГУ, 2018

ISBN 978-5-906501-54-7

Содержание

1 Das Maschinenbaustudium	6
2 Werkstoffe und Werkzeuge.....	20
3 Über den Maschinenbau.....	28
4 Spanabhebende und spanlose Formung	35
5 Löten und Schweißen	42
6 Die Werkzeugmaschinen.....	47
7 Automatisierung der technologischen Vorgänge.....	53
8 Informatik und Rechentechnik.....	60
Тексты для самостоятельного чтения	66
Грамматический справочник	94
Список использованных источников	101

Введение

Настоящее учебное пособие предназначено для обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 15.03.01 Машиностроение, 27.03.04 Управление в технических системах, 27.03.03 Системный анализ и управление.

Основной целью учебного пособия является научить обучающихся читать оригинальную немецкую техническую литературу для извлечения необходимой информации по направлению подготовки. Кроме того, предлагаемое учебное пособие способствует развитию умений самостоятельно работать с литературой по профилю подготовки для поиска необходимой информации, делать перевод прочитанного, вести беседу, делать краткие сообщения и понимать на слух в пределах изученной тематики.

В соответствии с учебным планом пособие состоит из 8 разделов, которые имеют в основном однотипную структуру и включают в себя: немецко-русский активный словарь; устные и письменные коммуникативные упражнения, предназначенные для выработки первичных навыков овладения языковым материалом текста; тексты, на которых осуществляется обучение чтению, а также привитие навыков устной речи по конкретной теме и тексты, предназначенные для письменного перевода со словарем, так как в них встречаются незнакомые слова и термины; вторичные упражнения предречевого уровня для дальнейшей автоматизации навыков овладения

языковым материалом; речевые упражнения на вычленение смысла прочитанного в письменной и устной формах.

Пособие содержит также оригинальные немецкие тексты по тематике, предназначенные для самостоятельного внеаудиторного чтения со словарём. При чтении данных текстов у обучающихся имеется возможность расширить свои знания в профессиональной области.

В пособие включен также краткий грамматический справочник, в котором излагаются основные грамматические правила немецкого языка, овладение которыми необходимо для чтения оригинальной немецкой литературы по направлению подготовки.

Систематическая отработка каждого раздела направлена на формирование элементов общекультурной компетенции, которая заключается в способности к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

1 Das Maschinenbaustudium

1.1 Der aktive Wortschatz

die Fachrichtung, -en	специальность
der Maschinenbau	машиностроение
heranbilden (bildete heran, herangebildet)	обучать, подготавливать кадры
ausbilden (bildete aus, ausgebildet)	обучать (к-либо специальности)
spanabhebende Werkzeugmaschine, -en	металлорежущий станок
die Metallbearbeitungsmaschine, -en	металлообрабатывающий станок
der Ablauf, ä, -e	процесс
die Fertigung, die Produktion	производство, изготовление
das Entwerfen, -en	проектирование
die Erhöhung der Verschleißfestigkeit	повышение износостойкости
die Wiederherstellung von Maschinenteile	восстановление деталей машин
der Abgangslehrstuhl, -e	выпускающая кафедра
gewährleisten (gewährleistete, gewährleistet)	гарантировать что-либо
die Fertigkeit, -en	способность
die Rechenanlage, -en	вычислительное устройство
einsetzen (setzte ein, eingesetzt)	применять
das Steuersystem, -e	система управления
EDV (Elektronische Datenverarbeitung)	ЭВМ
allgemeinbildend	общеобразовательный
die Werkstoffkunde, -en	материаловедение
die Festigkeitslehre, -en	сопромат
die Rechentechnik, -en	вычислительная техника
ausstatten sein	быть оборудованным
ausrüsten (rüstete aus, ausgerüstet)	оснащать
durchführen (führte durch, durchgeführt)	проводить
durchlaufen (läuft durch, durchgelaufen)	проходить

der Fachmann, die Fachleute
sich um eine Aspirantur bewerben

специалист
поступать в аспирантуру

1.2. Vorübungen zum Text

1.2.1 Lesen Sie die folgenden Wortverbindungen und übersetzen sie ins Russische
die spanabhebende Werkzeugmaschine, der technologische Ablauf, das automatisierte Entwerfen, die hohe Verschleißfestigkeit, der Hubschrauber- und Flugzeugbau, die Systeme der Fertigungsautomatisierung, gute Fertigkeiten, die technologischen Rechenanlagen, der hochleistungsfähige Computer, das moderne Steuersystem, die hochqualifizierten Fachleute, die Erhöhung der Verschleißfestigkeit, die Wiederherstellung von Maschinenteile, die Technologie des automatisierten Maschinenbaus

1.2.2 Finden Sie zu den folgenden Wörtern das russische Äquivalent

der Abgangslehrstuhl	выпускная квалификационная работа
die Fertigung	расчет
der Lehrgang	обучение по специальности
das Direktstudium	навык
das Fernstudium	калькулятор
durchlaufen	выпускающая кафедра
die Entwicklung	мощный
die Berechnung	гарантировать
der Taschenrechner	очное обучение
ausbilden	готовить, обучать
die Fachausbildung	проходить
die Abschlussarbeit	заочное обучение
gewährleisten	развитие
die Fertigkeit	процесс обучения
hochleistungsfähig	производство

1.3 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische

Das Studium in der Luft-und Raumfahrthochschule

Die Orenburger staatliche Universität ist die größte Lehranstalt in der Stadt. Sie wurde 1955 als Filiale der Kuibyschewer Industriehochschule gegründet. Derzeit zählt die Universität achtzehn Fakultäten und zwei Hochschulen.

Die Geschichte der Luft- und Raumfahrthochschule ist eng mit der Geschichte der Universität verbunden. 1961 wurde die Fakultät der Mechanik für die Abendstudenten eröffnet. Die Fakultät entwickelte sich ständig und später entstanden in seiner Struktur neue Lehrstühle. Mehrmals wurde die Fakultät der Mechanik umbenannt (Fakultät für automatisierten Maschinenbau und Technologien; Fakultät für Maschinenbau). 1997 wurde die Fakultät zur Technologische Hochschule.

Die Technologische Hochschule wurde zur Luft- und Raumfahrthochschule 1998 umbenannt. Die Hochschule bildet Bachelors in den folgenden Fachrichtungen aus: „Maschinenbau“, „Automatisierung der technologischen Prozesse und Fertigungsautomation“, „Konstruktions- und Technologieausstattung von Maschinenbauproduktion“, „Mechatronik und Robotik“, „Raketenkomplexe und Raumfahrt“, „Flugzeugbau“, „Systemanalyse und Leitung“, „Leitung in den Technischen Systemen“, „Informatik und Rechentechnik“. Außerdem haben die Bachelorabsolventen eine Masterzugangsberechtigung. Im Masterstudiengang kann man in den folgenden Fachrichtungen studieren: „Informatik und Rechentechnik“, „Maschinenbau“, „Automatisierung der technologischen Prozesse und Fertigungsautomation“, „Konstruktions- und Technologieausstattung von Maschinenbauproduktion“, „Raketenkomplexe und Raumfahrt“, „Flugzeugbau“, „Systemanalyse und Leitung“, „Leitung in den Technischen Systemen“. Die Luft- und Raumfahrthochschule verfügt über sechs Abgangslehrstühle: „Flugapparate“, „Werkstoffkunde und Metalltechnik“, „Maschinenkunde“, „Systeme der

Fertigungsautomatisierung“, „Technologie des Maschinenbaus, Werkzeugmaschinen und Komplexe“, „Leitung und Informatik in den technischen Systemen“. Die Lehrgebäude befinden sich in der Universität, in der Produktionsvereinigung „Pfeil“ und im Universitären College.

Die Hochschule bildet die Fachleute heran, die die Industriebetriebe und die Werke unseres Gebietes braucht. Die Vorbereitung von Fachleuten basiert sich auf den Leistungen in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, im automatisierten Entwerfen und in den hohen Technologien. Es gewährleistet den Studierenden selbstständig an der Projektierung, der Fertigung und dem Betrieb von automatisierten Systemen, Maschinen, Werkzeugen, Luft- und Raumfahrttechnik zu arbeiten. Im Lehrgang bekommen die Studierenden gute Fertigkeiten in dem Konstruieren und in der Berechnung der Metallbearbeitungsmaschinen. Sie beherrschen die Methoden der technologischen Vorbereitung der Maschinenbauproduktion.

Die erfolgreiche Entwicklung der modernen Industrie wäre ohne elektronische Rechenanlagen unmöglich. Wir brauchen sie jeden Tag – von kleinen Computern, wie Taschenrechner, die schon lange zu unserem Alltag gehören, bis zu den hochleistungsfähigen Computern, die in der Produktion eingesetzt werden. Das moderne Steuersystem der Werkzeugmaschinen basiert sich auf EDV (Elektronische Datenverarbeitung). Man schenkt deshalb der Vorbereitung von Fachleuten im Maschinenbaubereich zur Arbeit mit dem Computer große Aufmerksamkeit.

Der Weg zum Beruf ist schwer aber interessant. Erforderlich sind Grundkenntnisse in der Mathematik, Physik, Chemie. Man kann kaum einen modernen Fachmann vorstellen, der eine Fremdsprache oder Gesellschaftswissenschaften nicht kennt. Die Bachelorstudierenden studieren im ersten Studienjahr auch allgemeinbildende Fächer. Die Fachausbildung beginnt vom zweiten Studienjahr. Hier studiert man die theoretische Mechanik, die Werkstoffkunde, die Festigkeitslehre, die Rechentechnik. Das Studium für Bachelors dauert vier Jahre, für die Masterstudierenden zwei Jahre.

Die Universität hat eine gute materiell-technische Basis. Hier gibt es viele Hör- und Lehrräume, Aula und Sportsäle, Bibliothek und Lesesaale, verschiedene Labors, die mit den modernen Computern, Geräten und Apparaten ausgerüstet sind. In der Universität arbeiten hochqualifizierte Lehrkräfte. Es gibt drei Formen des Studiums: Direkt-, Abend- und Fernstudium. Der Lehrgang ist eng mit der Maschinenbauproduktion verbunden. Die Studierenden laufen jährlich das Betriebspraktikum durch. Das Studium wird mit einer Abschlussarbeit abgeschlossen.

An allen Abgangslehrstühlen gibt es die Aspirantur. Die Masterabsolventen mit besonders hohen Leistungen können sich um eine Aspirantur bewerben.

Die Luft- und Raumfahrthochschule bildet hochqualifizierte Fachleute aus, die nicht nur in den Werken und Betrieben Russlands, sondern auch in dergleichen im Ausland arbeiten konnten.

1.4 Übungen zum Text

1.4.1 Beantworten Sie die Fragen

1. Wo studieren Sie?
2. Wann wurde die Orenburger staatliche Universität gegründet?
3. Wie ist die Geschichte der Luft- und Raumfahrthochschule?
4. Welche Fachrichtungen gibt es in der Luft- und Raumfahrthochschule?
5. Welche Abgangslehrstühle gibt es in der Luft- und Raumfahrthochschule?
6. Welche Fächer studieren die Studierenden?
7. Wieviel Jahre dauert das Studium für Bachelors und für die Masterstudierenden?
8. Was bekommen die Studierenden im Lehrgang?
9. Wie ist der Weg zum Beruf?
10. Wann beginnt die Fachausbildung?
11. Welche Formen des Studiums gibt es in der Universität?
12. Wie ist die materiell-technische Basis der Universität?
13. Womit wird das Studium abgeschlossen?

14. Worum können sich die Masterabsolventen mit besonders guten Leistungen bewerben?

15. Wo können die Absolventen der Luft- und Raumfahrt-Hochschule arbeiten?

1.4.2 Ergänzen Sie die Sätze anhand der Inhalt des Textes

1. Die Luft- und Raumfahrt-Hochschule wurde ... eröffnet.
2. Die Hochschule ... Bachelors in den folgenden Fachrichtungen ...: „Maschinenbau“, „Automatisierung der technologischen Prozesse und Fertigungsautomation“ usw.
3. Die Lehrgebäude befinden sich in der Universität,
4. Im Lehrgang bekommen die Studierende gute Fertigkeiten
5. Man ... der Vorbereitung von Fachleuten im Maschinenbaubereich zur Arbeit mit dem Computer
6. Vom zweiten Studienjahr ... studiert man
7. Die Universität hat ... Basis.
8. Die Studierenden laufen jährlich ... durch.
9. Das Studium wird mit ... abgeschlossen.
10. Die Masterabsolventen mit ... können sich um eine Aspirantur bewerben.

1.4.3 Übersetzen Sie die folgenden Fachrichtungen ins Deutsche

- Управление в технических системах;
- Авиастроение;
- Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
- Машиностроение;
- Мехатроника и робототехника;
- Ракетные комплексы и космонавтика;
- Автоматизация технологических процессов и производств;
- Информатика и вычислительная техника;
- Системный анализ и управление

1.4.4 Welcher Satz entspricht dem Inhalt des Textes nicht?

1. Die Universität zählt sechzehn Fakultäten und zwei Hochschulen.
2. Die Luft- und Raumfahrt-Hochschule verfügt über folgende Abgangslehrstühle: „Flugapparate“, „Werkstoffkunde und Metalltechnik“, „Maschinenkunde“, „Systeme der Fertigungsautomatisierung“, „Raketenkomplexe und Raumfahrt“, „Leitung und Informatik in den technischen Systemen“.
3. Im Lehrgang bekommen die Studierende gute Fertigkeiten in dem Konstruieren und in der Berechnung der Metallbearbeitungsmaschinen.
4. Vom dritten Studienjahr studiert man die theoretische Mechanik, die Werkstoffkunde, die Festigkeitslehre, die Rechentechnik.
5. Das Studium für Bachelors dauert vier Jahre, für die Masterstudierenden zwei Jahre.
6. In der Universität gibt es viele Hör- und Lehrräume, Aula und Sportsäle, Bibliothek und Lesesaale, verschiedene Labors.
7. An vielen Abgangslehrstühlen gibt es die Aspirantur.
8. Die Absolventen können in den einheimischen Werken und Betrieben arbeiten.

1.4.5 Finden Sie die richtige Übersetzung des folgenden Satzes

Успешное развитие современной промышленности было невозможно без электронных вычислительных машин

1. Die gute Entwicklung der modernen Industrie wäre ohne elektronische Rechenanlagen unmöglich.
2. Die erfolgreiche Entwicklung der heutigen Industrie wäre ohne elektronische Rechenanlagen unmöglich.
3. Die erfolgreiche Entwicklung der modernen Industrie ist ohne elektronische Rechenanlagen unmöglich.
4. Die erfolgreiche Entwicklung der modernen Industrie wäre ohne elektronische Rechenanlagen unmöglich.
5. Die erfolgreiche Entwicklung der modernen Industrie war ohne elektronische Rechenanlagen unmöglich.

1.4.6 Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Deutsche

1. Аэрокосмический институт был образован в 1998 году.
2. Учебные корпуса расположены в университете и на территории производственного объединения «Стрела».
3. В Аэрокосмическом институте шесть выпускающих кафедр.
4. В процессе обучения обучающиеся приобретают навыки в конструировании и в расчете металлообрабатывающих станков.
5. Это гарантирует подготовленность обучающихся к самостоятельной практической работе, связанной с проектированием, изготовлением и эксплуатацией автоматизированных систем, машин, инструментов, авиационно-космической техники.

1.5 Lesen Sie den Dialog und übersetzen Sie ins Russische

Berufswahl

Hans: Ich bin neugierig. Warum habt ihr beide den Ingenieurberuf gewählt?

Dieter: Ich kann eigentlich nicht sagen: „Das ist mein Traumberuf gewesen“. Mein Vater hat mir das empfohlen. Er hat mir immer gesagt: „Als Ingenieur kannst du überall Arbeit finden“.

Tobias: Wir haben meine Berufspläne im Familienkreis besprochen. Mein Bruder Alex ist Fremdsprachenlehrer geworden. Das ist eigentlich immer ein Frauenberuf gewesen, ebenso wie Ökonomin, Ärztin, Rechtsanwältin. Heute wählen auch immer mehr Männer diese Berufe. Ich bin in Mathematik und Physik immer gut gewesen. Außerdem habe ich viele Hochschulen und Universitäten am Tag der offenen Tür besucht und die Bedingungen näher kennen gelernt. Deshalb habe ich das Fach Ingenieur gewählt.

Hans: Und die Aufnahmeprüfungen? Hat es Probleme gegeben?

Tobias: Nein. Ich habe ein paar Olympiaden gewonnen. Man hat mir die Ergebnisse in Physik und Mathematik bei der Immatrikulation als „sehr gut“ angerechnet.

Dieter: In meinem Reifezeugnis habe ich auch fast nur ausgezeichnete Noten. Ich habe das Abitur mit Silbermedaille gemacht. Ich bin also ohne Aufnahmeprüfungen Student geworden.

1.6 Die Fragen zur Diskussion

1. Was ist Ihr Traumberuf?
2. Was studieren Sie?
3. Wie haben Sie diesen Beruf gewählt?
4. Haben Sie irgendwelche Hochschulen und Universitäten am „Tag der offenen Tür“ besucht?
5. Hat das bei der Berufswahl geholfen?
6. Haben Sie Ihre Berufspläne im Familienkreis besprochen?
7. Haben Sie die Aufnahmeprüfungen abgelegt?
8. Haben Sie an den Olympiaden teilgenommen?
9. Nennen Sie typische Frauenberufe bzw. Männerberufe.
10. Welche Berufe sind heute Prestigeberufe und welche nicht?

1.7 Äußern Sie Ihre Meinung zu den folgenden Aussagen

1. Ohne Beruf kann man nicht leben.
2. Pilot, Offizier sind Männerberufe. Die Frauen können das nicht.
3. Krankenschwester und Lehrerin sind Frauenberufe. Die Männer können das nicht.
4. Als Ingenieur/ -in, Lehrer/ -in oder Wissenschaftler/ -in verdient man wenig Geld. Aber das sind Traumberufe.

1.8 Lesen Sie den Text über die Berufsbezeichnungen in Deutschland. Vergleichen Sie die in Russland

Alte Berufe, neue Namen – Berufe in Wandel

Die Berufsbezeichnungen „Automechaniker“ oder „Arzthelfer“ waren lange Zeit gebräuchlich. Heute gelten sie als veraltet. Die Ausbildungsinhalte werden in Deutschland regelmäßig überarbeitet und den aktuellen technologischen und ökonomischen Veränderungen angepasst. So haben auch die Berufe neue Namen bekommen.

Paul Böhm macht eine Ausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker (Kfz-Mechatroniker). Er erlernt den Beruf seines Vaters. Als dieser seine Ausbildung absolvierte, hieß der Beruf aber noch „Automechaniker“. Diese Bezeichnung gibt es seit 2003 nicht mehr. Die Arbeit des Kfz-Mechatronikers ist ähnlich wie die des „Automechanikers“, aber nicht gleich. Sie besteht heute mehr aus Elektronik und Informatik.

Mehr Arbeitszeit am Computer als am Auto

Pauls Vater suchte die Fehler am Auto und reparierte sie in der Werkstatt. Sein Sohn macht es genauso. Nur sieht die Autowerkstatt heute ganz anders aus. Überall stehen Computer und elektronische Geräte. Die Autos besitzen heute eine komplexe Elektronik. Spezielle Geräte suchen die Fehler am Auto. Computerkenntnisse sind für Kfz-Mechatroniker deshalb unverzichtbar. „Mehr als die Hälfte der Arbeit passiert heute am Computer“, sagt Birgit Behrens vom Zentralverband Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe (ZDK). Weil der Computer aber die mechanische Arbeit nicht erledigt, sei auch heute das Können und das Wissen eines Mechanikers notwendig.

Medizinische Fachangestellte

Ähnlich war es bei Karla Meinhardt. Karlas Großmutter arbeitete als Sprechstundenhilfe in einer Arztpraxis. Sie empfing die Patienten und unterstützte den Arzt bei der Behandlung. Die Bezeichnung „Sprechstundenhilfe“ oder auch „Arzthelferin“ gibt es heute offiziell nicht mehr. Als Karla 2006 ihre Ausbildung begann, hieß ihr Beruf „Medizinische Fachangestellte“ (MFA). Die Schwerpunkte ihrer Arbeit liegen in der fachlichen

Kommunikation mit den Patienten und im Qualitätsmanagement der Behandlung. Theresia Wölker hat lange in einer Klinik gearbeitet. Sie ist der Meinung, dass die Bezeichnung „Angestellte“ für die MFA nicht mehr passe. Sie findet die Bezeichnung „Mitarbeiterin“ emanzipierter. Im alltäglichen Sprachgebrauch werden die neuen Berufsbezeichnungen nur langsam akzeptiert. Eine Umfrage unter Medizinischen Fachangestellten im Jahr 2014 zeigt, dass nur 34 Prozent der Befragten die Bezeichnung „Medizinische Fachangestellte“ nutzen. 18 Prozent verwenden die Abkürzung MFA. Fast die Hälfte, 48 Prozent, nennt sich aber weiterhin „Arzthelferin“.

Moderne Berufsbezeichnungen

Traditionelle Berufsbezeichnungen wie Bauer, Metzger oder Kellner wurden modernisiert. Sie heißen jetzt Agrarwirt, Fleischfachmann oder Restaurantfachkraft. Der Schaffner wurde zum Zugbegleiter, die Putzfrau zur Reinigungskraft. Die neuen Berufsbezeichnungen sollen die Tätigkeiten aufwerten und sie für Auszubildende attraktiver machen. So werden diese neuen Berufsbezeichnungen auch bei Stellenausschreibungen benutzt.

1.9 Lesen Sie den Text vom Maschinenbaustudium in Deutschland und übersetzen ihn ins Russische. Vergleichen Sie das mit dem Studium in Russland

Maschinenbaustudium

Das Maschinenbaustudium ist bei Studieninteressierten äußerst beliebt und hat in Deutschland eine lange Tradition. Die deutsche Ingenieurskunst genießt weltweit Anerkennung. Eng verknüpft mit der erfolgreichen deutschen Automobil- und Maschinenbauindustrie ist die ingenieurwissenschaftliche Ausbildung hierzulande. Das Studium ist anspruchsvoll und fordernd. Dafür bietet es Dir aber auch hervorragende Karriereperspektiven.

