



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Научно-технический перевод и профессиональная
коммуникация»

Учебное пособие

по немецкому языку

по дисциплине

«Иностранный язык в профессиональной сфере»

для студентов направления
«Биотехнические системы и технологии»

Авторы

Колесникова О.П.,

Бронзова Ж.Е.



Аннотация

Данное учебное пособие предназначено для студентов специальности 201000 «Биотехнические системы и технологии», изучающих немецкий язык.

Цель пособия – познакомить студентов с базовой профессиональной терминологией, закрепить навыки чтения и перевода, развить навыки реферирования и аннотирования специальных текстов на немецком языке. Текстовый материал пособия аутентичен и подобран в соответствии с темами и уровнем сложности.

Авторы

Колесникова О.П.,
Бронзова Ж.Е.





Оглавление

Введение	4
Teil I	5
Lektion 1.	5
Lektion 2.	8
Lektion 3.	12
Lektion 4.	14
Lektion 5.	21
Lektion 6.	27
Lektion 7.	31
Teil II	40
Texte zum Referieren und Annotieren	40
Литература	51



ВВЕДЕНИЕ

Данное учебное пособие предназначено для дополнения учебного курса по немецкому языку для студентов специальности 201000 «Биотехнические системы и технологии» и разработано в соответствии с государственными требованиями к уровню подготовки специалистов по этому направлению.

Предлагаемое пособие предназначено для пополнения словарного запаса профессиональной лексикой на немецком языке, а также для развития у обучающихся навыков письменного перевода с немецкого языка на русский и с русского на немецкий язык. Также пособие предназначено для развития навыков и умений реферирования и аннотирования текстов на немецком языке. Пособие составлено с использованием аутентичных текстов по биотехническим системам и технологиям.

Учебное пособие разделено на две части. В первой части представлены тексты для аудиторной и внеаудиторной работы. Перед каждым текстом дана лексика, которая направлена на развитие лексических навыков у студентов в процессе работы над текстом. После каждого текста представлены задания, которые направлены на отработку лексики, на понимание текста, выделения главной мысли, членение текста на смысловые части и т.д.

Для отработки и проверки усвоенных навыков и умений обучающимся предложены тексты во второй части пособия для самостоятельной работы над реферированием и аннотированием данных текстов.



TEIL I

Lektion 1.

Mein Beruf

Der Ingenieur/ die Ingenieurin der Medizintechnik

Übung 1. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.

Die Vokabeln zum Text „Was sind die Aufgaben der Ingenieure in der Medizintechnik?“

der Fachmann (Pl. die Fachleute)	специалист (специалисты)
der Fortschritt	прогресс
fordern	требовать
wirkungsvoll	эффективный
unterstützen	поддерживать
sich befassen mit D.	заниматься чем-либо
die Entwicklung	развитие
der Vertrieb	сбыт
die Betreuung	обслуживание
die Instandhaltung	содержание, зд. устройство
die Anlage	установка
das Gerät	прибор
der Ultraschall	ультразвук
voraussetzen	предполагать
das Verantwortungsbewusstsein	осознание своей ответственности
treffsicher	меткий, зд. точный
ermöglichen	делать возможным
das Verfahren	способ, метод
die Schulung	подготовка, обучение
die Überwachung	контроль
die Voraussetzung	предположение, предпосылка
der Anwendungsbereich	область применения
ausgeprägt	ярко выраженный
aufweisen	показывать, обнаруживать
fungieren (als G.)	исполнять обязанности
zunehmen	увеличивать
die Nachfrage	спрос



Übung 2. Lesen Sie den Text.

Was sind die Aufgaben der Ingenieure in der Medizintechnik?

Der zunehmende Fortschritt in der Medizin fordert auch im Bereich der Medizintechnik, die die medizinischen Möglichkeiten wirkungsvoll unterstützen soll, innovative Entwicklungen und verbesserte Verfahren. Der Ingenieur der Medizintechnik befasst sich in der Industrie und im Gesundheitswesen mit der Entwicklung, dem Vertrieb, der Betreuung und Instandhaltung von medizinisch-technischen Anlagen und Geräten.

Die Entwicklung hochkomplexer technischer Geräte, wie beispielsweise neuartiger Röntgensysteme, Strahlentherapieanlagen, Ultraschallsystemen oder Chirurgierobotern gehören zum Aufgabenbereich des Medizintechnik-Ingenieurs und setzen in diesem Beruf ein hohes Verantwortungsbewusstsein voraus. Die Geräte sollen helfen, schnelle Heilungsverfahren und treffsichere Diagnosen zu ermöglichen und die Mediziner bei ihrer Arbeit wirkungsvoll und erfolgreich unterstützen.