Welche Inhalte erwarten mich?

Im Maschinenbaustudium beschäftigst Du Dich zunächst mit den Grundlagen. In den ersten Semestern stehen deshalb Mathematik, Physik und

Chemie auf dem Stundenplan. Weitere wichtige technische Grundlagenfächer sind: Technische Mechanik, Automatisierungstechnik, Thermodynamik, Konstruktionslehre, Strömungslehre, Werkstoffkunde, Elektrotechnik, Informatik.

Im Verlauf des Studiengangs werden die Inhalte *spezieller und praktischer*. Du beschäftigst Dich damit, wie Du Konstruktionen zeichnen, digital festhalten und in die Realität umsetzen kannst.

Außerdem bietet Dir fast jedes Maschinenbaustudium die Möglichkeit, Dich auf ein Fachgebiet zu spezialisieren. Teilweise kannst Du diese Fächer auch in gesonderten Studiengängen belegen.

Mögliche Schwerpunkte im Maschinenbaustudium sind beispielsweise: Fahrzeugtechnik, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Leichtbau, Produktionstechnik, Verfahrenstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen.

Neben den technischen und ingenieurwissenschaftlichen Inhalten sieht die Studienordnung oft auch Kurse in BWL vor und vermittelt wichtige Soft Skills.

Ablauf & Abschluss im Maschinenbaustudium

Das Maschinenbaustudium gehört zu den wenigen Fächern in Deutschland, die Du teilweise noch auf *Diplom* studieren kannst. Inzwischen ist aber der *Bachelor of Engineering* (B. Eng.) weiterverbreitet. Je nach Abschluss und Universität dauert das Studium sieben bis zehn Semester.

Die Studiengänge beginnen meist mit Vorlesungen in den Grundlagenfächern. Im Laufe des Studiums besuchst Du immer mehr praktische Veranstaltungen in *Laboren* und *Werkstätten*. Du erstellst häufig Projekte zusammen mit anderen Studenten. Teilweise kannst Du diese Projektarbeiten auch in Zusammenarbeit mit einem Wirtschaftsunternehmen durchführen.

Die meisten Studiengänge im Maschinenbau sehen ein *mehrmonatiges Pflichtpraktikum* vor. Teilweise ist auch ein ganzes Semester für ein Praktikum reserviert. Auslandssemester sind in der Regel nicht verpflichtend. Wenn Du eine Karriere in der internationalen Wirtschaft anstrebst, ist *Auslandserfahrung im Studium* jedoch ein großer Vorteil.

Gegen Ende des Maschinenbaustudiums schreibst Du Deine *Bachelor- oder Diplomarbeit*. Dabei handelt es sich jedoch nicht nur um eine schriftliche Arbeit. Vielmehr ist ein ganzes Projekt an die Abschlussarbeit geknüpft. Du erstellst dafür zum Beispiel Konstruktionspläne und setzt diese praktisch um. Viele Studenten verfassen ihre Abschlussarbeit *im Auftrag für ein Unternehmen*. Das erleichtert den Berufseinstieg nach dem Studium. Die Fakultät hilft Dir dabei, Kontakte in die Wirtschaft herzustellen und bezahlte Abschlussarbeiten zu finden.

Nach dem Bachelor Studium kannst Du noch ein Master Studium anschließen. In diesem spezialisierst Du Dich in einem neuen Themengebiet oder Du vertiefst Deinen Schwerpunktbereich weiter.

Ist das Studium das richtige für mich?

Das Maschinenbaustudium passt zu Dir, wenn Du Dich für Technik begeistern kannst und eine *mathematische Begabung* mitbringst. Viele Bewerber unterschätzen den hohen Anspruch des Studiums, besonders im Bereich Mathematik. Deshalb bieten einige Hochschulen Vorkurse in Mathematik an. Teilweise ist auch ein Schnupperstudium möglich.

Als persönliche Eigenschaften sind genaues Arbeiten, Teamfähigkeit und Disziplin notwendig. Da Du nach dem Studium oft mit anderen Abteilungen zusammenarbeitest, ist außerdem *Kommunikationsfähigkeit* gefragt. Als Projektleiter benötigst Du auch ein gewisses *Durchsetzungsvermögen*.

Welcher Studienabschluss ist der beste?

Das Maschinenbaustudium verknüpfen Personaler oft noch mit dem akademischen Grad des *Diplomingenieurs*. Dieser Abschluss ist in der traditionsreichen Maschinenbauindustrie besonders anerkannt. Die Umstellung auf den Bachelor of Engineering im Rahmen der Bolognaform stieß sowohl bei Professoren als auch in der Wirtschaft auf wenig Gegenliebe. Besonders die *verkürzte Studienzeit* fand viel Kritik. Das führte dazu, dass einige Fakultäten die Umstellung blockierten und immer weiter hinauszögerten. Die TU Dresden ist sogar nach der Umstellung wieder *zum alten Diplomabschluss zurückgekehrt*.

Inzwischen ist der Bachelor Abschluss jedoch der Normalfall, sodass beide Abschlüsse in der Wirtschaft bekannt und anerkannt sind. Wegen der *längeren Studiendauer* genießt das Diplom aber häufig ein höheres Ansehen. Deshalb ist es empfehlenswert, nach dem Bachelor noch ein Master Studium zu absolvieren.

Beruf und Karriere nach dem Maschinenbaustudium

Absolventen eines im Maschinenbaustudiums haben *ausgezeichnete Berufsaussichten*. In der Industrie herrscht ein Fachkräftemangel, deshalb sind die Absolventen sehr gefragt.

Als Maschinenbauingenieur bist Du zum Beispiel in den *Entwicklungsabteilungen* von Maschinen- und Technikherstellern tätig. Dort entwirfst Du neue Produkte oder verbesserst sie. Dabei arbeitest Du meist im Team und in engem Kontakt mit der Fertigung. Weitere mögliche Aufgabenfelder sind: Qualitätsmanagement, Unternehmensführung, Technischer Einkauf, Fertigungsplanung, Projektmanagement.

In diesen Branchen sind Absolventen des Maschinenbaustudiums gefragt: Automobilindustrie, Fahrzeugtechnikhersteller, Energiekonzerne, Luftfahrtindustrie, Chemiekonzerne, Technikhersteller.

2 Werkstoffe und Werkzeuge

2.1 Der aktive Wortschatz

der Werkstoff, -e	материал
das Werkzeug, -e	инструмент
der Hochofen, -öfen	доменная печь
die Herkunft	происхождение
die Faser, -n	волокно
der Knochen, -	кость
das Horn, Hörner	рог
der Stein, -e	камень
bearbeiten (bearbeitete, bearbeitet)	обрабатывать
der Feuerstein, -e	кремень
benutzen (benutzte, benutzt)	использовать
vorkommen (kam vor, vorgekommen)	происходить, иметь место
formen (formte, geformt)	придавать форму
auf diese Weise	таким образом
die Jagd	охота
das Fell, -e	мех
bestimmen (bestimmte, bestimmt)	предназначать
übertreffen (übertrafen, übertroffen)	превосходить
die Verformung, -en	деформация
das Gießen	литьё
die Eigenschaft, -en	свойство
die Zugfestigkeit, -en	предел прочности при растяжении

die Zähigkeit, -en	вязкость
spröde	хрупкий
die Legierung, -en	сплав
das Kupfer	медь
das Zinn	олово

2.2 Vorübungen zum Text

2.2.1 Suchen Sie in der rechten Spalte die Übersetzungen der Wörter aus der linken Spalte

die Entwicklung	лучше
der Maschinenbau	свойство
führen	борьба
alt	больше
die Härte	развитие
der Kampf	возможность
die Entdeckung	вести
die Eigenschaft	машиностроение
die Möglichkeit	твёрдость
besser	старый, древний
mehr	открытие

2.2.2 Bilden Sie, wo es möglich ist, Komparative und Superlative zu folgenden Adjektiven und Adverbien. Übersetzen Sie ins Russische:

spät, alt, weit, einfach, gut, spröde, viel, neue

2.2.3 Suchen Sie im Text zusammengesetzte Substantive und übersetzen Sie ins Russische

2.3 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische

Werkstoffe und Werkzeuge

Aufgrund archäologischer Funde von Werkzeugen, primitiven Bewässerungsanlagen, Hochöfen usw. wird angenommen, dass diese Anfänge zur Entwicklung des späteren Maschinenbaus geführt haben. Das war in hohem Maße von der Kenntnis der Werkstoffe abhängig. Die ältesten Werkstoffe waren pflanzlicher Herkunft (Faser, Holz), tierischer Herkunft (nämlich Knochen, Horn) oder Stein. Der Stein bot wegen seiner Härte die meisten Möglichkeiten. Damit konnte man andere Werkstoffe bearbeiten.

Anfangs wurden Feuersteine benutzt, wie sie in der Natur vorkamen. Später wurde der Stein geformt. Auf diese Weise sind die ersten Werkzeuge gefertigt worden. Sie wurden vor allem für die Jagd, den Kampf und für die Bearbeitung von Fellen bestimmt.

Mit der Entdeckung der Metalle bekam der Mensch einen neuen Werkstoff. Dessen Möglichkeiten übertrafen bei weitem die des Steins. Erstens konnte man Metalle durch plastische Verformung oder Gießen wesentlich einfacher bearbeiten, zweitens waren ihre mechanischen Eigenschaften, wie Zugfestigkeit und Zähigkeit, wesentlich besser als die des spröden Steins. Anfangs wurde vor allem Bronze, eine Legierung aus Kupfer und Zinn, benutzt. Später wurde mit Eisen gearbeitet. Dieses Metall bot noch mehr Möglichkeiten als Bronze.

2.4 Übungen zum Text

2.4.1 Beantworten Sie die Fragen

1. Welcher Industriezweig gehört zu den ältesten Zweigen der Technik?
2. Welche Werkstoffe waren die ältesten?
3. Welcher Werkstoff bot die meisten Möglichkeiten?
4. Welche Bedeutung hatte die Entdeckung der Metalle für den Menschen?
5. Warum haben die Metalle den Stein ersetzt?

2.4.2 Stellen Sie die Fragen zu den folgenden Sätzen

1. ?

Archäologische Funde haben bestätigt, dass der Maschinenbau der älteste Zweig der Technik ist.

2. ?

Die Entwicklung des Maschinenbaus war in hohem Maße von der Kenntnis der Werkstoffe abhängig.

3. ?

Die ältesten Werkstoffe waren pflanzlicher und tierischer Herkunft.

4. ?

Mit dem Stein konnte man andere Werkstoffe bearbeiten.

5. ?

Durch die Verformung der Steine haben die Menschen die ersten Werkzeuge gefertigt.

6. ?

Die ersten Werkzeuge wurden vor allem für die Jagd, den Kampf und für die Bearbeitung von Fellen bestimmt.

7. ?

Die Metalle konnte man durch plastische Verformung oder Gießen wesentlich einfacher bearbeiten.

8. ?

Die mechanischen Eigenschaften der Metalle waren wesentlich besser als die des spröden Steins.

2.4.3 Bilden Sie die Sätze im Passiv und übersetzen Sie ins Russische

a) Präsens Passiv

Beispiel: In diesem Betrieb landwirtschaftliche Maschinen ... (herstellen). – In diesem Betrieb werden landwirtschaftliche Maschinen hegestellt. На этом предприятии используются сельскохозяйственные машины.

1. Der Maschinenbau ... ständig ... (weiterentwickeln).

2. Das Werkstück ... (formen).

3. Im Labor ... die mechanischen Eigenschaften der Metalle ... (prüfen).

4. Die Metalle ... durch plastische Verformung ... (bearbeiten).
5. Bei der Herstellung neuer Werkzeuge ... Legierungen aus einigen Metallen ... (benutzen).

b) Präteritum Passiv

Beispiel: Die neue Maschine ... von einem bekannten Ingenieur ... (entwickeln). – Die neue Werkzeugmaschine wurde von einem bekannten Ingenieur entwickelt.
Новый станок был разработан известным инженером.

1. Die ersten Werkzeuge ... vor allem für die Jagd ... (bestimmen).
2. Zunächst ... eine Legierung aus Kupfer und Zinn ... (benutzen).
3. Mit dem Stein ... andere Werkstoffe ... (bearbeiten).
4. Durch die Verformung des Steins ... die ersten ... Werkzeuge ... (fertigen).
5. Die ersten Werkzeugmaschinen ... vor zwei Wochen ... (liefern).

c) Perfekt / Plusquamperfekt Passiv

Beispiel: Der Werkstoff ... (...) plastisch (verformen). – Der Werkstoff ist (war) plastisch verformt worden. Материалу была придана форма с помощью пластической деформации.

1. Anfangs ... (...) primitive Werkzeuge vom Menschen (anwenden).
2. Im Werk ... (...) ein neues Werkzeug (entwickelt).
3. Vom Konstrukteur ... (...) eine geeignete Form für die Maschine (erfinden).
4. In der Industrie ... (...) weitgehend Legierungen (bearbeiten).
5. Mit diesem Werkzeug ... (...) die Werkstoffe (bearbeiten).

2.5 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische

Die Werkstofftechnik

Die Fortschritte in der Werkstofftechnik bestimmten schon immer die Richtung und die Geschwindigkeit technischer Entwicklungen und das Wachstum ganzer Industriezweige. Für jeden Einsatz muss man einen geeigneten und preiswerten Werkstoff finden.

Prinzipiell werden die Werkstoffe in vier Gruppen eingeteilt:

- Metalle, dazu gehören Stahl und Eisen sowie Nichteisenmetalle mit einer Vielzahl von Legierungen;
- anorganische nichtmetallische Materialien wie mineralische Baustoffe. Gläser und Keramiken;
- organische Werkstoffe, zu ihnen gehören vor allem die hochpolymeren Kunststoffe, aber auch Gummi, Textilien, Zellstoff und Papier;
- Verbundwerkstoffe, Kombinationen aus Materialien der ersten drei Gruppen. Für diese Kombinationen werden je nach dem Einsatzzweck die geeignetsten Werkstoffe gewählt, damit langlebige Bauteile entstehen. Diese sollen kostengünstig sein und relativ wenig wiegen.

2.6 Übungen zum Text

2.6.1 Setzen Sie in die Lücken Was, Wie, Wofür, Welche, Womit, Wonach ein. Beantworten Sie die Fragen

1. ... bestimmte die Richtung und die Geschwindigkeit technischer Entwicklungen?
2. ... muss man einen geeigneten und preiswerten Werkstoff finden?
3. ... werden die Werkstoffe eingeteilt?
4. ... gehört zur ersten Gruppe?
5. ... Materialien bilden die zweite Gruppe?
6. ... gehört zu den organischen Werkstoffen?
7. ... bekommt man Verbundwerkstoffe?
8. ... werden die geeignetsten Werkstoffe gewählt?
9. ... entstehen langlebige Bauteile?
10. ... müssen die Bauteile sein?

2.6.2 Ergänzen Sie die fehlenden Aussagen in den folgenden Dialogen

Dialog 1

A: Zu welcher Gruppe von Werkstoffen gehört Stahl und Eisen?

B:

A:?

B: Ja, Nichteisenmetalle mit Legierungen gehören auch dazu.

Dialog 2

A: Welche Werkstoffe bilden die weiteren drei Gruppen?

B:

A:?

B: Verbundwerkstoffe stellen Kombinationen aus anorganischen und organischen Werkstoffen dar.

Dialog 3

A:?

B: Für verschiedene Kombinationen von Materialien werden die geeignetsten Werkstoffe gewählt.

A: Welche Forderungen werden an die Bauteile gestellt?

B:

2.6.3 Bilden die Sätze aus den folgenden Wörtern

1. vier, eingeteilt, die Werkstoffe, in, werden, Gruppen, alle
2. immer, die Geschwindigkeit, bestimmt, die Fortschritte, in der Werkstofftechnik, wurden, die Richtung, durch, und, technischer Entwicklungen
3. gewählt, nach, je, werden, Werkstoffe, dem Einsatzzweck, entsprechende
4. Zellstoff, zu den, gehören die hochpolymeren Kunststoffe, Gummi, Textilien, und Papier, organischen, aber auch, Werkstoffen
5. sollen, wiegen, sein, die Bauteile, wenig, und, relativ, kostengünstig

2.6.3 Lesen Sie die Sätze und übersetzen ins Russische

Techniknimmt in unserer Ebene ein wichtiges Stellen ein. In der Technik kann man an seinem Arbeitsplatz kaum auskommen. Deshalb braucht jeder Mensch ein bestimmtes technisches Wissen. Zu den ältesten Industriezweigen gehört der Maschinenbau. Davon zeugen viele

haologische Fundamente der Werkstoffkunde: pflanzliche und tierische Herkunft, Stein, Holz, Leder, Textilien, Metalle, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe, etc. Die Bearbeitung dieser Materialien ist durch die Eigenschaften der Werkstoffe bestimmt.

2.7 Übersetzen Sie den folgenden Text schriftlich

Werkstoffprüfung

Unter Werkstoffprüfung versteht man die Ermittlung der mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften von Werkstoffen sowie die Untersuchung der Fertigteile in Bezug auf diese Eigenschaften. Diese Aufgaben werden in Industriebetrieben und Forschungsstellen gelöst. An Werkstoffproben wird im allgemeinen die Festigkeit des Materials im Verlaufe von Zug-, Biege-, Torsionsversuchen etc. ermittelt.

Zur Überprüfung der Materialzusammensetzung und seiner Struktur stehen chemische und mikroskopische Verfahren zur Verfügung. Prinzipiell können zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren unterschieden werden. Zerstörungsfrei arbeitet man mit Röntgenstrahlung und Ultraschall. Derartige Prüfungen können an Halbzeugen und an bereits genutzten Maschinenteilen nötig werden. Grundsätzlich können alle Eigenschaften überprüft werden, die ein Material auszeichnen und die bei seinem Einsatz erfüllt sein müssen. Die Werkstoffprüfung ist eine der Grundvoraussetzung für verlässliche technische Produkte.

3 Über den Maschinenbau

3.1 Der aktive Wortschatz

der Hammer, -	МОЛОТОК
der Meißel, -	зубило, резец
die Zange, -n	клещи
die Präzision	точность
erreichen (erreichte, erreicht)	достигать
beschleunigen (beschleunigte, beschleunigt)	ускорять
die Ursache, -n	причина
das Vorhandensein	наличие
die Muskelkraft, -kräfte	мышечная сила
die Welle, -n	вал
das Zahnrad, -räder	зубчатое колесо, шестерня
die Vervollkommnung, -en	совершенствование
herstellen (stellte her, hergestellt)	изготавливать, производить
die Dampfmaschine, -n	паровая машина
der Einsatz, -sätze	применение
die Leistung, -en	мощность
die Pumpanlage, -n	насос
die Produktionsmaschine, -n	серийная машина
antreiben (trieb an, angetrieben)	приводить в действие
das Handwerkzeug, -e	ручной инструмент

3.2 Vorübungen zum Text

3.2.1 Finden Sie zu den folgenden Wörtern das russische Äquivalent

das Jahrhundert	первоначально
das Werkzeug	половина
in erster Linie	источник энергии
die Energiequelle	различный
die Schwierigkeit	располагать ч-л.
führen	век, столетие
verfügen über Akk-	горная промышленность
zunächst	инструмент
verschieden	настоящий
der Bergbau	в первую очередь
die Hälfte	вести
echt	трудность

3.2.2 Bilden Sie die Substantive von den folgenden Verben. Übersetzen Sie

Muster: antreiben – der Antrieb

entwickeln, benutzen, zusammensetzen, beschleunigen, herstellen, führen

3.3 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische

Aus der Geschichte des Maschinenbaus

Bis zum Ende des 17. Jahrhunderts wurde hauptsächlich mit den Werkzeugen wie Hammer, Zangen usw. gearbeitet. Die Maschinen wurden kaum benutzt. Unter einer Maschine versteht man eigentlich ein Werkzeug. Es ist aus vielen Bauteilen zusammengesetzt. Mit diesem Werkzeug kann eine größere

Produktionsgeschwindigkeit und gleichzeitig größere Präzision als mit den Handwerkzeugen erreicht werden.

Ab dem 17. Jahrhundert hat sich die Entwicklung der Technik, und in erster Linie des Maschinenbaus, in einem raschen Tempo beschleunigt. Das war in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Ursache für den Beginn der industriellen Revolution.

Das Vorhandensein besserer Werkstoffe half beim Bau echter Werkzeugmaschinen. Anfangs musste immer noch die Muskelkraft als Energiequelle genutzt werden, aber auf jeden Fall konnten ohne Schwierigkeiten geeignete Lager, Wellen und Zahnräder hergestellt werden, was zu einer weiteren Vervollkommnung der Technik führte.

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts kam die Dampfmaschine zum Einsatz. Man verfügte zu dieser Zeit schon über große Antriebsleistungen. Zunächst wurde die Dampfmaschine in Pumpenanlagen im Bergbau benutzt, aber bald wurden damit auch Werkzeug- und Produktionsmaschinen verschiedener Art angetrieben.

3.4 Übungen zum Text

2.4.1 Beantworten Sie die Fragen

1. Welche Werkzeuge und Geräte wurden bis zum Ende des 17. Jahrhunderts benutzt?
2. Was versteht unter einer Maschine?
- 3 Welche Vorteile hat eine Maschine gegenüber einem Handwerkzeug?
4. Welcher Zweig der Technik wurde ab den 17. Jahrhundert besonders rasch entwickelt?
5. Wann begann die industrielle Revolution?
6. Was war die Ursache für den Beginn der industriellen Revolution?
7. Was hat beim Bau echter Werkzeugmaschinen geholfen?
8. Was wurde anfangs als Energiequelle benutzt?
9. Welche Erzeugnisse konnten mit der Hilfe von Maschinen hergestellt werden?

10. Welche Maschine kam in der Hälfte des 18. Jahrhunderts zum Einsatz?

11 Wo wurde die Dampfmaschine zuerst benutzt?

3.4.2 Stellen Sie die Fragen zu den folgenden Sätzen

1. ?

Bis zum Ende des 17. Jahrhunderts wurden Maschinen kaum benutzt.

2. ?

Das Werkzeug ist aus vielen Bauteilen zusammengesetzt.

3. ?

Ab dem 17. Jahrhundert hat sich die Entwicklung der Technik in einem raschen Tempo beschleunigt.

4. ?

Das rasche Entwicklungstempo der Technik war in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Ursache für den Beginn der industriellen Revolution.

5. ?

Das Vorhandensein besserer Werkstoffe ermöglichte den Bau echter Werkzeugmaschinen.

6. ?

Mit der Dampfmaschine wurden die Werkzeug- und Produktionsmaschinen verschiedener Art angetrieben.

3.4.3 Ergänzen Sie die Sätze anhand der Inhalt des Textes

1. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts verfügte man schon über große

2. Mit ... wurden Werkzeug- und Produktionsmaschinen verschiedener Art angetrieben.

3. Anfangs musste als Energiequelle immer noch ... genutzt werden.

4. Mit ... konnte eine größere Produktionsgeschwindigkeit erreicht werden.

5. Die rasche Entwicklung der Technik war die Ursache für ...

6. Beim Bau echter Werkzeugmaschinen hat geholfen.

3.4.4 Bilden Sie den Infinitiv Passiv in den folgenden Sätzen. Übersetzen Sie die Sätze

Muster: Das Werkstück wird mit diesem Werkzeug bearbeitet (können).

Das Werkstück kann mit diesem Werkzeug bearbeitet werden.

1. Mit diesem Werkzeug wird eine größere Präzision erreicht (können).
2. Die Entwicklung des Maschinenbaus wird beschleunigt (müssen).
3. Anfangs wurde die Muskelkraft als Energiequelle benutzt (müssen).
4. Später wurden die Werkzeugmaschinen mit der Dampfmaschine angetrieben (können).
5. Im Werk werden neue Werkzeugmaschinen entwickelt (müssen).
6. Die Technik wird ständig vervollkommnet (sollen).

3.5 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische schriftlich

Maschinenbau

Der Maschinenbau (auch als Maschinenwesen bezeichnet) ist ein klassischer Zweig der Industrie und eine klassische Ingenieurdisziplin. Dieses Arbeitsgebiet enthält die Konstruktion und die Produktion von Maschinen. Als Industriezweig entstand der Maschinenbau aus dem Handwerk der Metallbearbeitung durch Schmiede und Schlosser, als Ingenieurdisziplin nach modernem Verständnis durch systematischen wissenschaftlichen Bezug auf die klassische Physik, insbesondere auf die klassische Mechanik. Der Maschinenbau umfasst unter anderem folgenden Themengebiete: Mechanik, Konstruktionslehre, Maschinen, Maschinenelemente, Fertigungs- und Montagetechnik, Werkstofftechnik, Automatisierungstechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, Adaptronik und Mechatronik (Mechanik, Elektronik, Informatik), Verfahrenstechnik, Instandhaltungstechnik, Fluidtechnik, Logistik, Kenngrößen und Kennwerte, Verwandte Themen.

Maschinenbau als Industriezweig

Der Maschinenbau hat in Europa durch die Bildung der EU eine starke Erleichterung erhalten. Bisher musste jede Maschine den entsprechenden nationalen Normen des Landes des Betreibers entsprechen. Durch die Umsetzung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, die seit dem 29. Dezember 2009 für die Länder der EU verbindlich ist, kann dieselbe Maschine in alle EU-Mitgliedsstaaten exportiert werden. Der Maschinenbau ist einer der führenden Industriezweige Deutschlands, der sehr auf den Export ausgelegt ist. Mit mehr als 900.000 Beschäftigten in Deutschland und ungefähr 300.000 Beschäftigten im Ausland wird ein Umsatz von rund 130 Mrd. € (davon 60 % im Export) erwirtschaftet. Er ist mit seinen rund 6.600 Unternehmen, wovon 95 % weniger als 500 Beschäftigte haben, mittelständisch/unternehmerisch geprägt. Der Pro-Kopf-Umsatz im Maschinenbau beträgt rund 148.000 Euro. Laut Angaben des Statistischen Bundesamts fand zwischen 2003 (Index 100) und 2006 folgendes Wachstum statt: Aufträge (Index 117), Beschäftigung (Index 112). Von der Wirtschaftskrise zwischen Herbst 2008 und Frühjahr 2010 war auch der Maschinenbau betroffen, konnte sich aber im zweiten Halbjahr 2010 wieder erholen. Derzeit profitiert der Maschinenbau wieder durch Aufträge aus dem Ausland, insbesondere aus China und durch Aufträge aus der Branche der Erneuerbaren Energien. Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) ist die größte Vereinigung von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern in Deutschland. Rund 3.000 Unternehmen der Investitionsgüterindustrie sind im Industrieverband VDMA organisiert. Die Automobilhersteller und -zulieferer werden durch den Verband der Automobilindustrie (VDA) vertreten. Bis zur Jahrtausendwende war der Maschinenbau jene Branche der Schweiz, die das größte Exportvolumen generierte. Heute liegt er mit einem Anteil von 14,9 % an zweiter Stelle hinter der führenden Chemischen- und Pharmazeutischen Industrie und vor der Uhrenindustrie. Strukturell setzt er sich zusammen aus zahlreichen kleinen und mittelgroßen Unternehmen (KMU); zudem gibt es auch einige größere und Großkonzerne.

Maschinenbau als Ingenieurdisziplin

Maschinenbau ist eine der ältesten Ingenieursdisziplinen, deren wissenschaftlicher Hintergrund die klassische Physik (insbesondere die klassische Mechanik) ist. Der Maschinenbau ist geprägt von Ingenieuren, Technikern und Facharbeitern. Diese arbeiten je nach Unternehmensgröße und Schwerpunkt des Betriebes an Idee, Entwurf, Kalkulation, Design, Konstruktion, Optimierung, Forschung und Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Maschinen aller Art und deren Bauteilen. Ausgehend von einzelnen Maschinenelementen werden dabei Produkte oder Anlagen von größter Komplexität wie Fertigungsstraßen und ganze Fabriken entwickelt, gebaut und betrieben. Zum Beispiel beschäftigt sich die Konstruktionslehre mit den Zielen und Methoden, die ein Maschinenbau-Ingenieur/-Techniker bei der Konstruktion technischer Anlagen durch Normen (z.B. der DIN-Normen) beachten muss. Mittlerweile werden die technischen Anlagen mit Hilfe von CAD-Programmen am Computer entworfen. Die dabei erzeugten CAD-Dateien können anschließend einer Simulation (dazu gehört unter anderem auch die Finite-Elemente-Methode) unterzogen und von einer CNC-Maschine gefertigt werden. Ein anderer Weg ist das Reverse Engineering, bei dem aus einem vorhandenen Körper ein Computermodell hergestellt wird, das man dann weiterbearbeiten kann, z. B. Freiformflächen an Automobilkarosserien oder Turbinen- und Verdichterschaufeln. Aufgrund der zunehmenden Automatisierung werden technische Anlagen heute mit einer komplexen Mess- und Steuerungs- bzw. Regelungstechnik ausgestattet, die ebenso von Maschinenbau-Ingenieuren ausgelegt werden.

Grundlagenfächer

Grundlagenfächer, die am Anfang des Maschinenbaustudiums vermittelt werden, sind die naturwissenschaftlichen Fächer Mathematik, Physik, Chemie, technische Thermodynamik, technische Mechanik, Elektrotechnik und Strömungsmechanik/Fluidmechanik und die technischen Grundlagenfächer Informatik, Werkstoffkunde/Werkstoffwissenschaften, Produktions- und Fertigungstechnik, Konstruktionstechnik, Maschinenelemente und Mess- und Regelungstechnik.

4 Spanabhebende und spanlose Formung

4.1 Der aktive Wortschatz

das Werkstück	деталь
die Gestaltung	форма, вид
die Formung	придание формы, обработка
der Span	стружка
spanlos	без снятия стружки
spanabhebend	снимающий стружку
die Schneide	резец
der Keil	клин
das Verfahren	способ, метод, процесс
abheben	снимать, отделять (стружку)
der Meißel	зубило, резец
abmeißeln	обрубить (зубилом), отрезать (резцом)
eindringen	проникать, врезаться
verwenden	употреблять
das Schaben	шабрение, скабление
der Schaber	скребок, шабер

feilen	пилить
die Rauigkeit	шероховатость
abnutzen	изнашивать
der Querschnitt	поперечное сечение, разрез
die Feile	напильник
die Flachfeile	плоский напильник
die Halbrundfeile	полукруглый напильник
die Dreikantfeile	трехгранный напильник
die Vierkantfeile	четырёхгранный напильник
die Rundfeile	круглый напильник
die Schwertfeile	ромбовидный напильник
die Messerfeile	ножевой напильник
die Hohlform	форма плоскости
der Bohrer	сверло
der Körner	кернер
ankörnen	керновать
schleifen	шлифовать
die Schleis Scheibe	шлифовальный круг
schmelzen	плавиться
schmelzen	плавить
der Strahl	луч
der Parallelschraubstock	параллельные тиски

4.2 Vorübungen zum Text

4.2.1 Setzen Sie die hinter dem Strich stehende Worte in die folgenden Sätze richtig ein. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. Dieses vielstöckige Gebäude ist noch vor ... errichtet worden. | der russische Maschinenbau; |
| 2. Tausende Fachleute sind in ... ausgebildet worden. | der Krieg; unsere |
| 3. Diese Aufgabe ist von uns in ... eingeteilt worden. | Hochschule; |

- | | |
|--|---|
| <p>4. Dieser Betrieb ist ... für die Herstellung von Werkzeugmaschinen eingerichtet worden.</p> <p>5. Die Lage ... ist vollständig geändert worden.</p> <p>6. Diese Werkzeugmaschine ist von den Ingenieuren ... angefertigt worden.</p> | <p>voriges Jahr;
mehrere Teile;
unser Betrieb</p> |
|--|---|

4.2.2 Wiedersprechen Sie

Muster: Die Bohrungsstelle ist mit einem Meißel angekörnt worden. – Nein, das stimmt nicht. Die Bohrungsstelle ist mit einem Körner angekörnt worden.

1. Für das Bohren ist ein Meißel gebracht worden.
2. Zur Verbesserung der Oberflächengüte ist ein Hammer benutzt worden.
3. Die Bohrungsstellen sind mit der Feile gekörnt worden.
4. Die Elektronenstrahlen werden beim Feilen benutzt.
5. Die Werkzeugschneide ist mit dem Strahl in die Werkstückoberfläche getrieben worden.

4.2.3 Gebrauchen Sie Plusquamperfekt Passiv in den folgenden Sätzen. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische

1. Die Elektronenstrahlen ... für dieses Ziel... (benutzen).
2. Der Betrieb ... noch vor dem Krieg für die Herstellung von optischen Mechanismen ... (einrichten).
3. Zum Abtrennen größerer Werkstückoberflächen ... Flachmeißel ... (gebrauchen).
4. Da beim Experimentieren keine nötigen Resultate ... (erzielen), mussten wir das Experiment wiederholen.

4.2.4 Gebrauchen Sie Futurum Passiv in den folgenden Sätzen. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische

1. Die zahlreichen mechanischen Verfahren ... in unseren Werkstätten ... (verwenden).
2. Die Werkstückoberfläche ... an der neuen Drehmaschine ... (bearbeiten).
3. Diese Strahlen ... für das Schweißverfahren ... (benutzen).
4. Dieses Werkzeug ... aus sehr hartem Stahl ... (herstellen).
5. Die Versuche ... nächste Woche von den Studenten ... (durchführen).

4.2.5 *Lesen Sie die folgenden Paarsätze vor. Wodurch unterscheiden sie sich*

1. Die Werkstückoberfläche wird heute bearbeitet. Die Werkstückoberfläche ist schon bearbeitet. 2. Die Versuche wurden immer rechtzeitig durchgeführt. Die Versuche waren schon durchgeführt. 3. Die Prüfung in der Physik wird im Juni abgelegt werden. Die Prüfung in Deutsch wird bis zum 20. Juni abgelegt sein. 4. In unserer Stadt wird ein Maschinenbauwerk gebaut werden. In zwei Jahren werden die Bauarbeiten abgeschlossen sein.

4.2.6 *Formen Sie die Sätze nach dem Muster um.*

Muster: Die Bohrer sind aus hartem Stahl angefertigt. Fragen Sie Ihren Kameraden, ob die Bohrer aus hartem Stahl angefertigt sind.

1. Die Feile ist aus hartem Stahl angefertigt. 2. Die Bohrungsstelle ist schon mit dem Körner angekörnt. 3. Zur Verbesserung der Formgenauigkeiten des Werkstückes wird der Schaber gebraucht. 4. Die Rauigkeiten auf der Werkstückoberfläche werden durch Schaben abgetragen. 5. Dieser Versuch war schon durchgeführt. 6. Die dünnen und dicken Späne sollen mit den Flachmeißeln abgetrennt sein.

4.2.7 *Stellen Sie die Fragen zu den fettgedrückten Worten. Gebrauchen Sie dabei die Pronominaladverbien*

Muster: Die Studenten nahmen **an der Herstellung der Drehmaschine** teil. – Woran nahmen die Studenten teil?

1. Wir sprachen **von der Kindheit des englischen Gelehrten Newton**. 2. Er sprach **über unsere Erfolge auf dem Gebiet des Maschinenbaus**. 3. Wir bearbeiten dieses Werkstück **mit einer Feile**. 4. Die Werkzeugschneide wird **durch einen Schlag** in die Werkstückoberfläche getrieben. 5. Der Flachmeißel dient **zum Abheben** größerer Werkzeugoberflächen. 6. Die Feile muss **aus hartem Stahl** angefertigt sein. 7. Die Schleifscheibe wird **zum Anschliff** benutzt.

8. Genaue Oberflächen können **durch Schleifen** hergestellt werden. 9. Die Bohrungsstelle wird **mit dem Körner** angekörnt.

4.3 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische

Spanabhebende Werkzeuge

Die Metallbearbeitung umfasst zahlreiche Arbeitsgänge, die zur Herstellung der verschiedensten Fertigteile erforderlich sind. Das Gestalten des Werkstoffs bis zum Fertigteil heißt Formgebung. Die Formgebung des Werkstoffs kann durch spanlose oder spanabhebende Bearbeitung erzielt werden. Als wirksamstes Element aller spanabhebenden Werkzeuge dient die Schneide. Sie ist keilförmig.

Beim Abmeißeln wird die Werkzeugschneide durch Schlagwirkung (meist mit dem Hammer) in die Werkstückoberfläche getrieben. Das Gewicht des Hammers soll zu diesem Zweck etwa 500 g betragen.

Zum Abheben größerer Werkstückoberflächen dient der Flachmeißel. Der Flachmeißel dringt wie ein Keil in das Metall ein und trennt dickere oder dünnere Späne ab.

Zur Verbesserung der Oberflächengüte und der Formgenauigkeit werden Rauigkeiten durch Schaben abgetragen. Als Werkzeuge dienen Schaber.

Zum Feilen dienen die Feilen. Sie müssen aus sehr hartem Stahl sein, damit sich ihre kleinen Zähnchen nicht zu schnell abnutzen. Wenn wir die Zähnchen der Feile vergrößert betrachten, so sehen wir, dass jeder Zahn die Form eines Keiles hat. Der Keil ist die Grundform aller spanabhebenden Werkzeuge.

Je nach ihrem Querschnitt unterscheidet man: 1. Flachfeile, 2. Halbrundfeile, 3. Dreikantfeile, 4. Vierkantfeile, 5. Rundfeile, 6. Schwertfeile und 7. Messerfeile.

Zum Herausarbeiten runder Hohlformen werden Bohrer gebraucht. Die Bohrer sind aus hartem Stahl angefertigt und können verschiedene Querschnitte besitzen.

Damit der Bohrer bei Beginn des Bohrens auf der Metalloberfläche nicht hin- und herrutscht, wird die Bohrungsstelle mit dem Körner angekörnt, d.h. es wird eine kleine kegelförmige Vertiefung gemacht.

Durch Schleifen können genaue Oberflächen hergestellt werden. Zum Schleifen wird die Schleifscheibe benutzt.

In den Werkstätten gibt es Parallelschraubstöcke. Sie dienen zum Festhalten der Werkstücke und werden mit den Schrauben am Werk Tisch befestigt.

4.4 Übungen zum Text

4.4.1 Beantworten Sie die Fragen

1. Was heißt die Formgebung?
2. Wodurch kann die Formgebung des Werkstoffs erzielt werden?
3. Was ist die Schleifscheibe?
4. Wodurch wird die Werkzeugschneide in die Werkstückoberfläche getrieben?
5. Was soll das Gewicht des Hammers betragen?
6. Was dient zum Abheben größerer Werkstückoberflächen?
7. Was dient zur Verbesserung der Oberflächengüte und der Formgenauigkeit?
8. Wodurch werden die Rauigkeiten abgetragen?
9. Was versteht man unter Feilen?
10. Welche Form hat jeder Zahn der Feile?
11. Wie unterscheidet man die Feilen?
12. Wozu werden die Bohrer gebraucht?
13. Woraus werden die Bohrer angefertigt?
14. Wozu werden die Bohrungsstelle mit dem Körner angekörnt?
15. Wozu wird die Schleifscheibe benutzt?

4.4.2 Ergänzen Sie die Sätze

1. Die Formgebung des Werkstoffs ... erzielt werden.
2. Als wirksamstes Element aller spanabhebenden Werkzeuge dient
3. Der Flachmeißel dringt wie ein Keil in das Metall ein und

4. Zur Verbesserung der Oberflächengüte und der Formgenauigkeit werden
5. Der Keil ist die Grundform aller
6. Je nach dem Querschnitt unterscheidet man
7. Zum Herausarbeiten runder Hohlformen werden
8. Die Bohrer sind aus hartem Stahl
9. Durch Schleifen können genaue
10. Die Parallelschraubstöcke dienen zum Festhalten der Werkstücke und

4.4.3 Bilden Sie die Substantive von den folgenden Verben. Übersetzen Sie

Muster: arbeiten – das Arbeiten

abtrennen, abheben, gestalten, verwenden, bohren, schleifen, befestigen

4.4.4 Bilden Sie die Adjektive mit den Suffixen –ig, -lich, -sam, -los, -bar von den folgenden Substantiven. Übersetzen Sie diese Adjektive

Muster: der Tag – täglich, die Arbeit - arbeitsam

die Form, die Kraft, das Jahr, das Bild, der Span, die Zahl

4.5 Übersetzen Sie den folgenden Text schriftlich

Mit eigenen Händen

Wir wollen nun einen Flachstahl mit dem Meißel trennen. Der Flachstahl wird auf eine eiserne Unterlage gelegt und mit leichten Schlägen angeschnitten. Es entsteht ein schmaler Riss. Jetzt schneiden wir den Flachstahl an derselben Stelle noch einmal, schlagen aber stärker auf den Meißel Köpf. Die Schneide dringt tiefer in das Metall ein und schiebt den Werkstoff beiseite. Wir schlagen solange auf den Meißelkopf, bis der Flachstahl getrennt ist.

Beim Feilen muss man die Feile horizontal über dem Werkstück halten. Die Größe der Feile ist von der Fläche abhängig, die bearbeitet werden soll.

Beim Schleifen hält man Messer oder Meißel so, dass seine Spitze zur Mitte der Scheibe gerichtet ist. Hat die Schneide Scharfen, so hält man das Messer

senkrecht zur Scheibe. Die Schleifscheibe muss während des Schleifens ständig mit Wasser benutzt werden.

5 Löten und Schweißen

5.1 Der aktive Wortschatz

löten (lötete, gelötet)	паять
das Lot	припой
das Weichlöten	пайка мягким припоем
das Hartlöten	пайка твердым, крепким припоем
das Tauchlöten	пайка погружением
lösbar	разъемный
unlösbar	неразъемный
die Schraube	винт
vorwiegend	преимущественно
die Verbindung	соединение
das Verbinden	соединение (процесс)
der Stift	штырь, штифт
die Mutter	гайка
brennen (brannte, gebrannt)	гореть, обжигать

der Brenner	горелка
zusetzen	добавлять
der Zusatz	добавка, присадка
der Zusatzwerkstoff	присадочный материал
anwenden, wandte an, angewandt (wendete an, angewendet)	применять
der Schmelzbereich	диапазон плавки
anschmelzen	приваривать, припаивать
fließen (floß, geflossen)	течь
sich ausbreiten	распространяться, расширяться
einbringen	вносить, загружать
die Zusammensetzung	состав
erwärmen, erhitzen, vorwärmen	нагревать, подогревать
beheizen	обогревать, отапливать
der Spalt (der Riß)	щель, зазор, разрыв
der LötKolben, das LÖteisen	паяльник
auftragen	наносить, накладывать

5.2 Vorübungen zum Text

5.2.1 Bilden Sie Partizip I von den folgenden Verben. Übersetzen Sie die Partizipien mit den Substantiven ins Russische

Beispiel: entstehen+die Fragen=die entstehenden Fragen (возникающие вопросы)
bearbeiten+das Werkstück; spanabheben+die Werkzeuge; brennen+die
Zusammensetzung; steigern+die Temperatur; schmelzen+das Werkstoff;
schweißen+die Teile; verbinden+ die Werkstücke.

5.2.2 Bilden Sie zu+Partizip I von den eingeklammerten Verben. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische

Beispiel: Beim LÖten dürfen die (verbinden) Teile nicht geschmolzen werden. –
Beim LÖten dürfen die zu verbindenden Teile nicht geschmolzen werden.

1. Beim Schweißen benutzt man eine Elektrode aus dem (schmelzen) Werkstoff.
2. Die (zusammenschweißen) Teile müssen gut vorbereitet werden.

3. Das (lösen) Problem ist von großer Bedeutung.
4. Das Lot beginnt zu „fließen“ und sich auch den (verbinden) Teilen auszubreiten.
5. Die (prüfen) Werkzeugmaschinen werden den Arbeitsgang beschleunigen.
6. Mit Hilfe dieses Gerätes werden die (analysieren) Vorgänge untersucht.

5.2.3 Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische:

1. Mit Hilfe dieses Lotgerätes werden die zu verbindenden Werkstücke gelötet werden.
2. Die zu prüfende Werkzeugmaschine ist gestern hergestellt worden.
3. Das zu bearbeitende Werkstück liegt schon auf der Werkzeugmaschine.
4. Die Elektroden müssen in ihrer Zusammensetzung und in ihren Eigenschaften dem zu schweißenden Werkstück entsprechen.
5. Der abzutrennende Werkstoff kann als Ganzes abgehoben werden.

5.3 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische

Löten und Schweißen

Löten und Schweißen dienen zur Herstellung unlösbarer Verbindungen. Im Gegensatz hierzu werden Keile, Schrauben, Stifte und Muttern zur Erzielung lösbarer Verbindungen angewendet.

Löten ist ein Verfahren zum Verbinden metallischer Werkstoffe mit Hilfe eines Zusatzwerkstoffs, des Lotes, wobei die Schmelztemperatur des Lotes immer unterhalb des Schmelzbereiches des zu verbindenden Grundwerkstoffs liegen muss. Schweißen ist ein Verfahren zum Verbinden metallischer Werkstoffe mit Hilfe einer Schweißelektrode, wobei die Schmelztemperatur der Schweißelektrode genau so groß wie die Temperatur des Grundstoffs sein muss.

Löten und Schweißen haben gewisse Ähnlichkeiten. Der Unterschied zwischen den beiden Verbindungsverfahren besteht darin, dass beim Löten die zu verbindenden Teile nicht angeschmolzen werden dürfen. Beim Löten werden die zu verbindenden Teile auf die Schmelztemperatur des Lotes erwärmt und das Lot wird in die so vorgewärmte Lötstelle eingebracht. Es muss den Teilen nur so viel

Wärme zugeführt werden, bis das Lot zu „fließen“ beginnt und sich auf den zu verbindenden Teilen ausbreitet.

5.4 Übungen zum Text

5.4.1 Ergänzen Sie die Sätze anhand der Inhalt des Textes

1. Lötten ist ein Verfahren zum Vereinigen metallischer Werkstoffe
2. ... werden Keile, Schrauben, Stifte und Muttern angewendet.
3. Das Lot muss eine niedrige Schmelztemperatur und auch eine andere Zusammensetzung haben als
4. Es muss den Teilen so viel Wärme zugeführt werden, bis das Lot
5. Schweißen ist ein Verfahren zum Verbinden metallischer Werkstoffe

5.4.2 Beantworten Sie die Fragen

1. Wozu dienen Lötten und Schweißen?
2. Welche Elemente werden zur Erzielung lösbarer Verbindungen angewendet?
3. Wie unterscheidet man die Verbindungen?
4. Worin besteht der Unterschied zwischen beiden Verbindungsverfahren?

5.5 Übersetzen Sie die folgenden Texte mit dem Wörterbuch

Lötten

Lötten ist das Vereinigen metallischer Werkstücke mit Hilfe eines geschmolzenen Zusatzmetalls, des Lotes, dessen Schmelztemperatur unterhalb derjenigen der Grundstoffe liegt. Nach der Temperatur unterscheidet man das Weichlöten mit Arbeitstemperaturen unter 450 ° C und das Hartlöten mit solchen über 450 ° C. Die vorbereiteten Lötstellen müssen metallisch sauber sein.

Das gebräuchlichste Weichlötgerät ist der kupferne LötKolben, mit dem die Lötstelle erwärmt und das Lot aufgetragen wird. Benzin- und gasbeheizte Brenner (Lötlampe, Löt- und Schweißbrenner) dienen vorwiegend zum Hartlöten. Sie erwärmen die Lötstelle und bringen das aufgebrauchte Lot zum Schmelzen.

Beim Tauchlöten (hart und weich) werden vorher fixierte Werkstücke in ein flüssiges Lötbad getaucht. Eine rasche Erwärmung der Lötstellen erzielt man durch elektrische Induktionserhitzung.

Schweißen

Nach den verwendeten Wärmequellen teilt man das Schweißen in Feuerschweißen, Gasschweißen, elektrische Verfahren und Thermitschweißen. Auch Elektronenstrahlen sind auch für diesen Zweck benutzt worden.

Feuerschweißen. Bei diesem sehr altem Verfahren werden die Werkstücke im Schmiedefeuer erwärmt und durch Schlagen mit dem Hammer vereinigt. Es ist nur noch im Schmiedebetrieb üblich.

Gasschweißen. Als Wärmequellen dienen heiße Flammen: Wasserstoff-Sauerstoff, Stadtgas-Sauerstoff, vor allem Azetylen-Sauerstoff. Als Wasserstoff-Schweißung wurde ein Preßschweißverfahren zum Verbinden von Stahl bezeichnet, bei dem ein Flammgemisch aus Wassergas und Luft benutzt wurde. Heute werden die Gasflammen hauptsächlich zum Schmelzschweißung verwendet. Die Gasschmelzschweißung wurde früher als Autgenschweißung bezeichnet.

Elektrisches Schweißen. Hierbei wird entweder die hohe Temperatur des Lichtbogens oder die Erwärmung durch elektrischen Widerstand verwendet.

Lichtbogenschweißen. Lichtbogen gestaltet die schnelle Erwärmung auf eng begrenztem Raum. Dabei benutzt man entweder eine nichtschmelzende Elektrode aus Kohle oder Wolfram (nach dem russischen Ingenieur Benardos) oder eine Elektrode aus dem zu schmelzenden Werkstoff, die im Lichtbogen abschmilzt und gleichzeitig als Zusatzdraht dient (nach dem russischen Ingenieur Slawjanow). Die meisten Schweißarten besonders an dickeren Stücken aus Stahl werden nach dem Slawjanow-Verfahren ausgeführt.

Die Schweißgeschwindigkeit ist bei der Handschweißung gering. Um sie zu steigern, sind einige mechanisierte Verfahren entwickelt worden.

Thermitschweißen. In einem Tiegel wird Thermit entzündet und zur Reaktion gebracht. Unter starker Wärmeentwicklung) rund 2 500 ° C) bilden sich heißflüssige Schlacke aus Aluminiumoxyd und überhitzter flüssiger Stahl, der für

den Schweißvorgang erforderlich ist. Zur Schienenschweißung benutzt man oft das Thermitverbundschweißen. In einer mit Stahl und Schlacke gefüllten Form wird der Schienenkopf preßgeschweißt, Fuß und Steg werden schmelzflüssig verbunden.

6 Die Werkzeugmaschinen

6.1 Der aktive Wortschatz

antreiben (trieb an, angetrieben)	приводить в действие
der Antrieb	привод, приведение в движение
ersetzen (ersetzte, ersetzt)	заменять, замещать
der Schnurzug	привод круглым ремнем
der Fiedelbogen	лучковая дуга
einschalten (schaltete ein, eingeschaltet)	включать, вести в цепь
die Bedienung	обслуживание
sich auswirken (wirkte sich aus, sich ausgewirkt)	сказываться, отражаться
vorstellen (stellte vor, vorgestellt)	представлять
ersichtlich	ясный, очевидный
die Drehzahl	число оборотов

die Drehrichtung	направление вращения
bedingen (bedingte, bedingt)	обуславливать
die Arbeitsproduktivität	производительность труда
hindern (hinderte, gehindert)	препятствовать
verlangen, anfordern	требовать
kontinuierlich	непрерывный
das Erschlaffen	ослабление
der Verschleiß	износ, истирание
die Spanabnahme	съем стружки
die Wippe	качалка
die Handkurbel	рукоятка вращения
die Fräsmaschine	фрезерный станок
die Erodiermaschine	электроэрозионный станок
der Maschinenhammer	механический молот
das Schmieden	ковка
das Messmittel	измерительное средство
das Betriebsmittel	средство технологического оснащения
zerteilend	разделяющий, режущий
spanend	режущий со съемом стружки
abtragend	снимающий стружку
fügen	связывать, соединять
die CNC-Maschine	станок с ЧПУ
flexible	гибкий
die Transferstraße	автоматическая линия
die Baugruppe	компонент сборки, узел
das Gestell	каркас, корпус
der Werkzeugspeicher	магазин инструментов
der Werkzeugwechsler	механизм смены инструментов

die Werkzeugaufnahme	крепление, зажим инструмента
der Werkstückwechsler	устройство для смены заготовок
der Vorläufer	предшественник
die Versorgungseinrichtung	система обеспечения

6.2 Vorübungen zum Text

6.2.1 Beachten Sie das erweiterte Attribut. Übersetzen Sie die Wortgruppen ins Russische schriftlich:

die in unserem Labor durchgeführten Versuche; der von uns erzielte Erfolg; die durch Schrauben und Muttern verbindenden Teile; das auf der Drehbank bearbeitende Werkstück; der in den Stahlwerken erschmolzene Stahl; die von der Zusammensetzung und der Temperatur abhängenden Zustände der Werkstoffe; ein durch keilförmige Werkzeugschneide abgehobenes Metallstück; das in diesem Labor angewendete neue Verfahren.

6.2.2 Ergänzen Sie die folgenden Sätze. Gebrauchen dabei die unter dem Strich stehende Wörter. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische

1. Der ... übersetzte Text war nicht schwer. 2. Der Leiter des Betriebs verwirklichte alle ... führenden Maßnahmen. 3. Die ... verbindenden Teile sind aus hartem Stahl hergestellt. 4. Die ... eingerichteten Labors stehen den Studenten zur Verfügung. 5. Die ... herstellende Produktion ist von bester Qualität. 6. Die ... ausgebildeten Fachleute arbeiten in allen Gebieten der Industrie. 7. Eine ... stehende Person fällt beim plötzlichen Bremsen.

zur Steigerung der Arbeitsproduktivität; auf dem Wagen; in unserem Werk; von den Studenten; mit der modernsten Apparatur; in unserem Lande; durch Schrauben und Muttern

6.2.3 Setzen Sie **haben** oder **sein** in richtiger Form ein. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische

1. Ihr ... dieses Werkstück zu bearbeiten. 2. Der Ingenieur ... die Arbeit fortzusetzen. 3. Dieses Metall ... zu untersuchen. 4. Der Student ... um 4 Uhr ins Dekanat zu kommen. 5. Die Arbeiter ... dieses Metall zu untersuchen. 6. Bei unserem Versuch ... die Temperatur des Wassers auf 200 ° C zu steigern. 7. Die Studenten ... das Verfahren des Schweißens zu studieren. 8. Sie ... dem Werkstück eine gleichmäßige Dicke zu verleihen.

6.2.4. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische

1. Dieses Werkstück ist heute zu bearbeiten. 2. Die Fertigform ist oft durch das Schleifen zu erreichen. 3. Dieser Prozess ist durch das Spezialgerät zu kontrollieren. 4. Die Werkzeugmaschinen sind von Facharbeitern zu bedienen. 4. Zuerst hat man festzustellen, welche Werkzeuge zu verwenden sind, um dieses Werkstück zu bearbeiten. 5. Die Studenten haben während des Betriebspraktikums dieses Verfahren zu studieren.

6.2.5 Ersetzen Sie das Modalverb in den folgenden Sätzen durch die Konstruktionen haben+zu+Infinitiv oder sein+zu+ Infinitiv. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische

1. Die Konstrukteure müssen in erster Linie die Zentralanlage entwickeln. 2. Sie sollen einige Versuche durchführen. 3. Dieser Versuch kann in unserem Labor durchgeführt werden. 4. Bei der Untersuchung der Werkzeugmaschinen muss man die Fertigungskosten der Werkstücke beachten. 5. Die Studenten sollen dieses Werkstück in der Werkstatt anspitzen. 6. Die Studenten müssen dem Lektoren stehend antworten. 7. Der Plan muss von dieser Brigade in sechs Monaten erfüllt werden. 8. Der Werkstoff soll unter Einwirken einer Zugkraft durch eine Matrize gezogen werden.

6.3 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische

Aus der Geschichte der Werkzeugmaschinen

Die älteste Maschine ist zirka 1500 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung entstanden. Ihr Antrieb erfolgte mit Hilfe des Schnurzuges und des Fiedelbogens. Mit Hilfe dieser Maschine konnte gedreht und gebohrt werden. Zur Bedienung waren in der Regel drei Männer erforderlich. Zwei Männer mussten den Fiedelbogen hin- und herziehen, während der dritte Mann mit dem Werkzeug das Werkstück bearbeitete. Der Genauigkeitsgrad, gemessen an heutigen Anforderungen, ließ sehr zu wünschen übrig. Wenn man sich die zur Spanabnahme notwendigen Bewegungen vorstellt, ist ersichtlich, dass die Arbeitsproduktivität nicht groß gewesen sein kann. Erstens waren die Drehzahlen des Werkstückes, bedingt durch physische Kräfte, begrenzt. Zweitens wirkte sich die Hin- und Herbewegung des Fiedelbogens auf die Drehrichtung aus und hinderte eine kontinuierliche Spanabnahme. Drittens wurde der Drehmeißel mit der Hand gegen das Werkstück gedrückt. Letzteres lässt durch das Erschlaffen der menschlichen Kräfte auf eine unterschiedlich große Spanabnahme schließen. Der Verschleiß war sehr groß. Sehr oft musste die Schnur des Fiedelbogens ausgewechselt werden. Im Mittelalter wurde dieser Fiedelbogen durch die Wippe oder Handkurbel mit Schwungscheibe ersetzt.

Heute findet man zum Teil in der Uhrmacherwerkstatt diesen Schnurzug mit Bogen als Bohrmaschine.

6.4 Übungen zum Text

6.4.1 Ergänzen Sie die Sätze anhand der Inhalt des Textes

1. Der Antrieb der sogenannten Universalmaschine erfolgte
2. Zur Bedienung dieser Maschine waren in der Regel ... erforderlich.
3. Die Arbeitsproduktivität ... nicht groß gewesen sein.
4. Heute findet man zum Teil in ... diesen Schnurzug mit Bogen als Bohrmaschine.

6.4.2 Steht das im Text? „Ja“ oder „Nein“

1. Erfolgte der Antrieb der ältesten sogenannten Universalmaschine mit dem Elektromotor? 2. Konnte man mit Hilfe dieser Maschine schleifen? 3. Konnte man mit Hilfe dieser Maschine drehen und bohren? 4. Erfolgte der Antrieb dieser Maschine automatisch? 5. Bediente diese Maschine ein Mann? 6. Musste die Schnur des Fiedelbogens oft ausgewechselt werden?

6.4.3 Beantworten Sie die folgenden Fragen

1. Wann ist die älteste Universalmaschine entstanden worden? 2. Wie erfolgte ihr Antrieb? 3. Warum konnte die Arbeitsproduktivität dieser Maschine nicht groß gewesen sein? 4. Womit wurde dieser Fiedelbogen im Mittelalter ersetzt? 5. Womit werden moderne Werkzeugmaschinen angetrieben?

6.5 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische

Die Werkzeugmaschine

Unter dem Begriff *Werkzeugmaschine* versteht man Maschinen zur Fertigung von Werkstücken mit Werkzeugen, deren Bewegung zueinander durch die Maschine vorgegeben wird. Zu den wichtigsten Vertretern zählen Dreh- und Fräsmaschinen, Erodiermaschinen sowie mechanische Pressen und Maschinenhämmer zum Schmieden.

Zu ihrer Einteilung gibt es die Normen DIN 8580 ff (Verfahren) und DIN 69 651 Teil 1 (Metallbearbeitung), die inhaltlich aufeinander Bezug nehmen. Werkzeugmaschinen zählen zu den Arbeitsmaschinen und zusammen mit den Werkzeugen, Vorrichtungen, Messmitteln und Prüfmitteln zu den Betriebsmitteln. Wegen ihrer Vielfalt werden sie nach verschiedenen Kriterien eingeteilt: nach dem zugrunde liegenden Fertigungsverfahren in umformende und trennende (im Wesentlichen: zerteilende, spanende und abtragende) sowie fügende Maschinen; nach aufsteigendem Automatisierungsgrad in konventionelle Maschinen, Automaten, CNC-Maschinen, Bearbeitungszentren, flexible Fertigungszellen, flexible Fertigungssysteme, flexible Transferstraßen und konventionelle Transferstraßen.

Moderne Werkzeugmaschinen sind meist modular aufgebaut. Zu den wichtigsten Baugruppen zählen das Gestell, der Antrieb, die Führungen und die Steuerung. Als weitere Baugruppen gibt es Fundamente, Werkzeugspeicher und -wechsler, Werkzeugaufnahmen, Werkstückwechsler, Messsysteme sowie Ver- und Entsorgungseinrichtungen.

Vorläufer der Werkzeugmaschinen gab es möglicherweise schon in der Steinzeit, die ersten Werkzeugmaschinen im modernen Sinne entstanden aber erst zu Beginn der industriellen Revolution in England und breiteten sich recht schnell in allen Industriestaaten aus. Zunächst wurden mehrere Maschinen von einer einzelnen Dampfmaschine angetrieben, ab etwa 1900 bekam jede Maschine einen eigenen elektrischen Antrieb. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist ihre Weiterentwicklung vor allem durch Automatisierung und Flexibilisierung geprägt.

7 Automatisierung der technologischen Vorgänge

7.1 Der aktive Wortschatz

der Produktionsvorgang	процесс изготовления
die Gesamtheit	совокупность
die Lagerung	хранение
das Erzeugnis	изделие
die Förderung	транспортировка
die Prüfung	испытание
die Ausführungsfolgerung	последовательность выполнения
das Urwerkstück	черновая заготовка

die Verwirklichung	осуществление
die Gießmaschine	литейный станок
das spanabhebende Werkzeug	металлорежущий станок
der Prüfstand	испытательный стенд
das Schneidwerkzeug	режущий инструмент
das Stanzen	штамповка
die Ausstattung	оборудование
die Vorrichtung	устройство
die Betriebsfläche	производственная площадь
entsprechend	соответствующий
zusammenarbeitend	совместно обрабатываемый
das Aufeinandersetzen	последовательность
die Fräsmaschine	фрезерный станок
die Bohrmaschine	сверлильный станок
die Hobelmaschine	строгальный станок
steuern (steuerte, gesteuert)	управлять
verwirklichen (verwirklichte, verwirklicht)	осуществлять
die Verkettung	сцепление, сочленение
lose Verkettung	свободное сочленение
starr	жесткий, устойчивый
starre Verkettung	жесткое сочленение
der Meißelkopf	резцовая головка
die Umstellung	перестановка, переналадка
die Fertigungstechnik	технология
der Kasten	ящик, коробка
das Getriebe	механизм, привод, передача
Schütteln (schüttelte, geschüttelt)	трясти
entlasten (entlastete, entlastet)	разгрузить
vorrichten (richtete vor, vorgerichtet)	подготавливать, налаживать

	(станок)
ausrichten (richtete aus, ausgerichtet)	выверять, выравнивать
spannen (spannte, gespannt)	зажимать, закреплять (деталь)
die Fließfertigung	поточное производство
der Ablauf	процесс, протекание

7.2 Vorübungen zum Text

7.2.1 Nennen Sie Synonyme zu den folgenden Wörtern

der Arbeitsgang, die Einrichtung, die Fertigungstechnik, der Teil, das Fertigprodukt, die Fertigung, die Behandlung, die Ausrüstung, die Verwendung

7.2.2 Bilden Sie die Sätze aus den folgenden Wörtern

1. in den Maschinenbaubetrieben, die Fertigung der Erzeugnisse, der Produktionsvorgänge, verlaufen, während.
2. des Produktionsvorgangs, das wichtigste Element, sein, der Technologische Produktionsprozess.
3. ein Teil, sein, der Betriebsfläche, entsprechender Ausrüstung, der Arbeitsplatz, mit.
4. und, den Arbeitsgegenständen, Werkstücke, zu, Werkstoffe, gehören.

7.3 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische

Hauptbegriffe und Struktur der technologischen Vorgänge

Die Fertigung der Erzeugnisse in den Maschinenbaubetrieben verläuft während der Produktionsvorgänge. Der Produktionsvorgang ist die Gesamtheit aller Tätigkeiten der Menschen und nötigen Arbeitsmittel. Der Produktionsvorgang im Maschinenbau umfasst Vorbereitung der Produktionsmittel und Organisation der Bedienung der Arbeitsplätze; Erhalten und Lagerung der Werkstoffe und Halbfabrikate; alle Etappen der Fertigung der Maschinenelemente; Montage der Erzeugnisse; Förderung der Werkstoffe, Werkteile, Fertigprodukte und ihrer

Elemente; technische Prüfung in allen Ebenen der Produktion; Verpackung der Fertigprodukte und andere Vorgänge.

Das wichtigste Element des Produktionsvorgangs ist der Technologische Produktionsprozess (TP). Den Technologischen Produktionsprozess (TP) nennt man den Teil des Produktionsvorganges mit zielgerichteten Tätigkeiten bei der Veränderung und Bestimmung des Zustandes des Arbeitsgegenstandes. Zu den Arbeitsgegenständen gehören Werkstücke und Werkstoffe.

Der Ausführungsfolgerung nach unterscheidet man solche technologischen Prozesse wie TP der Fertigung der Urwerkstücke, TP der thermischen Bearbeitung, TP der mechanischen Behandlung, TP der Montage der Erzeugnisse.

Für die Verwirklichung aller Arten von TP braucht man in der Maschinenbauproduktion die Verwendung der Gesamtheit der Produktionsmittel. Diese Produktionsmittel nennt man die Mittel der technischen Ausstattung oder technischen Ausrüstung. Als Beispiele der technologischen Ausrüstung dienen Gießmaschinen, Pressen, spanabhebende Werkzeuge, Ofen, galvanische Bäder, Prüfstände u.a. Die zusätzlichen technologischen Ausrüstungen für die Ausführung eines bestimmten Teiles des Produktionsprozesses nennt man technologische Ausstattung. Das sind Schneidwerkzeuge, Stanzen, Vorrichtungen, Kaliber u.a. Den TP erfüllt man auf den Arbeitsplätzen. Der Arbeitsplatz ist ein Teil der Betriebsfläche mit entsprechender Ausrüstung und Ausstattung.

Die technologische Operation ist der abgeschlossene Teil des Produktionsprozesses auf einem Arbeitsplatz. Die Operation umfasst alle Arbeitshandlungen der Ausrüstung und Arbeiter mit einem oder einigen zusammenarbeitenden oder montierenden Objekten der Produktion. Der Inhalt, die Zusammensetzung und das Aufeinandersetzen der technologischen Operationen bestimmen die Struktur der TP.

7.4 Übungen zum Text

7.4.1 Beantworten Sie die Fragen

1. Was ist der Produktionsvorgang?

2. Was versteht man unter dem Produktionsvorgang im Maschinenbau?
3. Was nennt man den Technologischen Produktionsprozess?
4. Was gehört zu den Arbeitsgegenständen?
5. Welche technologische Prozesse unterscheidet man?
6. Was gehört zu der technischen Ausrüstung im Maschinenbau?
7. Was ist die technologische Operation?

7.4.2 Ergänzen Sie die Sätze

1. Die Fertigung der Erzeugnisse in den Maschinenbaubetrieben verläuft
2. Der Produktionsvorgang im Maschinenbau umfasst
3. Das wichtigste Element des Produktionsvorgangs ist
4. Zu den Arbeitsgegenständen gehören
5. Der Ausführungsfolgerung nach unterscheidet man
6. Für die Verwirklichung aller Arten von TP braucht man
7. ... nennt man technologische Ausstattung.
8. Der Arbeitsplatz ist ein Teil
9. ... ist der abgeschlossene Teil des Produktionsprozesses auf einem Arbeitsplatz.
10. Die Operation umfasst

7.5 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische. Geben Sie den Inhalt des Textes wieder

Automatisierung im Maschinenbau

In der Industrie befasst sich die Automatisierung mit einzelnen Arbeitsgängen bis zu kompletten Prozessen. Die Automatisierung in der Fertigungstechnik umfasst alle Prozessstufen vom Rohmaterial bis zum Fertigteil. Die Automatisierung ist die höchste Form der Organisation der modernen Massenproduktion. Unter Automatisierung der Produktion versteht man die Anwendung von Geräten, Vorrichtungen und Maschinen in den Fertigprozessen ohne direkte Beteiligung des Menschen. Der Mensch hat in diesem

Zusammenhang nur Kontrollfunktionen. Nach dem Umfang der Automatisierung unterscheidet man: 1) Automatisierung einzelner Aggregate und Maschinen (Kleinautomatisierung), 2) Automatisierung eines ganzen Maschinensystems (automatische Linien), 3) Komplex- oder Vollautomatisierung (automatische Verwirklichung des ganzen Fertigungsprozesses von der Vorbereitung des Rohmaterials bis zur Fertigstellung des Produktes).

In dem Maschinenbetrieb gibt es verschiedene Werkzeugmaschinen: Dreh-, Fräs-, Bohr- und Hobelmaschinen. An jeder Maschine steht ein Arbeiter. Die Maschinen arbeiten selbsttätig, als ob unsichtbare Hände sie steuern.

Diese unsichtbaren Hände drehen sogar den Meißelkopf um und schütteln die bearbeiteten Werkstücke in einen Kasten. Diese Maschinen sind mit Programmsteuerung ausgestattet und arbeiten selbsttätig. Sie bearbeiten Werkstücke ohne direkte Beteiligung des Menschen. Alle Arbeitsgänge sind automatisiert. Der Mensch kontrolliert nur die Arbeit der Geräte.

Im Maschinenbau gibt es viele Möglichkeiten der Automatisierung des Arbeitsprozesses. Am häufigsten findet man in den Maschinenbetrieben folgende automatisierte Anlagen:

- 1) automatische Spezialmaschinen,
- 2) lose Verkettung von Maschinen und Anlagen gleicher oder verschiedener Technologie,
- 3) starre Verkettung von Maschinen, meist gleicher Technologie. Bei der losen Verkettung werden die einzelnen Einrichtungen individuell gesteuert.

Die Umstellung auf einen anderen technologischen Arbeitsprozess ist durch Austausch einzelnen Maschinen leicht möglich. Bei der starren Verkettung dagegen ist die Umstellung der Maschinen auf eine andere Operation sehr schwer.

Bei der vollen Automatisierung der Technologischen Prozesse ist die Kombination der losen und starren Verkettung möglich.

In jeder Fertigung sind folgende Vorrichtungen nötig: 1. Transport des Werkstoffes zur Maschine, 2. Zuführen des Werkstoffes zur Maschine, 3. Ausrichten und Spannen, 4. Bearbeiten und Messen, 5. Ausspannen und Transport

zur nächsten Maschine. Diese einzelnen Vorrichtungen können von Hand erledigt werden, sie können aber auch mechanisiert oder aber automatisiert ablaufen. Je nach Grad des selbsttätigen Ablaufs unterscheidet man bis zur automatischen Fließfertigung mehrere Stufen für alle Fertigungsgruppen und verschiedenartigen Kombinationen. Die höchste Automatisierungsstufe ist erreicht, wenn der Messautomat mit einer Steuer- oder Regeleinrichtung an der Maschine selbsttätig notwendige Einstellungen und Korrekturen vornimmt und damit die vorgegebenen Maße sichert.

7.6 Übungen zum Text

7.6.1 Beantworten Sie die Fragen mit „ja“ oder „nein“

1. Waren Sie in einem Maschinenbaubetrieb?
2. War an jeder Maschine ein Arbeiter?
3. Hat diese Maschine selbsttätig gearbeitet?
4. Haben diese Maschinen Werkstücke bearbeitet?
5. Waren alle Arbeitsgänge automatisiert?
6. Waren dort verschiedene Werkzeugmaschinen?

7.6.2 Stellen Sie die Fragen zu den folgenden Sätzen

1. ?

Unter Automatisierung der Produktion versteht man die Anwendung von Geräten, Vorrichtungen und Maschinen in den Fertigprozessen ohne direkte Beteiligung des Menschen.

2. ?

Die Maschinen sind mit Programmsteuerung ausgestattet und arbeiten selbsttätig.

3. ?

Unter Automatisierung der Produktion versteht man die Anwendung von Geräten, Vorrichtungen und Maschinen, mit deren Hilfe es möglich ist, die Produktionsprozesse, ohne direkte Beteiligung des Menschen zu verwirklichen.

4. ?

Die Umstellung auf einen anderen technologischen Arbeitsprozess ist durch Austausch einzelnen Maschinen leicht möglich.

5. ?

Bei der vollen Automatisierung der Technologischen Prozesse ist die Kombination der losen und starren Verkettung möglich.

6. ?

Je nach Grad des selbsttätigen Ablaufs unterscheidet man mehrere Stufen für alle Fertigungsgruppen und verschiedenartigen Kombinationen.

7. ?

Die höchste Automatisierungsstufe ist erreicht, wenn der Messautomat mit einer Steuer- oder Regeleinrichtung an der Maschine selbsttätig notwendige Einstellungen und Korrekturen vornimmt

8 Informatik und Rechentechnik

8.1 Der aktive Wortschatz

der Begriff	понятие
sich ableiten (leitete sich ab, sich abgeleitet)	происходить
die Erfassung	сбор информации
die Verarbeitung	переработка
hauptsächlich	главным образом
die Lösung	решение
der Gesamtprozess	весь процесс

betrachten (betrachtete, betrachtet)	рассматривать
unterstützen (unterstützte, unterstützt)	поддерживать
die Speicherung	накопление, хранение
die Betriebswirtschaftslehre	учение об экономике предприятия
sich befassen (befasste sich, sich befasst)	заниматься чем-либо
die Systemsoftware	системное программное обеспечение
die Implementierung	внедрение
die Hardware	техническое обеспечение (аппаратура)
das Vorgehen	способ, порядок действий
die Middleware	программы в ПЗУ
die Komplexitätsabschätzungen	комплексные оценки
angewandt	прикладной
der Anwendungsbereich	область применения
das Flugbuchungssystem	система бронирования авиабилетов
die Ausprägung	выражение, уточнение
so genannte	так называемый
der Informatik-Ableger	ответвление в информатике
rechnergestützt	с использованием ВМ
Computer Supported Cooperative Work	компьютерная совместная работа
Community-Support	поддержка сообщества

8.2 Vorübungen zum Text

8.2.1 Übersetzen Sie die folgenden Wortverbindungen ins Russische

die Verarbeitung von Information, die Speicherung und Übertragung von Information, enge Verbindungen zur Betriebswirtschaftslehre, mehrere Teilgebiete,

die Konstruktion von Peripheriegeräten, die Realisierung von Netzkomponenten, Software zur Steuerung von verteilten Systemen, das Vorgehen bei der Softwareentwicklung, die Konzeption und Implementierung von Systemsoftware, Hardware-naher und anwendungsunspezifischer Software, Komplexitätsabschätzungen von Algorithmen, spezielle Ausprägungen der Informatik, anwendungsbereichsunabhängige Teilbereiche, rechnergestützte Gruppenarbeit.

8.2.2 Erklären Sie die folgenden Wörter

Speicherchips, Netzsoftware, Windowsmanager, Computer Supported Cooperative Work, Groupware, Community-Support.

8.3 Lesen Sie den vorliegenden Text, übersetzen Sie ihn ins Russische

Was ist Informatik?

Der Begriff Informatik leitet sich vom Begriff „Information“ ab. Bei Informatik geht es grundsätzlich um die Erfassung, Verbreitung, Be- und Verarbeitung von Information. Dabei werden hauptsächlich technische Lösungen betrachtet, die Teilaufgaben des Gesamtprozesses übernehmen oder unterstützen können.

Informatik ist die Wissenschaft, Technik und Anwendung der maschinellen Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Information.

Die Beschäftigung mit der Technik zur Verarbeitung von Informationen (Rechnertechnik, Technik des Programmierens) ist ein wichtiger Teil der Informatik. Zusätzlich spielt aber auch die Beschäftigung mit Informationen an sich eine Rolle (wo kommen sie her, wie kann man sie darstellen, wie können Menschen motiviert werden sie zu liefern, wie können Menschen damit umgehen). Hier gibt es enge Verbindungen zur Betriebswirtschaftslehre, Psychologie und Soziologie.

Das Gebiet der Informatik ist sehr breit und wird deshalb in mehrere Teilgebiete untergliedert:

Technische Informatik. Rechnerarchitektur. Dieser Bereich befasst sich mit den technischen Konstruktionen von Computern, also mit physikalischen Komponenten wie Prozessoren, Speicherchips, mit der Konstruktion von Peripheriegeräten und Geräten zur Realisierung von Netzkomponenten, z. B. Routers und Modems.

Systemsoftware. Hier geht es um die Konzeption und Implementierung von Systemsoftware d. h. Hardware-naher und anwendungsunspezifischer Software, also Software zur Steuerung der technischen Hardware. Beispiele für Systemsoftware sind Betriebssysteme, Netzsoftware, Software zur Steuerung von verteilten Systemen (Client/Server), Shells, Windowsmanager.

Praktische Informatik. Dieser Bereich befasst sich mit der Programmierung ganz allgemein. Beispiele für Themen sind Programmiersprachen, Übersetzerbau, das Vorgehen bei der Softwareentwicklung (Software Engineering). Außerdem beschäftigt sich die Praktische Informatik noch mit Standard Anwendungsprogrammen oder Middleware wie Datenbank- und Wissensbanksystemen.

Theoretische Informatik. Sie befasst sich mit den theoretischen Grundlagen des Gebietes. Dazu zählen formale Sprachen, Automatentheorie, Semantik und Logik, Komplexitätsabschätzungen von Algorithmen.

Angewandte Informatik. Hier geht es um den Einsatz von Rechnern in verschiedenen Anwendungsbereichen, die Lösungen können universell einsetzbar sein (z. B. Textverarbeitungssysteme oder Tabellenkalkulation) oder gezielt für einen Anwendungsbereich entwickelt werden (z. B. Flugbuchungssystem). Für manche Anwendungsbereiche haben sich spezielle Ausprägungen der Informatik herausgebildet, so genannte Informatik-Ableger, z. B. Wirtschaftsinformatik, Medizinische Informatik, Bioinformatik, Geoinformatik, Angewandte Informatik ist häufig interdisziplinär. Neben der Disziplin des Anwendungsbereichs sind meist beteiligt: Betriebswirtschaftslehre, Psychologie, Soziologie.

Beispiele für anwendungsbereichsunabhängige Teilbereiche der Angewandten Informatik sind rechnergestützte Gruppenarbeit (CSCW: Computer Supported Cooperative Work, Groupware) und Community-Support.

8.4 Übungen zum Text

8.4.1 Beantworten Sie die Fragen

1. Was versteht man unter dem Begriff „Informatik“?
2. Was ist ein wichtiger Teil der Informatik?
3. In welche Teilgebiete wird Informatik untergliedert?
4. Womit befasst sich die Technische Informatik?
5. Was ist Systemsoftware?
6. Womit beschäftigt sich die die Praktische Informatik?
7. Womit befasst sich die Theoretische Informatik?
8. Wo wird die Angewandte Informatik verwendet?
9. Welche spezielle Ausprägungen der Informatik haben sich herausgebildet?

8.4.2 Ergänzen Sie die Sätze anhand der Inhalt des Textes

1. Bei Informatik geht es grundsätzlich
2. Informatik ist die Wissenschaft
3. Das Gebiet der Informatik wird in mehrere Teilgebiete untergliedert:
4. Technische Informatik befasst sich
5. Beispiele für Systemsoftware sind
6. Außerdem beschäftigt sich die Praktische Informatik
7. Für manche Anwendungsbereiche haben sich
8. Neben der Disziplin des Anwendungsbereichs sind meist beteiligt:

8.4.3 Lückentext. Ergänzen Sie die fehlenden Worte, ohne im Text nachzuschlagen

Der Begriff Informatik leitet sich vom Begriff ... ab. Bei Informatik geht es grundsätzlich um die Erfassung, Verbreitung, ... von Information. Informatik ist die Wissenschaft, Technik und Anwendung der maschinellen Verarbeitung,

Speicherung und ... von Information. Die Beschäftigung mit der Technik zur Verarbeitung von Informationen ist ein ... Teil der Informatik. Das Gebiet der Informatik ist sehr breit und wird deshalb in mehrere ... untergliedert: Technische Informatik befasst sich mit den technischen ... von Computern. Praktische Informatik befasst sich mit der ... ganz allgemein. Theoretische Informatik befasst sich mit den theoretischen ... des Gebietes. Angewandte Informatik beschäftigt sich mit dem Einsatz von ... in verschiedenen Anwendungsbereichen. Für manche Anwendungsbereiche haben sich spezielle Ausprägungen der Informatik herausgebildet, so genannte Beispiele für anwendungsbereichsunabhängige Teilbereiche der Angewandten Informatik sind ... Gruppenarbeit.

8.5 Übersetzen Sie die folgenden Texte schriftlich

Neues im Bereich «Computertechnik». Computer schreibt Programme

Ein neues experimentelles Software-System entwickelte die japanische Firma Nec Corp. Mit ihm ist es erstmals möglich, automatisch Programme in der Cobol-Computersprache zu schreiben. Der Operator gibt dabei seine Anforderungen an das aufzustellende Programm dem Computer mit gesprochenen Kommandos ein.

Das System analysiert die gesprochenen Befehle und entwickelt danach selbständig die gewünschte Software, wobei auftretende Unklarheiten durch sprachliche Rückfragen an den Operator beseitigt werden. Ein Charakteristikum des neuen Systems ist, dass es kurze Sätze sowie technische Termini des Operators versteht. Mit solchen Systemen könnte in Zukunft nach Angaben des Herstellers die Programmbearbeitung, bisher durch den Mangel an qualifizierten Programmierern nach wie vor ein Engpass, wesentlich erleichtert werden. Das jetzt vorgestellte Experimentalsystem ist Bestandteil der japanischen Forschungsanstrengungen zur Entwicklung einer neuen Computergeneration mit «künstlicher Intelligenz».

Mechatronik/Robotik

Mechatronische Systeme, die Mechanik, Elektronik und Informatik verbinden, sind aus der heutigen Welt nicht mehr wegzudenken. Ob Waschmaschine oder Antiblockiersystem, Industrieroboter oder Windkraftanlage, Digitalkamera oder elektronisches Fahrzeugstabilitätsprogramm – in unserem Leben kommen wir oft mit Mechatronik und Robotik in Berührung. Kontinuierlich wird in diesen Bereichen an neuen Entwicklungen gearbeitet und wer diese Technik der Zukunft mitzugestalten möchte, braucht eine fundierte Ausbildung in Mechatronik und Robotik.

Was bedeutet Mechatronik?

Ursprünglich kommt der Begriff "Mechatronik" aus Japan. Das Wort war damals von der Firma Yaskawa geschützt und wurde erst im Jahr 1982 für die Öffentlichkeit freigegeben. In Europa hat insbesondere die deutsche Automobilindustrie diese Bezeichnung aufgegriffen und den Beruf des Mechatronikers eingeführt. Mechatronik ist demnach ein Kunstwort, seinerzeit entstanden aus Mechanik und Elektronik.

Тексты для самостоятельного чтения

Text 1. Werkzeugmaschine

Der Begriff *Werkzeugmaschine* bezeichnet alle Maschinen, die zur Bearbeitung von Werkstücken mit Werkzeugen dienen. In der Praxis werden aber nur *umformende*, *trennende* (d. h. zerteilende, spanende und abtragende) und *fügende* Maschinen als Werkzeugmaschinen bezeichnet. Außer den in diesem Artikel beschriebenen, zur Bearbeitung von Werkstücken mit Werkzeugen

dienenden Maschinen gibt es noch eine Reihe von Einrichtungen, die dieser Beschreibung entsprechen, z. B. Handbohr- und -schleifmaschinen, handbetrieben, elektrisch oder pneumatisch, handgeführte, motorisch angetriebene Hämmer.

Zur Formgebung des Werkstücks erzeugt die Werkzeugmaschine eine Relativbewegung zwischen Werkzeug und Werkstück. Hierbei unterscheidet man zwischen der Hauptbewegung (bei spanenden Maschinen die „Schnittbewegung“, z. B. die Drehung der Spindel) und der Vorschub- bzw. Zustellbewegung, die der Schnittbewegung überlagert ist und eine kontinuierliche Bearbeitung (z. B. Spanabnahme) erlaubt.

Es werden im allgemeinen umformende und trennende (d. h. im Wesentlichen: zerteilende, spanende und abtragende) sowie fügende Werkzeugmaschinen u. a. im Maschinenbau und im Werkzeugbau eingesetzt.

Umformende Maschinen dienen in der Regel der Bearbeitung von Metallen, wie Stahl oder Aluminium und von Kunststoffen, zerteilende und spanende Werkzeugmaschinen dienen darüber hinaus auch der Bearbeitung anderer Werkstoffe, wie Holz. Zu den abtragenden Werkzeugmaschinen zählen z. B. Erodiermaschinen und Laserbearbeitungsmaschinen.

Die Bearbeitungsgenauigkeit (Präzision) spanender Werkzeugmaschinen liegt, je nach Maschinenart, im Bereich von 1 mm bis 1/1000 mm. Ultrapräzisionsmaschinen erreichen Genauigkeiten von weniger als 1/1.000.000 mm (z. B. für die Bearbeitung von Laseroptiken).

Für die umformende und spanende Bearbeitung werden überwiegend Hochleistungs- Bearbeitungswerkzeuge benötigt. Damit diese den hohen Anforderungen genügen, bestehen sie heute meistens aus beschichteten oder unbeschichteten Schneidstoffen wie Schnellarbeitsstahl, Hartmetall, Cermet, Keramik, Diamant oder Bornitrid (CBN).

Text 2. Drehmaschine

Die Drehmaschine ist eine Werkzeugmaschine zur Herstellung von meist runden Werkstücken durch Trennen des Werkstoffs mit einer geometrisch

bestimmten Schneide. Allen Drehmaschinen gemeinsam sind die Drehbewegung des Werkstückes und ein nicht drehendes Werkzeug. Maschinen der manuellen Arbeit werden Drehmaschine genannt, solche der Serienfertigung Drehautomat. Umgangssprachlich wird die Drehmaschine gemeinhin auch als Drehbank bezeichnet.

An der Drehmaschine können Rotationskörper hergestellt werden, im einfachsten Fall zylindrische oder plane, zur Drehachse rechtwinklige Flächen. Komplexere Formen sind Kegel- oder Kugelflächen oder freie Formen, die mittels Zusatzeinrichtungen auch von der Drehsymmetrie abweichen können. Die Schnittbewegung führt das Werkstück durch Rotation aus, während das Schneidwerkzeug (Drehmeißel) fest auf den Werkzeugschlitten gespannt ist und kontinuierlich einen Span abnimmt, indem der Schlitten längs sowie quer zur Rotationsachse des Werkstücks entlang der zu bearbeitenden Fläche bewegt wird.

Drehmaschinen, bei denen die Werkzeugbewegungen durch ein Computerprogramm in einer Steuerung gesteuert werden, werden CNC-Drehmaschinen genannt.

Die Bestandteile einer Drehmaschine sind: Gestell, Spindelstock, Reitstock, Werkzeugschlitten, Drehstrommotor, Kupplungsgetriebe.

Auf dem Gestell ruht das Drehmaschinenbett mit dem Führungsbahnen. Das Drehmaschinenbett trägt den Spindelstock und dient zur Führung von Reitstock und Werkzeugschlitten. Meistens auf der linken Seite der Drehmaschine befindet sich der Spindelstock. Er dient der Lagerung der Arbeitsspindel, die mit einem Elektromotor und mit Hilfe eines Kupplungsgetriebes angetrieben wird. Am Ende der Arbeitsspindel ist das Spannfutter angebracht. Es dient zum Spannen des Werkstücks oder Werkzeugs. Das Werkstück wird zwischen den beiden Spitzen am Spannfutter und Reitstock gespannt.

Auf dem Maschinenbett wird der Werkzeugschlitten (Support) von Hand mit einer Kurbel oder durch automatischen Vorschub mittels Zug - oder Leitspindel nach links und rechts gefahren. Der Werkzeugschlitten besteht aus Bettschlitten,

Planschlitten, Oberschlitten und Schlosskasten. Die tragende Einheit ist Bettschlitten. Auf der rechten Seite des Maschinenbetts befindet sich ein Reitstock.

Text 3. Bohren

Beim Bohren wird ein um seine Längsachse drehendes Bohrwerkzeug (Bohrer, Bohrkopf auf Bohrstange usw.) auf dieser Längsachse in einen Festkörper geschoben.

Die Drehbewegung wird in der Regel durch einen Elektromotor erzeugt und über ein Getriebe durch die sogenannte Bohrspindel auf die Werkzeugaufnahme (z.B. Bohrfutter) übertragen. Diese Baugruppen werden häufig in einem Gehäuse zusammengefasst (z. B. Spindelkasten, Handbohrmaschine etc.) Der Vorschub erfolgt durch die Verschiebung der zusammengefassten Baugruppe oder einer ausfahrbaren Bohrspindel durch oder auf einer Linearführung bzw. bei Handbohrmaschinen durch eine entsprechende Handhabung.

Als Bohren bezeichnet man den Vorgang, bei dem das Werkzeug eine kreisförmige Schnittbewegung und gleichzeitig eine geradelinige Vorschubbewegung in Richtung der Drehachse ausführt. Zum Bohren gehören auch das Senken und das Reiben.

Handbohrmaschine

Das Gerät wird zum Bohren mit der Hand geführt. Neben elektrischen und pneumatischen Handbohrmaschinen gibt es auch teilweise noch heute handgetriebene Geräte. Zur sicheren Führung der Maschine bei großen Drehmomenten kann oft ein zusätzlicher Handgriff kurz v o r dem Bohrfutter für die andere Hand angebracht werden. Häufig lässt sich auch noch ein Tiefenanschlag montieren, um die Bohrtiefe zu begrenzen. Bei der abgebildeten Maschine kann mit einem Umschalter zwischen zwei Getriebegängen gewechselt werden, um mit kleiner oder großer Drehzahl zu bohren. Viele Geräte besitzen zusätzlich eine stufenlose Drehzahlregelung („Gasgriff“). Meist kann für Bohrungen in Stein oder Mauerwerk eine Schlagbohr-Einrichtung zugeschaltet werden. Dadurch wird der Bohrkopf in Schwingung gebracht.

Ständerbohrmaschine und Säulenbohrmaschine

Ständerbohrmaschine und Säulenbohrmaschinen eignen sich vor allem für kleine bis mittlere Werkstücke. Die Maschine besteht aus Fuß, Säule, Bohrtisch und Bohrkopf. Die Säule dient dem Bohrtisch, der in der Höhe und radial verstell- sowie klemmbar ist, als Führung.

Zum Befestigen und Verschieben des Werkstücks auf dem Bohrtisch wird ein Maschinenschraubstock verwendet. Ein Getriebe überträgt die Kraft des Motors an die Bohrpinnole mit Bohrspindel und Bohrfutter. Durch Drehen eines Handkranzes oder maschinell angetrieben kann die Bohrpinnole senkrecht nach unten auf das Werkstück zu bewegt werden. Der automatische Vorschub lässt sich meistens in mehreren Stufen einstellen.

Der Unterschied zwischen Ständer- und Säulenbohrmaschine liegt in der Ausführung der Säule. Die Ständerbohrmaschine hat eine rechteckige Säule mit Führungen für den Bohrtisch, auch Pultbohrmaschine genannt, mit evtl. Schwalbenschwanzführung, während die Säulenbohrmaschine als Führung eine runde Säule benutzt, die der Tisch vollständig umfasst.

Reihenbohrmaschine

Reihenbohrmaschinen bestehen aus mehreren Säulenbohrmaschinen, die einen gemeinsamen Bohrtisch bedienen. Mit ihnen können verschiedene Arbeitsgänge wie Bohren und Senken an einem Werkstück in einer Aufspannung ausgeführt werden. Das ermöglicht ein besonders schnelles und wirtschaftliches Arbeiten.

Radialbohrmaschine

Radialbohrmaschinen werden für große und schwere Werkstücke eingesetzt. Der Bohrmaschinenkopf ist in allen drei Dimensionen, also in der Höhe, radial als auch längs verstell- sowie klemmbar. Der Bohrtisch steht üblicherweise fest und verfügt über T-Nuten zum Spannen des Werkstücks. Durch Bedienen eines Hebels oder maschinell angetrieben können der rotierende Bohrer und das Werkstück aufeinander zu bewegt werden.

Text 4. Fräsen

Fräsen bezeichnet das spanabhebende Bearbeiten von Metallen, Holz oder Kunststoffen mittels eines mehrschneidigen Fräswerkzeuges. Es erfolgt auf speziellen Werkzeugmaschinen, in der Regel auf einer Fräsmaschine oder einem Bearbeitungszentrum.

Im Gegensatz zum Drehen wird die zur Spanabhebung notwendige Schnittbewegung durch Rotation des Schneidwerkzeuges gegenüber dem fest im Maschinentisch eingespannten Werkstück erzeugt. Die notwendige Vorschubbewegung wird entweder durch Verschiebung des Maschinentisches oder durch Bewegung des Fräswerkzeuges um das Werkstück herum erreicht. Vorschubbewegungen können auch kombiniert – in der X-, Y- und Z-Achse oder entlang der jeweiligen Rotationsachsen erfolgen.

Ein Fräswerkzeug ist ein rotierendes Werkzeug zur materialabtragende Bearbeitung von Werkstoffen durch das Fräsen der in der Fachsprache kurz Fräser genannt wird. Er wird auf Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren eingesetzt. Je nach Ausführung wird zwischen Umfangs- und Stirnfräser unterschieden. Im Gegensatz zum Bohrer, der nur in einer Bearbeitungsrichtung eingesetzt werden kann, kann der Fräser je eine, der Umfangsfräser in zwei, der Stirnfräser in drei Dimensionen Werkstoff zerspanen.

Fräsmaschine

Eine Fräsmaschine ist eine Werkzeugmaschine.

Mittels rotierender Schneidwerkzeuge trägt die Fräsmaschine Material von einem Werkstück zerspanend ab, um es in die gewünschte Form zu bringen. Das Fräsen leitet sich vom Bohren ab, doch stehen dem Fräsen mindestens drei Vorschubrichtungen zur Verfügung, wodurch auch komplexe räumliche Körper hergestellt werden können. Auf Fräsmaschinen können komplexe Teile wie ein Motorblock oder Zahnräder hergestellt werden, aber auch einfache Arbeiten wie Bohren oder Reiben präziser Bohrungen sind möglich.

Fräsmaschinen sind durch drei oder mehr Bewegungsachsen gekennzeichnet, die dem Werkzeug- oder Werkstückträger zugeordnet sind. Das meist mehrschneidige Fräswerkzeug fährt dabei durch den Werkstoff und trägt Werkstoff durch Zerspanung ab. Einfache Fräsmaschinen für die Werkstatt bestehen aus einem manuell horizontal und vertikal verfahrbaren Maschinentisch sowie einen horizontal beweglichen Fräskopf, dessen Fräser außerdem manuell mit der Pinole ausgefahren werden kann. Modernen Maschinen sind die Bewegungsachsen jedoch recht unterschiedlich zugeordnet und verfügen oft auch über dreh- und schwenkbare Werkzeug- oder Werkstückaufnahme.

Text 5. Schleifen

Schleifmaschinen sind ursprünglich mittels Hand oder Fuß angetriebene Werkzeuge zum Glätten von Oberflächen oder zum Entfernen von Beschichtungen auf Oberflächen. In der heutigen Zeit werden sie zumeist mit elektrischer Energie oder mit Druckluft betrieben.

Je nach Material – Holz, Beton, Naturstein, Glas, Metall oder Kunststoff – und dessen Härte werden Schleifscheiben aus unterschiedlichen Trägern und mit Schleifmitteln nach Einsatzgebiet eingesetzt.

Für den Einsatz in Industrie und Handwerk sind folgende Maschinen im Einsatz:

- Einscheiben-Schleifmaschinen
- Dreisheiben-Schleifmaschinen
- Bandschleifmaschinen
- Breitbandschleifmaschinen (werden in der Holzbearbeitung eingesetzt und besitzen ein umlaufendes Schleifband)
- Langbandschleifmaschinen
- Kantenschleifmaschinen (werden für den Kantenschliff von Holzwerkstücken verwendet)
- Wandschleifmaschinen
- Flachsleifmaschinen (Schleifen ebener Flächen)

- Rundschleifmaschinen (Bearbeiten zylindrischer Werkstücke oder zum Ausschleifen von Hohlkörpern)
- Gewindeschleifmaschinen
- Zahnradschleifmaschinen
- Profilschleifmaschinen
- Trennschleifmaschinen (Trennen von Stangen und Rohren)
- Koordinatenschleifmaschinen
- Spindelschleifmaschinen
- Vielspindelschleifmaschinen
- Statorschleifmaschinen (z. B. zum Schleifen von Turbinengehäusen)
- Werkzeugschleifmaschinen. Diese werden meist vollautomatisch betrieben. Sie werden eingesetzt zum Schärfen von Bohrern, Messerklingen, Fräswerkzeugen und Drehmeißeln ausgeführt.
- Die höchste Form der Automatisierung ist die Schleifmaschine mit Messsteuerung wobei in regelmäßigen Abständen gemessen und der Schleifprozess daraufhin angepasst wird. Das Messen kann *scanned* oder punktuell erfolgen. Zudem wird der Schleifkörper beim Schleifen gebürstet und gedreht.

Text 6. Hobelmaschinen

Hobelmaschinen werden sowohl bei der Holz- als auch bei der Metallbearbeitung spanabhebend eingesetzt.

Im Gegensatz zu den Stoßmaschinen vollzieht das Werkstück statt des Meißels die Vorschubbewegung. Dadurch können auch lange Schnitte erreicht werden. Nachteil ist der große Leistungsbedarf, der durch die Umkehrbeschleunigungen der Tisch- und Werkstückmasse bedingt ist.

Unter den Maschinen zur Holzbearbeitungen gibt es verschiedene Typen: die Abrichthobelmaschine, die Dickenhobelmaschine, die Vierseitenhobelmaschine oder auch die Universalhobelmaschine.

In der **Metallbearbeitung** werden durch Hobeln ebene oder gekrümmte Flächen erzeugt. Als Werkzeuge werden Hobelmeißel eingesetzt. Die Schnittbewegung ist geradlinig, sie wird vom Werkstück ausgeführt. Da das Werkstück nach jedem Schnitt zurückgeführt werden muss (Leerhub), ist diese Art der Bearbeitung unwirtschaftlicher als andere und wird zunehmend von diesen Verfahren - meistens durch das Fräsen - verdrängt. Außerdem ist die oszillierende Bewegung des Werkstückschlittens antriebstechnisch aufwändiger.

Text 7. Welche Rolle spielt Informatik?

Die Informatik ist eine noch junge Wissenschaft. Während man früher darunter vor allem die wissenschaftliche Information und Dokumentation verstand, hat sich der Inhalt des Begriffs inzwischen gewandelt. Heute beschäftigt sich die Informatik mit der automatisierten Verarbeitung, Speicherung, Verteilung und Darstellung von Informationen.

Informationen erlangen einen ganz neuen Stellenwert, ganz gleich, ob in der Wissenschaft, der Produktion oder der Verwaltung. Beispielsweise wächst das internationale Wissen gegenwärtig in nie dagewesenem Maße an. Man rechnet heute mit einer jährlichen Zunahme allein der Publikationen in Wissenschaft und Technik von fünf Millionen. Diesen Wissenszuwachs sowohl aus eigenen als auch internationalen Quellen effektiv zu nutzen, ist für ein modernes Industrieland unverzichtbar. Dazu bedarf es entsprechender Methoden, die unter anderem die Informatik bereitstellen muss, ebenso wie der notwendigen materiellen Voraussetzungen. Das beginnt bei Computern, geht über die Bereitstellung von Programmen für sie bis zur Schaffung von Rechnernetzen und Datenbanken. Solche Datenbanken stehen ihren Benutzern gewissermaßen als Fachberater zur Seite. Der Wissenschaftler zum Beispiel kann von ihnen die für die Lösung seines Problems benötigten Fakten abrufen und speichert seine Lösung mittels Computer sofort wieder ein.

Datenbanken helfen aber auch, das alltägliche Leben zu erleichtern, bei Platzbuchungen, der Suche nach Auskünften, in der Geldwirtschaft. Bisher bestand

ein Problem darin, die Ressource Information auch industriell zu nutzen. Seine Lösung wurde erst möglich durch die Entwicklung der Mikroelektronik und auf ihr basierender moderner Informationstechnologien. Leichtbau im Maschinenbau beispielsweise ist ohne Computer nicht möglich. An einem rechnergestützten Arbeitsplatz ist der Konstrukteur heute in der Lage, alle Teile einer Maschine, ihre Wechselwirkungen untereinander, bei ihrem Betrieb auftretende Spannungen usw. schnell und exakt auszurechnen und auf dem Bildschirm grafisch zu verfolgen.

Auf diese Weise kann er genau feststellen, wo an der Maschine wie viel Stahl oder anderer Rohstoff eingesetzt werden muss. Gegenwärtig ist man international bestrebt, sowohl die Produktionsvorbereitung einschließlich der technologischen Vorbereitung als auch die Produktionsdurchführung auf rechnergestützter Basis (CAD/CAM) schnell voranzutreiben. Die technische Basis dafür sind der massenweise Einsatz von Computern und ausreichende Informationsnetze, Der Trend dabei geht dahin, einmal in den Rechner eingegebene Daten von der Konstruktion über die Technologie, die Fertigung bis hin zur Planung, Lenkung und Leitung zu nutzen. Solche Lösungen versprechen erheblich kürzere Durchlaufzeiten für neue Erzeugnisse, Verkürzung der Entwicklungszeiten, höhere Arbeitsproduktivität in Konstruktions- und Technologiebereichen und eine Senkung des Materialeinsatzes. Für unser weiteres dynamisches Wirtschaftswachstum ist von entscheidender Bedeutung Informationen in ganzer Breite industriell zu nutzen. Denn gegenüber herkömmlichen Ressourcen, wie Erdöl, Stahl, Energie, haben sie einen entscheidenden Vorteil: Sie sind im Prinzip unendlich vermehrbar, und sie nehmen bei ihrem Gebrauch nicht ab.

Man spricht deshalb nicht zufällig von der Information als einer für die Weiterentwicklung der Produktivkräfte und für Wirtschaftswachstum dominierend werdenden Ressource.

Text 8. Laborautomatisierung

Laborautomatisierung ist ein spezielles Gebiet der Automatisierungstechnik. Sie befasst sich mit der Automatisierung von Laborprozessen in der Chemie, Bio-, Pharma- und Lebensmitteltechnologie sowie in der Medizin.

Der Begriff Laborautomatisierung (auch Laborautomation) wurde in den 1970er Jahren in der chemischen Industrie geprägt. Die Laborautomatisierung ist ursprünglich entstanden, um die bei Laborsynthesen bis dahin manuell durchgeführten chemisch verfahrenstechnischen Grundoperationen wie Rühren, Temperieren, Dosieren etc. sowie das Registrieren und Überwachen der Messwerte automatisiert durchzuführen. Ziel war es, durch automatisierte Fahrweise die Reproduzierbarkeit zu verbessern, und Kosten zu sparen. Die ersten "Automatischen Laborreaktoren" bestanden aus einem Glasreaktor, einem Heiz/Kühl-Thermostat, mindestens einem Dosiersystem (z. B. Dosierpumpe) für die definierte Zugabe von Edukten oder für die pH-Regelung, einem elektrischen Rührantrieb und eventuell weiteren Glasaufbauten, Sensoren und Laborgeräten. Die Sensoren (z. B. für Temperatur und pH), Aktoren (Pumpen und Ventile) und Geräte (Rührer und Heiz/Kühl-Thermostat) wurden über ein so genanntes Prozessinterface mit einem Rechner verbunden, der die Abläufe steuern, die Messwerte erfassen und ggf. Prozessgrößen (pH, Temperatur) regeln konnte.

Heute überspannt der Begriff Laborautomatisierung ein weites Feld in der chemischen, biotechnischen sowie der Nahrungs- und Getränke-Industrie und ist keinesfalls mehr eindeutig. Die Geräte und Programme für die Laborautomatisierung unterscheiden sich wesentlich, je nachdem ob sie zur Automatisierung eines verfahrenstechnischen Laborprozesses, z. B. eines Laborreaktorsystems oder zur Automatisierung eines Analytiklabors eingesetzt werden. Entsprechend haben sich die Laborautomatisierungs-Anbieter in der Regel auf die Bereiche Synthese oder Analytik spezialisiert.

Viele Arbeitsprozesse in einem modernen Labor können von rechnergestützten Laborautomatisierungssystemen durchgeführt werden. Dazu gehört die automatische Durchführung von Messungen aller Art (mit Hilfe geeigneter Sensoren und Analysatoren), die Ansteuerung der Aktoren (Pumpen,

Ventile, Roboter etc.), das automatische Führen des Laborjournals sowie die Filterung, Auswertung und Darstellung von Information aus Datenbanken. Um einen Rechner dazu bringen, die erforderlichen Operationen automatisch durchzuführen, werden einfache und dennoch leistungsfähige und vielseitige Programmiersprachen benötigt. Standard Programmiersprachen wie Basic, C oder Delphi eignen sich nur schlecht für diese Aufgaben, da ihnen als wichtige Eigenschaften die zeitabhängigen Befehle zur Realisierung von zeitgesteuerten Abläufen und die Multitaskingfähigkeit fehlen. Normale Automatisierungssprachen eignen sich im Prinzip, sind aber für den normalen Laboranwender zu kompliziert in der Anwendung.

Nachdem man erkannt hatte, dass im Labor- und Technikumsbereich über die von den klassischen Prozessleitsystemen (PLS) geleisteten Grundfunktionen, wie Erfassen von Messwerten, Steuern und Regeln hinaus, sich die Anforderungen zunehmend auf gehobene leittechnische Funktionen erweitern, hat der Arbeitskreis 2.4 der Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regelungstechnik der chemischen Industrie (NAMUR) die Anforderungen für an die Prozessleittechnik im Bereich Forschung und Entwicklung im Arbeitsblatt NA 27 systematisch zusammengestellt. Dazu zählen u. a. Möglichkeiten zur Protokollierung und Auswertung, zur Optimierung des Verfahrensablaufes, oder zur komfortablen Konfiguration durch Nicht-Fachkräfte. In der NAMUR Empfehlung NE 28 „Empfehlung zur Ausführung von elektrischen Steckverbindungen für die analoge und digitale Signalübertragung an Labor-MSR-Einzelgeräten“ des Arbeitskreises 2.4 wird gefordert, dass die Instrumentierungskomponenten (Sensoren, Aktoren, Laborgeräte etc.) durch das Laborpersonal ohne Verdrahtungsarbeiten verwechslungssicher an das Automatisierungssystem angeschlossen werden können.

Text 9. Was macht ein Ingenieur für Automatisierungstechnik?

Die Automatisierungstechnik ist ein Fachbereich der Elektrotechnik, der sich mit dem Messen, Steuern und Regeln von automatisch betriebenen Anlagen und

Produktionsanlagen beschäftigt, um diese zu automatisieren. Sie kommt sowohl im Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik als auch in der Elektro- und Energieindustrie zum Einsatz. Als Ingenieur für Automatisierungstechnik arbeitest Du an der Entwicklung, Installation und Instandhaltung von Systemen, die räumlichen und zeitlichen Bedingungen Folge leisten sollen.

Was sind Deine Aufgaben?

Du bist als Ingenieur für Automatisierungstechnik am Prozess der Entstehung, Instandhaltung und Wartung von Geräten, Anlagen und Systemen, die mit Automatisierungstechnik funktionieren, beteiligt. Diese werden mit Hilfe von elektronischen bzw. rechnergestützten Steuerungen oder Regelungen automatisiert. Zu Deinen Aufgaben gehören:

- Entwicklung und Konstruktion neuer Automatisierungssysteme,
- Entwurf und Implementierung von Automatisierungsfunktionen,
- Material- und Werkstoffauswahl für die Produktion von Maschinen,
- Wartung und Instandhaltung von Maschinen und Anlagen,
- Beseitigung von Störungen in automatisierten Systemen,
- und Abstimmung einzelner Subsysteme zu einem funktionierenden Gesamtsystem.

Du entwickelst z.B. rechnergestützte Fertigungsmaschinen, Verkehrsleitsysteme oder Anlagen der Gebäudetechnik. Dabei arbeitest Du entweder an elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Betriebsabläufen. Methoden, die Du im Beruf einsetzt, sind beispielsweise:

- Identifikation und Parameterschätzung,
- adaptive Regelung also Regelungen, die ihre Parameter an den Prozess anpassen,
- evolutionäre Algorithmen: Optimierungsverfahren, die von der Evolution natürlicher Lebewesen inspiriert sind,

und künstliche neuronale Netze als Zweig der künstlichen Intelligenz.

Wo kannst Du arbeiten?

Als Ingenieur für Automatisierungstechnik hast Du die Wahl: Du kannst in verschiedenen Branchen einsteigen, wie z.B. im Fahrzeug- und Maschinenbau, in der Fertigungs- und Verpackungsindustrie, in Energieversorgungsunternehmen, in der chemischen und der Lebensmittelindustrie, in der Medizin- und Mikrosystemtechnik oder innerhalb der Roboterentwicklung. Auch Unternehmen, die sich mit Antriebstechnik, Leistungselektronik, Luft- und Raumfahrttechnik oder Logistik beschäftigen, können spannende Arbeitgeber für Dich sein.

Typische Arbeitgeber sind kleine und große Unternehmen, die Automatisierungslösungen entwickeln, herstellen und einsetzen. In Deutschland gibt es mehr als 100 Unternehmen, die sich auf die Herstellung von Automatisierungstechnik spezialisiert haben. Besonders Startups aus den Bereichen Robotik und KI bieten Dir spannende Möglichkeiten in kleinen und jungen Teams. Dort ist es üblich, dass Du schon nach kurzer Zeit Verantwortung übernimmst.

Worauf kannst Du Dich spezialisieren?

Neben der klassischen Automatisierung von Anlagen, Geräten und Systemen gibt es einige weitere Einsatzbereiche, die für Automatisierungsingenieure spannend sind:

Prozessautomatisierung: Nicht nur Anlagen und Geräte müssen automatisiert werden, sondern auch ganze Prozesse z.B. innerhalb der Industrie. Wie beispielsweise das Zusammenspiel einer Produktionsstraße innerhalb der Lebensmittelherstellung.

Robotik: Roboter sind der Inbegriff von Automatisierung. Du kannst in der Entwicklung, Konzeption und Produktion der digitalen Regelungen von Robotern und Roboteranlagen tätig werden.

Messtechnik: Du kannst Dich auf die Messtechnik spezialisieren und damit für die Vorstufe zur eigentlichen Automatisierung arbeiten.

Steuerungstechnik: Sie ist elementarer Bestandteil der Automatisierungstechnik. Du beschäftigst Dich mit Steuerungssystemen für automatisierte Geräte und Anlagen mit Antriebssteuerungen.

Regelungstechnik: Regelungen sind Bestandteil vieler automatisch betriebenen Maschinen und Anlagen. Du kannst Dich im Beruf allein auf die Entwicklung von Regelungstechnik spezialisieren.

Mechatronik: Du bist an der Produktion mechatronischer Systeme wie z.B. ABS in Fahrzeugen beteiligt und für deren Automatisierung verantwortlich.

Fahrzeugproduktion: Hier gehört die Mitentwicklung von Automatikgetrieben und Antriebssystemen von Kraftfahrzeugen zu Deinen hauptsächlichen Aufgaben.

Text 10. Automatisierungstechnik

Die **Automatisierungstechnik** ist ein Maschinenbau und Elektrotechnik übergreifendes Teilgebiet der Technik und der Ingenieurwissenschaften, das alle Maßnahmen behandelt, Maschinen oder Anlagen zu automatisieren, also selbständig und ohne Mitwirkung von Menschen betreiben zu können.

Der Automatisierungsgrad ist umso höher, je unabhängiger komplexe Maschinen und Anlagen von menschlichen Eingriffen sind. Durch Fortschritte in der Signalerfassung und primär elektronischen Signalverarbeitung konnte der Automatisierungsgrad wesentlich gesteigert werden. Neben der Entlastung des Menschen von gefährlichen, anstrengenden oder Routine-Tätigkeiten sind Qualitätsverbesserungen, eine höhere Leistungsfähigkeit der Maschine oder Anlage, Senkung von Personalkosten die Motivation, Automatisierungstechniken einzusetzen. Menschliche Tätigkeiten werden vorwiegend auf Beseitigung von Störungen, Materialnachschub, Fertigteiletransport, Wartung und ähnliche Arbeiten reduziert.

Die Bedeutung der Automatisierungstechnik

Die Automatisierungstechnik ist eine eigenständige Fachdisziplin zur Anwendung in allen Bereichen der Technik.

Messen

Für sehr viele physikalische Größen sind Messverfahren speziell für die Automatisierung entwickelt worden. Das hat zur Herstellung einer großen Vielfalt von Sensoren geführt. Beispiel: Durchflussmessung unter Nutzung der Corioliskraft. Der Messwert selbst wird überwiegend als genormtes Einheitssignal zur Verfügung gestellt.

Steuern

Auch diese Tätigkeit wurde abstrahiert. So konnte statt einer Verbindungsorientierten Steuerung (VPS) eine flexible Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) entwickelt werden.

Regeln

Alle Wirkzusammenhänge in einem Regelkreis sind unabhängig vom Anwendungsfall untersucht worden. Eine Fülle von Lösungen steht für den konkreten Einsatzfall zur Verfügung.

Kommunikation

Je höher der Automatisierungsgrad, desto mehr Sensoren und Aktoren werden eingesetzt. Für die Vernetzung werden Feldbussysteme, wie z. B. PROFIBUS, Interbus, AS-Interface (früher: ASI), Echtzeit-Ethernet-Systeme wie PROFINET oder EtherCAT und drahtlose Übertragungssysteme, eingesetzt. Die maschinennahe Vernetzung ist in den meisten Fällen Teil einer geschlossenen Wirkungskette und muss daher entsprechende Echtzeitanforderungen erfüllen.

Leitwarten-Bedieneinheiten zur Steuerung automatisierter Prozesse (hier: ESA Kontrollpult)

Mensch-Maschine-Schnittstelle

Die Rolle des Bedieners einer Maschine oder Anlage wird analysiert. Der Bediener muss ausreichend, rechtzeitig und fehlerfrei über die Betriebsverhältnisse informiert werden, damit er die richtigen Entscheidungen treffen kann. Die Befehlsgeber müssen gut erreichbar und intuitiv zu verstehen sein. Eingaben unterliegen einer Plausibilitätskontrolle.

Sicherheit

Die Einhaltung von Vorschriften ist Voraussetzung für die Erstellung von Maschinen und Anlagen. Die Disziplin Automatisierungstechnik ist maßgeblich an der Formulierung dieser Vorschriften beteiligt. Beispiel: Explosionsschutz.

Implementierung

Die Automatisierungsfachleute arbeiten hier mit den Maschinenkonstruktoren oder den Verfahrenstechnikern zusammen. Hierfür gibt es bewährte Methoden. Beispiel: Rohrleitungs- und Instrumentenschema als Basisdokument.

Ein herausragendes Ergebnisbeispiel ist das Fly-by-wire-Konzept bei Flugzeugen.

Grenzen der Automatisierungstechnik

Ursprünglich lag die Anwendung der Automatisierungstechnik in der Großserienproduktion. Durch den Einsatz flexiblerer Anlagen ist es heutzutage jedoch möglich, auch die Produktion von Kleinserien bis hinunter zu Einzelstücken zumindest teilweise zu automatisieren.

Die Grenze für den Einsatz der Automatisierung ergibt sich heutzutage meist aus der Wirtschaftlichkeit:

Komplexe Bewegungsabläufe zu automatisieren ist in den meisten Fällen prinzipiell möglich, kann aber kostspielig sein, wenn dazu der Einsatz aufwändiger Roboter (und deren Programmierung) erforderlich wird. In vielen Fällen ist es – auch beim Lohnniveau westlicher Industriestaaten – billiger, menschliche Arbeitskräfte einzusetzen. Dies gilt vor allem für den Zusammenbau von Produkten (Endfertigung). Zwar lässt sich durch entsprechendes Design die Eignung eines Produkts für die automatisierte Fertigung verbessern, dies ist aber nicht immer gewünscht oder wirtschaftlich sinnvoll.

Eine weitere Grenze der Automatisierungstechnik liegt dort, wo kreative Entscheidungen oder flexibles Problemlösen gefragt sind - diese Aufgaben kann ein Automatisierungssystem nur selten zufriedenstellend lösen.

Methoden der Automatisierungstechnik

Entwurf, Implementierung und Inbetriebnahme von Automatisierungsfunktionen sind stark methodenorientiert. Methoden und Lösungen sind das Ergebnis einer verallgemeinerten (abstrahierenden) Modellbetrachtung realer physikalischer Systeme. Die Methoden der Automatisierungstechnik sind zum Teil auf bestimmte Prozesse zugeschnitten.

Die meisten der entwickelten allgemeinen Methoden der modernen Prozessautomatisierung verwenden theoretisch oder experimentell ermittelte Modelle der Prozesse in analytischer Form. Auf der Grundlage dieser Modelle können dann wissensbasierte Methoden zum Entwurf und zur Inbetriebnahme der verschiedenen Automatisierungsfunktionen entwickelt werden. Hierzu gehören Methoden wie:

- Identifikation und Parameterschätzung

- adaptive Regelung

- Überwachung und Fehlerdiagnose

- Fuzzy-Logik

- evolutionäre Algorithmen

- Künstliche neuronale Netze

Mit wissensbasierten Ansätzen entstehen dann zum Beispiel Automatisierungssysteme, die modellgestützten Regelungen und Steuerungen (selbsteinstellend oder kontinuierlich adaptiv) und eine Überwachung mit Fehlerdiagnose enthalten. In Abhängigkeit von der jeweiligen Information können sie Entscheidungen treffen.

Die prozessorientierten Methoden dienen der Entwicklung von Prozessen und mechatronischen Systemen. Hierzu zählen zum Beispiel die rechnergestützte Modellbildung, Simulation und digitale Regelung von Robotern, Werkzeugmaschinen, Verbrennungsmotoren, Kraftfahrzeugen, hydraulischen und pneumatischen Antrieben und Aktoren, für die auch Methoden zur Fehlerdiagnose entwickelt und praktisch erprobt werden. Die Automatisierungslösung sollte dabei an die vorhandene Infrastruktur und die etablierten Prozesse angepasst sein^[2]. Von besonderer Bedeutung sind dabei auch die Entwicklung und praktische Erprobung

von Methoden der *Computational Intelligence*, also ein Zusammenwirken von Fuzzy-Logik, künstlichen neuronalen Netzen und evolutionären Optimierungsalgorithmen.

Text 11. Mechatronik

Die **Mechatronik** beschäftigt sich interdisziplinär mit dem Zusammenwirken der Disziplinen Mechanik/Maschinenbau, Elektronik/Elektrotechnik und Informatik/Informationstechnik. Sie steht aber auch in enger Beziehung zu weiteren Disziplinen wie zum Beispiel Adaptronik, Elektromechanik, Feinwerktechnik, Mikrosystemtechnik, Optoelektronik und Optomechanik.

Der Verein Deutscher Ingenieure definiert in seiner Richtlinie 2206 die Mechatronik als das synergetische Zusammenwirken der Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik beim Entwurf und der Herstellung industrieller Erzeugnisse sowie bei der Prozessgestaltung.

Wortherkunft

Das Wort *Mechatronik* ist ein Kunstwort, das durch Zusammenziehen der Wörter *Mechanik* und *Elektronik* gebildet wurde (Kofferwort). Zuerst wurde es im japanischen Unternehmen Yaskawa Electric Corporation, einem der weltweit größten Hersteller von Industrierobotern, durch den Ingenieur Tetsuro Mori als englisches Wort *mechatronics* aus den Wörtern *mechanics* und *electronics* geprägt. Es hat seinen Ursprung in der Feinmechanik, fand ca. ab dem Jahr 1969 Verwendung und war ab 1971 unter der Registrierungsnummer „46-32714“ als Markenzeichen geschützt. Die Firma gab jedoch im Jahr 1982 das Recht zur öffentlichen Verwendung seiner Wortschöpfung frei, so dass es in der Folge weltweite Verbreitung fand; mittlerweile ist es in vielen Industriebereichen etabliert und hat eine grundlegende Bedeutung erlangt. In Deutschland fand das Wort mit dem ersten Mechatronik-Studiengang im Jahr 1991 und der Anerkennung des Ausbildungsberufs Mechatroniker im Jahr 1998 stärkere Verbreitung.

Mechatronisches System

Die Mechatronik soll Mechanik, Elektronik / Elektrotechnik, Steuerungstechnik und Informatik miteinander verschmelzen und anstelle von mehreren Modellen ein mechatronisches Gesamtsystem beschreiben. Mechatronische Systeme haben die Aufgabe, mit Sensorik, Prozessorik, Aktorik und Elementen der Mechanik, Elektronik und Informatik (sowie anderer funktionell erforderlicher Technologien) Energie, Stoff (Materie) und/oder Information umzuwandeln, zu transportieren und/oder zu speichern.

Mechatronische Systeme können somit in Funktionsgruppen unterteilt werden, die meist Regelkreise bilden und aus Modulen mit mechanisch-elektrisch-magnetisch-thermisch-optischen Bauelementen, Sensorik zur Erfassung von Messgrößen des Systemzustandes, Aktorik zur Regelung und Steuerung sowie Prozessorik und Informatik zur Informationsverarbeitung bestehen.

Beispiele: Automatisierte Getriebe • Fluidtronische Feder-Dämpfer-Module
• Handhabungs-/Roboter-Systeme • Werkzeugmaschinen-Module • Digitalkameras
• Elektronische Waagen • Blu-ray-Spieler • Computer-Festplattenlaufwerke •
Antiblockiersysteme • Elektronische Fahrzeug-Stabilitätsprogramme •
Windkraftanlagen

Mechatronik in der Makro-/Mikro-/Nano-Technik

Das Aufgabengebiet der Mechatronik in der Technik betrifft heute technische Systeme, deren Dimensionen mehr als 10 Größenordnungen umfassen. Die Mechatronik in der Makro-, Mikro- und Nanotechnik kann stichwortartig wie folgt gekennzeichnet werden:

Makrotechnik mit cm/m-Dimensionen ist die Technik der Geräte, Apparate, Maschinen und technischen Anlagen. Kennzeichnend für die Mechatronik ist die Erweiterung der klassischen Elektromechanik durch elektronische Schaltkreise und datenverarbeitende Module sowie der Ersatz mechanischer Energie- und Informationsflüsse durch Elektrik, Elektronik, Magnetik, Optik, z. B. Brake-by-wire-Bremsanlagen, „Fly-by-wire“-Flugzeugtechnik, Sensor-Aktor-Regeltechnik, speicherprogrammierbare Steuerungstechnik.

Mikrotechnik mit mm/ μ m-Bauteilabmessungen ist das Gebiet der Feinwerktechnik und Mikrosystemtechnik. Ein Mikrosystem vereint mit Mikrofertigungstechnik und miniaturisierter Aufbau- und Verbindungstechnik Funktionalitäten aus Mikromechanik, Mikrofluidik, Mikrooptik, Mikromagnetik, Mikroelektronik.

Nanotechnik nutzt nanoskalige Effekte der Physik, Chemie und Biologie. Die Nanowissenschaft wurde 1960 durch Richard Feynman (Physik-Nobelpreisträger 1965) begründet. Beispiele der nano-mechatronischen Gerätetechnik sind das Rastertunnelmikroskop und das Rasterkraftmikroskop. Sie ermöglichen durch mechatronische Piezo-Aktor-Module die Darstellung von Materialoberflächen im atomaren Maßstab und die Bestimmung nanoskaliger Kräfte, zum Beispiel zur Optimierung magnetischer Datenspeicher und elektronischer Mikrochips.

Biologische Mechatronik schließlich ist ein Zwischenbereich, der durch die Bestrebung einiger fernöstlicher (v. a. japanischer) Entwickler von humanoiden Baurobotern entstanden ist, das Verknüpfen evtl. auch zumindest in begrenzten Maßen wachstumsfähigen und biologisch veränderbaren Materialien sowie (z. Zt. vorwiegend) künstlich erzeugten „eindimensionalen“ Flüssigkeiten bzw. Festkörpern zu erforschen und voranzutreiben. Erste Veröffentlichungen waren eine Weile bis Ende Februar 2009 auf der Webseite der Universität Honshu zu lesen.

Der Verein Deutscher Ingenieure definiert in seiner Richtlinie 2206 die Mechatronik als das synergetische Zusammenwirken der Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik beim Entwurf und der Herstellung industrieller Erzeugnisse sowie bei der Prozessgestaltung.

Was ist Mechatronik?

Mechatronik ist eine der jüngsten technologischen Innovationen mit erheblichem Wachstumspotential und der Chance auf Schaffung neuartiger Arbeitsplätze.

Mechatronik ist für viele unbewusst bereits heute Bestandteil unseres Alltags. Moderne Hilfsmittel im PKW wie ABS, ESP und ASR, Industrie und Serviceroboter bis hin zu Verkehrsflugzeugen sind Beispiele für mechatronische Systeme. Sie erleichtern unseren Alltag, machen ihn sicherer und manche Dinge überhaupt erst möglich. Oder können Sie sich einen Alltag ohne Drucker oder DVD-Player vorstellen?

Mechatronik umfasst Elemente aus den traditionellen Ingenieurdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik sowie Informatik und vereinigt sie zu einer neuen Technologie. Sie verlangt interdisziplinäre Arbeit, systemtechnisches Denken und erwartet den Blick über den Tellerrand. Bei der Mechatronik werden technische Systeme ganzheitlich und nicht aus der Sicht einzelner Fachdisziplinen betrachtet.

Mechatronische Produkte sind Systeme, die automatisch Daten und Signale erfassen und auswerten um daraufhin diese selbst in Kräfte und Bewegungen umzusetzen. Die erforderliche Abfolge wird im Allgemeinen flexibel programmiert. Da die Sensoren und Aktoren mit dem Trend zur Miniaturisierung immer kleiner werden, ist die Mikrosystemtechnik zu einem wichtigen Bestandteil der Mechatronik geworden.

In vielen Bereichen der Ingenieurarbeit vollzieht sich heute ein drastischer Wandel. Zunehmend gewinnen im Maschinenbau die Elektrotechnik/Elektronik sowie die Informationstechnik an Einfluss. Zahlreiche technische Probleme lassen sich bereits heute nur noch durch einen systemtechnischen und interdisziplinären Ansatz lösen. Um die heutigen technischen Herausforderungen annehmen und meistern zu können, müssen traditionell gewachsene Grenzen im Ingenieurwesen überwunden und neue Räume betreten werden. Dieses Neuland heißt Mechatronik.

Text 12. Robotik

Das Themengebiet der **Robotik** (auch **Robotertechnik**) befasst sich mit dem Versuch, das Konzept der Interaktion mit der physischen Welt auf Prinzipien der Informationstechnik sowie auf eine technisch machbare Kinetik zu reduzieren. Der Begriff des „Roboters“ beschreibt dabei eine Entität, welche diese beiden

Konzepte in sich vereint, indem sie die Interaktion mit der physischen Welt auf der Basis von Sensoren, Aktoren und Informationsverarbeitung umsetzt. Kernbereich der Robotik ist die Entwicklung und Steuerung solcher Roboter. Sie umfasst Teilgebiete der Informatik (insbesondere von Künstlicher Intelligenz), der Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Ziel der Robotik ist es, durch Programmierung ein gesteuertes Zusammenarbeiten von Roboter-Elektronik und Roboter-Mechanik herzustellen.

Den Begriff erfunden und geprägt hat der Science-Fiction-Autor Isaac Asimov, erstmals erwähnt wurde er in dessen Kurzgeschichte Runaround (dt. Herumtreiber) im März 1942 im Astounding-Magazin. Nach Asimovs Definition bezeichnet Robotik das Studium der Roboter.

Geschichte

Bereits in der Antike wurden erste Versuche mit Automaten durchgeführt. Bekannt sind etwa automatische Theater und Musikmaschinen, erdacht durch Heron von Alexandria, oder die fliegende Taube des Archytas. Mit dem Niedergang der antiken Kulturen verschwanden temporär auch die wissenschaftlichen Erkenntnisse dieser Zeit. Um 1205 verfasste Al-Dschazarī, Muslim-arabischer Ingenieur und Autor des 12. Jahrhunderts, sein Werk über mechanische Apparaturen, die Kitāb fī maʿ rifat al-Hiyal al-handasīya „Buch des Wissens von sinnreichen mechanischen Vorrichtungen“, das auch als „Automata“ im westlichen Kulturbereich bekannt wurde. In diesem Werk bekundet er, dass er es für das Reich der Ortoqiden geschrieben habe. Er erstellte die frühen humanoiden Automaten, und den programmierbaren Automaten Band: Roboter, Händewasch-Automat, Automatisierte Verschiebung von Pfauen. Leonardo da Vinci soll von den klassischen Automaten von Al-Dschazarī beeinflusst worden sein. So sind seine Aufzeichnungen und Skizzen aus dem 15. Jahrhundert über Androiden bekannt. Natürlich reichte der technische Kenntnisstand der damaligen Zeit noch nicht aus, um derartige Pläne auch zu realisieren. Um 1740 konstruierte und erbaute Jacques de Vaucanson bereits einen flötenspielenden Automaten, eine automatische Ente sowie den ersten programmierbaren vollautomatischen

Webstuhl. In der Literatur wird letzterer Verdienst oft auch Joseph-Marie Jacquard 1805 zugeschrieben.

Ende des 19. Jahrhunderts wurden in diesem Bereich besondere Anstrengungen im Militärwesen unternommen (fernbedienbare Boote, Torpedosteuerungen). Der Schriftsteller Jules Verne schrieb eine Geschichte über eine Menschmaschine. 1920 führte der Schriftsteller Karel Čapek den Begriff Roboter für einen Androiden ein. Nach Ende des Zweiten Weltkrieges erfuhr der Bereich der Robotik rasante Fortschritte. Ausschlaggebend dafür waren sicherlich auch die Erfindung des Transistors 1947 in den Bell Laboratories, integrierte Schaltkreise und in weiterer Folge die Entwicklung leistungsstarker und platzsparender Computer.

Ab etwa 1955 kamen erste NC-Maschinen auf den Markt und 1954 meldet George Devol in den USA ein Patent für einen programmierbaren Manipulator an, dieses Datum gilt als Geburtsstunde für die Entwicklung von Industrierobotern. Devol war auch Mitbegründer der Firma Unimation, die 1960 den ersten hydraulisch betriebenen Industrieroboter vorstellte. 1968 wird am MIT der erste mobile Roboter entwickelt.

In Deutschland wurde die Robotertechnik erst ab Anfang der 1970er Jahre produktiv eingesetzt.

Um 1970 wurde auch der erste autonome mobile Roboter Shakey (der Zittrige) am Stanford Research Institute entwickelt.

Im Jahr 1973 wurde an der Waseda-Universität Tokio die Entwicklung des humanoiden Roboters Wabot 1 gestartet. Im selben Jahr baute der deutsche Robotikpionier KUKA den weltweit ersten Industrieroboter mit sechs elektromechanisch angetriebenen Achsen, bekannt als FAMULUS.^[1] Ein Jahr später 1974 stellte die schwedische ASEA ihren vollständig elektrisch angetriebene Roboter (IRb6) vor.

Im Jahre 1986 startete Honda das Humanoid Robot Research and Development Program. Ergebnis waren die humanoiden Roboterversionen P1 bis

P3. Eine Weiterentwicklung stellte Honda 2004 in Form des humanoiden Roboters ASIMO vor.

1997 landete der erste mobile Roboter auf dem Mars (Sojourner).

Auch die Spielzeugindustrie hat sich der Robotik nicht verschlossen. Aktuelle Beispiele für derartige Erzeugnisse sind Lego Mindstorms, iPitara, Robonova oder der Roboterhund Aibo der Firma Sony.

Robotik heute

Die Robotik ist eine wissenschaftliche Disziplin, die sich mit der Entwicklung von Robotern beschäftigt. Dabei spielen die mechanische Gestaltung, die Regelung und die elektronische Steuerung eine wesentliche Rolle. Die mechanische Modellierung eines Roboters basiert meistens auf Methoden der Mehrkörpersysteme bzw. Mehrkörperdynamik, während der Entwurf der Regelung für Roboter dem Gebiet der Automatisierungstechnik entstammt.

Es werden mittlerweile alternative Techniken zum Rad als Fortbewegungsmittel in der menschlichen Umgebung erforscht, wie zum Beispiel das Gehen auf sechs, vier, zwei oder auch einem Bein. Während Industrieroboter in einer auf sie angepassten Umgebung meist handwerkliche oder Handhabungsaufgaben erledigen, sollen derartige Serviceroboter Dienstleistungen für und am Menschen erbringen. Dazu müssen sie sich in der menschlichen Umgebung bewegen und zurechtfinden können, was Gegenstand wissenschaftlicher Forschung ist.

Wie ein Spiel anmutend, aber mit ernsthafter wissenschaftlicher Forschung als Hintergrund sind Roboter-Fußballspiele zwischen Mannschaften gleichartiger Roboter. Ziel der Forscher ist es bis 2050 eine Fußballmannschaft aus autonomen zweibeinigen Robotern zu entwickeln, die gegen den Fußball-Weltmeister antreten kann.

Industrieroboter werden meist in für den Menschen zu gefährlichen oder unzumutbaren Umgebungen eingesetzt. Moderne Roboter erledigen heute stupide Fließbandarbeit schneller und wesentlich genauer als ein Mensch und können ihn in immer mehr Bereichen ersetzen (Automatisierung). Autos werden heutzutage

mit starker Beteiligung von Robotern gebaut, und auch ein moderner Mikroprozessor wäre ohne einen Roboter nicht mehr herstellbar. Serviceroboter werden seit einiger Zeit eingesetzt, um den Menschen den Alltag zu erleichtern oder um sie zu unterhalten, wie zum Beispiel der Robosapien. Es gibt bereits Haushalts-Roboter, die in der Lage sind, Staub zu saugen, den Boden zu wischen oder den Rasen zu mähen. Sie sind zwar nur auf eine einzige Aufgabe spezialisiert, können diese aber relativ autonom durchführen. Forschungsroboter erkunden unter anderem ferne Planeten oder Katastrophengebiete^[4] und dringen in Vulkane oder Abwasserrohre vor. AUVs werden für unterschiedlichste Detektionsmissionen im marinen Bereich verwendet. Es gibt Konzepte und erste Prototypen für Kryobots und Hydrobots die zukünftig in der Raumfahrt eingesetzt werden. Auch gibt es Überlegungen Roboter für Proben-Rückhol-Missionen und Asteroidenbergbau einzusetzen.

In der Medizin werden Roboter für Untersuchungen, Operationen und Rehabilitation eingesetzt und verrichten einfache Aufgaben im Krankenhausalltag. Ein Prototyp für winzige Nanoroboter, die sich im Blutkreislauf bewegen können, wurden bereits 2004 an der ETH Zürich an einem Auge getestet. Sie werden durch Magnetfelder von außen gesteuert. Der Assistenzroboter FRIEND, der am Institut für Automatisierungstechnik der Universität Bremen entwickelt wurde, soll behinderte und ältere Personen bei den Aktivitäten des täglichen Lebens (zum Beispiel dem Zubereiten einer Mahlzeit) unterstützen und ihnen eine Reintegration ins Berufsleben ermöglichen.

Modulare Roboter Baukastensysteme werden als physical rapid prototyping für mobile Serviceroboter vor allem im Forschungs- und Entwicklungsbereich eingesetzt. Der Ansatz komponentenbasierte, offene Schnittstellen zu wieder verwendbaren Hardware- und Softwaremodulen ermöglicht eine schnelle und kosteneffiziente Realisierung von Roboterprototypen. Gerade im Bereich der Servicerobotik erfordert die Komplexität der geforderten Aufgaben neue, dynamische, flexible und kostengünstige Ansätze bei der Entwicklung entsprechender Robotersysteme.

Erste Unterhaltungsroboter wie der Roboter-Hund Aibo von Sony sind ein Schritt zum elektronischen Haustier. Neben Aibo gibt es weitere Roboterprodukte der Spielzeug- und Unterhaltungsindustrie, die mit einem Computer in einer meist einfachen Sprache programmiert werden können, um zum Beispiel einer Lichtquelle oder einem Strich auf dem Boden zu folgen oder farbige Bauklötze zu sortieren.

Eine weitere Hobbyrichtung ist der Eigenbau von Robotern. Dies kann unterstützt durch vorbereitete Roboterbausätze erfolgen oder aber nach freier Fantasie. In diesem Fall muss man beispielsweise ein Auto-ähnliches Fahrzeug selbst konstruieren, mit geeigneten Sensoren Entfernungen zum Ziel oder die Farbe des Untergrundes bestimmen und aus diesen Messergebnissen einen Kurs ermitteln, den das Fahrzeug fahren soll. Die eigentliche Aufgabe besteht darin, die Sensordaten mit Geschwindigkeit und Richtung des Fahrzeugs zu verknüpfen. Das erfolgt in einem Mikrocontroller, der selbst programmiert werden muss. Die erforderliche Elektronik wird in unterschiedlicher Ausführung als C-Control oder ROBOprogy oder Arduino (Plattform) angeboten. Bekannte, aber auch sehr aufwändige Vorbilder sind die Rover.

Viele fasziniert zum Beispiel der Bau von „Kampfrobotern“, die ferngesteuert mit martialischen Waffen einander zu zerstören versuchen. Da diese Maschinen ferngesteuert werden und keine nennenswerte eigene Intelligenz besitzen, handelt es sich dabei bisher nicht um Roboter im eigentlichen Wortsinn.

Roboter sind auch ein beliebter Gegenstand in der Science-Fiction. Dort gibt es menschenartige Roboter, die oft über künstliche Intelligenz verfügen. Sind sie auch noch reine Fiktion, so prägen Isaac Asimovs Robotergesetze durchaus schon das Denken über Roboter.

Eine zusätzliche, bereits in sehr einfacher Form realisierte Variation des Roboters ist der Cyborg als Verschmelzung von Roboter-Technologie mit der menschlichen Anatomie. Androiden – künstliche menschenähnliche Wesen – können Roboter sein, Roboter müssen aber nicht unbedingt Androiden sein. Ein erster weit entwickelter Ansatz ist der Roboter ASIMO der Firma Honda.

Roboter für die Bildung

Roboter sind auch zunehmend in der Bildung Thema. Es gibt Roboter für die Grundschule, Roboter für die Sekundarschule oder das Abitur (weiterführende Schulen), Roboter für die Hochschule und Roboter für Berufsausbildung. Eine Sonderform der Roboter für Bildung sind Rover, die zum Beispiel im Rahmen von Raumfahrt-Bildung an Einrichtungen in Deutschland entwickelt und erprobt werden. Meist sind diese spezialisierten Roboter als Rover für ein konkretes Ziel oder einen Wettbewerb vorgesehen. Auf der Maker Faire 2016 in Berlin wurde ein Rover mit dem Namen "EntdeckerRover" ER2 vorgestellt, der für Bildung und Freizeit geeignet ist und auch für die verschiedenen Bildungsbereiche angepasst werden kann. Andere Systeme gibt es meist in Plastik von anderen Herstellern und Projekten.

Roboter und die Sonderform Rover unterstützen in Deutschland und Österreich meist die Bildung im Bereich der MINT-Fächer, die in vielen engl. sprachigen Ländern auch die STEM-Fächer bzw. die STEM-Ausbildung genannt werden. Es geht also auch um die Förderung von Naturwissenschaft und Technik Bildung bzw. Technologie- Wissen sowie die Themen Informatik und Mathematik. Mathematik hat insbesondere Bedeutung für anspruchsvolle Robotik Roboter und Rover, wie zum Beispiel im Raumfahrt und Luftfahrt Bereich.

Грамматический справочник

Страдательный залог (Passiv)

Пассив обозначает действие, направленное на подлежащее, таким образом, подлежащее в пассиве является не исполнителем, а объектом действия.

Пассив образуется от переходных глаголов при помощи вспомогательного глагола в соответствующей временной форме и **партиципа II** основного глагола.

Пассив = werden + Partizip II

Образование временных форм пассива

Для образования временных форм пассива вспомогательный глагол **werden** употребляется в соответствующей временной форме. Обратите внимание, что для образования **перфекта** и **плюсквамперфекта** пассива вместо формы партиципа II глагола werden (geworden) употребляется форма **worden**.

Präsens	Singular	Diese Werkzeugmaschine wird von den Ingenieuren hergestellt .	Этот станок изготавливается инженерами
	Plural	Diese Werkzeugmaschinen werden von den Ingenieuren hergestellt .	Эти станки изготавливаются инженерами
Präteritum	Singular	Diese Werkzeugmaschine wurde von den Ingenieuren hergestellt .	Этот станок изготавливался инженерами

	Plural	Diese Werkzeugmaschinen wurden von den Ingenieuren hergestellt .	Эти станки изготавливались инженерами
Perfekt	Singular	Diese Werkzeugmaschine ist von den Ingenieuren hergestellt worden .	Этот станок был изготовлен инженерами
	Plural	Diese Werkzeugmaschinen sind von den Ingenieuren hergestellt worden .	Эти станки были изготовлены инженерами
Plusquamperfekt	Singular	Diese Werkzeugmaschine war von den Ingenieuren hergestellt worden .	Этот станок был изготовлен инженерами
	Plural	Diese Werkzeugmaschinen waren von den Ingenieuren hergestellt worden .	Эти станки были изготовлены инженерами
Futur I	Singular	Diese Werkzeugmaschine wird von den Ingenieuren hergestellt werden .	Этот станок будет изготовлен инженерами
	Plural	Diese Werkzeugmaschinen werden von den Ingenieuren hergestellt werden .	Эти станки будут изготовлены инженерами

Употребление пассива и перевод на русский язык

Пассив употребляется, чтобы направить основное внимание на само действие и на его объект (подлежащее), при этом исполнитель действия часто вообще не называется (так называемый «двухчленный пассив»):

Hier **wird** ein neues Theater **gebaut**. Здесь строится новый театр.

Die Kölner Universität **wurde** 1388 Кельнский университет был основан в

gegründet.

1388 году.

При необходимости исполнитель действия в пассиве вводится в качестве дополнения с предлогом **von** или **durch** (трехчленный пассив):

1) **von** чаще используется, если исполнитель действия – одушевленное лицо, от которого исходит действие (реже – неодушевленное существительное, обозначающее чувство, настроение или природную силу);

2) **durch** используется с неодушевленными существительными (реже – для обозначения одушевленных лиц в качестве посредников действия).

Köln wurde **von den Römern**
gegründet.

Кельн был основан **римлянами**.

Er wurde **von tiefer Trauer** ergriffen.

Его охватила **глубокая печаль**.

Die Stadt wurde **vom Erdbeben**
zerstört.

Город был разрушен **землетрясением**.

Er wurde **durch ein Geschrei** im
Garten erweckt.

Его разбудил **крик** в саду.

Der Auftrag des Chefs wurde **durch**
die Sekretärin übermittelt.

Поручение начальника было передано
через секретаршу.

На русский язык пассив переводится глаголами с частицей **-ся** (строиться, определяться, передаваться – при обозначении незавершенного процесса) или сложной формой страдательного залога (быть построенным, быть прочитанным – при обозначении завершенного действия).

Употребление и перевод инфинитива пассива

Инфинитив пассив (Infinitiv I Passiv) образуется из партиципа II основного глагола и инфинитива I глагола werden: **gelesen werden, besucht gelesen** и т.д.

Инфинитив пассив = партицип II + werden

Инфинитив пассив употребляется преимущественно в сочетании с модальными глаголами können, sollen, müssen

Dieser Text **kann ohne Wörterbuch übersetzt werden.** Этот текст **может быть переведен** (можно перевести) без словаря.

Dieser Fehler **sollte verbessert werden.** Эту ошибку **надо было исправить.**

Местоименные наречия (Pronominaladverbien)

Слова **wofür, dafür, woran, daran, worüber, darüber** и др. называются местоименными наречиями. В русском языке подобные наречия отсутствуют. Местоименные наречия делятся на вопросительные и указательные.

Вопросительные местоименные наречия образуются из вопросительного слова **wo** и соответствующего предлога, который согласован с существительным и используются в предложении для того, чтобы задать вопрос. Если предлог начинается с гласной буквы, то между вопросительным словом и предлогом ставится „r“

Например: wo+für=wofür; wo+r+an=woran; wo+von=wovon; wo+r+über=worüber; wo+durch=wodurch; wo+mit=womit; wo+r+aus=woraus

С помощью вопросительных местоименных наречий можно задать вопрос только в том случае, если речь идет о неодушевленных предметах или понятиях. Если говорят о людях или животных, то употребляются соответствующие предлоги с местоимениями.

Например, Er wartet *auf* den Zug. *Worauf* wartet er? – *Что* он ждет?

Er wartet *auf* seinen Freund. *Auf wen* wartet er? *Кого* он ждет?

Указательные местоименные наречия образуются из указательного местоимения **da** и соответствующего предлога, который согласован с существительным и используются в предложении для того, чтобы избежать

повторов. Если предлог начинается с гласной буквы, то между указательным местоимением и предлогом ставится „r“

Например, da+für=dafür; da+r über=darüber; da+von=davon; da+r an+daran

Необходимо помнить, что в немецком языке некоторые глаголы употребляются с определенными предлогами. Перевод вопросительного или повествовательного предложений с местоименными наречиями зависит от контекста.

Причастия (Partizipien)

В немецком языке имеются две причастные формы: Partizip I – причастие настоящего времени и Partizip II – причастие прошедшего времени.

Партицип I образуется путем прибавления суффикса **–end** к основе глагола. Например, lesen – **lesend**, stehen – **stehend**

Партицип I может быть в предложении:

а) обстоятельством и переводится деепричастием действительного залога:

Der Student antwortet **stehend**. – Студент отвечает **стоя**.

б) определением и переводится причастием настоящего времени:

Die **singenden** Studenten gehen durch den Park. – **Поющие** студенты идут через парк.

Партицип II у сильных глаголов следует запоминать или смотреть в таблице спряжения. У слабых глаголов партицип II образуется путем прибавления приставки **ge** и суффикса **t** к основе глагола. Приставка **ge** не ставится если у глагола уже имеется неотделяемая приставка (be, ge, er, ver, zer, ent, empf, miss), если глагол заканчивается на суффикс **ieren**. Если у глагола есть отделяемая приставка, то приставка **ge** ставится между отделяемой приставкой и глаголом.

Партицип II может быть в предложении:

а) определением и переводится страдательным причастием прошедшего времени: Die **erfüllte** Arbeit war kompliziert. – **Выполненная** работа была сложна.

б) именной частью сказуемого и переводится страдательным причастием прошедшего времени в краткой форме: Die Arbeit ist **erfüllt**. – Работа **выполнена**.

в) обстоятельством образа действия и переводится страдательным причастием прошедшего времени в полной форме: Interessiert betrachten wir die neuen Werkzeugmaschinen. Заинтересованные (с интересом) мы рассматривали станки.

Конструкция zu+Partizip I

Партицип I, образованный от переходных глаголов в качестве определения, может иметь перед собой частицу **zu**. Партицип I с частицей **zu** выражает действие, которое должно или может быть произведено и переводится на русский язык словом «подлежащий» с существительным, образованным от причастия, или определительным придаточным предложением:

Das *zu bearbeitende* Werkstück ist sehr nötig. – *Подлежащая обработке* деталь необходима. Деталь, *которую нужно обработать*, очень необходима.

Den *zu verarbeitenden* Werkstoff brachte man in den Betrieb. – *Подлежащий переработке* материал был доставлен на предприятие.

Распространенное определение (Erweitertes Attribut)

Если в предложении есть группа слов, которая начинается с артикля или его заменителя и за им следует не существительное, а предлог, другой артикль или его заменитель, то это – *распространенное определение*.

Распространенное определение находится в предложении между артиклем и определяемым существительным. Само определение может быть выражено партиципом I или II, а также прилагательным:

Der die neue Werkzeugmaschine bedienende Arbeiter ist durch seine Rationalisierungsvorschläge bekannt. – Рабочий, обслуживающий новый станок, известен своими рационализаторскими предложениями.

Распространенное определение переводится причастным оборотом или придаточным определительным предложением и это определение рекомендуется переводить в такой последовательности: сначала определяемое существительное (I), потом определение, начиная с причастия (II), а затем последовательно слова к определению:

Die (I) die Bearbeitung (III) dieses komplizierten Maschinenteils erleichternde (II) Arbeitsmethode (I) ist von einem Neuerer unseres Werkes vorgeschlagen worden. – Метод работы, (I) облегчающий (III) обработку этой сложной детали, предложен одним новатором нашего завода.

Если перед определяемым существительным стоит прилагательное, то последнее переводится вместе с определяемым существительным, а затем переводится распространенное определение, начиная с причастия:

Das in diesem Laboratorium *angewendete neue Verfahren der Metallbearbeitung* ist von einem Gelehrten vorgeschlagen worden. – **Новый метод обработки металлов, примененный** в этой лаборатории, был предложен ученым.

Конструкции „haben+zu+Infinitiv I“ и „sein+zu+Infinitiv I“

Конструкция „haben+zu+Infinitiv I“ употребляется при подлежащем в активной форме и выражает долженствование или (реже) возможность. Переводится глаголом «долженствовать» или «мочь» в соответствующей форме с инфинитивом.

Конструкция „sein+zu+Infinitiv I“ обозначает пассивное долженствование или возможность. Переводится словами «можно» / «нельзя» и инфинитивом глагола, словами «следует» / «не следует» и инфинитивом глагола.

Эти конструкции по значению совпадают со сказуемым, выраженным модальными глаголами müssen, sollen реже können с инфинитивом.

Diese Kontrollarbeiten *haben* wir im ersten Semester *zu schreiben*. – Diese Kontrollarbeiten *sollen* wir im ersten Semester *schreiben*. – Эти контрольные работы мы *должны написать* в первом семестре.

Die Messgeräte sind im Werk herzustellen. – Die Messgeräte sollen im Werk hergestellt werden. – Измерительные приборы *должны быть изготовлены* на заводе.

Список использованных источников

1. Вывиорковская, З.М. Пособие по немецкому языку для технических вузов (машиностроительного профиля) / З.М. Вывиорковская. – М.: Высшая школа, 1976. – 151 с.

2. Automatisierungstechnik. – Режим доступа: <https://de.wikipedia.org/wiki/Automatisierungstechnik>

3. Hofmann, G. Alte Berufe, neue Namen - Berufe im Wandel /G. Hofmann // vitamin.de. – М.: Goethe-Institut Russland, №72, 2017. – С. 12

4. Maschinenbau – Stadycheck. – Режим доступа: <https://www.studycheck.de/studium/maschinenbau>

5. Mechatronik. – Режим доступа: <https://de.wikipedia.org/wiki/Mechatronik>

6. Robotik. – Режим доступа: <https://de.wikipedia.org/wiki/Robotik>

7. Was ist Mechatronik? – Режим доступа: <https://www.hochschule-bochum.de/mechatronik-zentrum-nrw/ueber-uns/was-ist-mechatronik.html>

8. Welche Rolle spielt Informatik? – Режим доступа: <http://deseite.ru/welche-rolle-spielt-informatik-kakuyu-rol-igraet-informatika/>

9. Weltersbach, L. Was macht ein Ingenieur für Automatisierungstechnik? / L. Weltersbach. – Режим доступа: <https://www.get-in-engineering.de/magazin/arbeitswelt/ingenieur-berufe/was-macht-ein-ingenieur-fur-automatisierungstechnik>

10. Werkzeugmaschine. – Режим доступа: <https://de.wikipedia.org/wiki/Werkzeugmaschine>

ISBN 978-5-906501-54-7



Подписано в печать 05.11.2018.
Формат 60/84/16. Усл. печ. листов: 5,93.
Тираж 100 шт. Заказ 61
ИП Востриков «ПОЛИАРТ»
460052, Оренбург, ул. Плеханова, 13
тел.: 8 (3532) 25-33-60, 93-81-12