Der technische Service sowie die Schulung und Überwachung des Personals im Umgang mit medizinisch-technischen Geräten sind weitere Aufgaben des Medizintechnik-Ingenieurs. Kliniken und Krankenhäuser brauchen sowohl im Verwaltungsbereich (Beschaffung, DV, Logistik und Marketing) als auch im medizinisch-pflegerischen Bereich qualifiziertes Personal. In der Industrie sind sie mit dem Vertrieb medizinischer Geräte sowie dem Service, Produktmanagement, Marketing und der Qualitätssicherung befasst.

Voraussetzung für eine Tätigkeit in der Medizintechnik ist ein Studium der Ingenieurwissenschaften, vorzugsweise mit dem Schwerpunkt Medizintechnik.

Möglich ist ein Einstieg ebenfalls über ein Studium der Elektro-, Feinwerk-, Mikrotechnik oder Mechatronik, mit entsprechenden Zusatzqualifikationen im medizinischen Sektor.

Neben den im Studium erworbenen medizintechnischen Kenntnissen ist ein solides Grundwissen im medizinischen Anwendungsbereich gefragt.

Der Medizintechnik-Ingenieur sollte außerdem besonders ausgeprägt soziale Kompetenzen aufweisen, da er sowohl als Ansprechpartner für Ärzte als auch für Patienten fungiert.



Немецкий язык

Berufliche Perspektiven, Entwicklungen des Berufszweiges

Dem medizinischen Sektor werden ausgesprochen gute Berufsaussichten vorausgesagt. Die Nutzung von medizinischen Geräten und Anlagen wird weiter zunehmen. Somit steigt auch die Nachfrage nach qualifiziertem technischem Personal. Arbeitgeber sind die medizinische Industrie, Einrichtungen des Gesundheitswesens, Beratungen sowie öffentliche Behörden.

<http://www.technik-welten.de>

Übung 3. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Womit befassen die Ingenieure der Medizintechnik sich in der Industrie und im Gesundheitswesen?
2. Welche technische Geräte gehören zum Aufgabenbereich des Medizintechnik-Ingenieurs?
3. Welche wichtige Aufgaben des Medizintechnik-Ingenieurs gibt es noch?
4. Was brauchen Kliniken und Krankenhäuser heute?
5. Welche berufliche Perspektiven haben die Ingenieure der Medizintechnik?

Übung 4. Denken Sie ein bisschen und äußern Sie bitte Ihre Meinung, warum Ingenieur der Medizintechnik ein wichtiger Beruf ist.

Übung 5. Übersetzen Sie diese Sätze auf dem Russischen ins Deutsche.

1. Возрастающий прогресс в области медицины требует также инновационного развития в области медтехники. 2. Инженер медтехники занимается развитием, сбытом и обслуживанием медикотехнических устройств и приборов. 3. Приборы должны помогать медикам поддерживать их эффективную и успешную работу. 4. Дальнейшие задачи инженеров медтехники – обучение и контроль персонала в обращении с медикотехническими приборами. 5. Поликлиники и больницы нуждаются в квалифицированных специалистах. 6. Кроме того инженер медтехники должен быть связующим звеном между врачами и пациентами.



Немецкий язык

Übung 6. Erzählen Sie bitte den Text nach und gebrauchen Sie dabei neue Vokabeln.

Übung 7. Bestellen Sie einen Dialog zum Thema „Mein Traumberuf“.

Übung 8. Ergänzen Sie in den folgenden Sätzen die Lücken.

Dem medizinischen ... werden ausgesprochen gute Berufsaussichten vorausgesagt. Die Nutzung von medizinischen ... und Anlagen wird weiter zunehmen. Somit steigt auch die ... nach qualifiziertem technischem Arbeitgeber sind die medizinische ... , Einrichtungen des Gesundheitswesens, Beratungen sowie öffentliche Behörden.

Lektion 2.

Medizintechnik





Немецкий язык

Übung 9. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.

Die Vokabeln zum Text „Medizintechnik“

die Medizintechnik	медицинская техника
die Anwendung	применение
der Pflegefachmann (Pl. die Pflegefachleute)	специалист по уходу за больными
der Arzt (Pl. die Ärzte)	врач
die Ärztin	врач (женщина)
die Diagnostik	диагностика
die Lebensqualität	качество жизни
verbessern	улучшать
die Krankenhaustechnik	клиническая техника
der Bereich	область, сфера
die Beratung	консультация, совет, обсуждение
der Erwerb	приобретение
das Beaufsichtigen	контроль
die Wartung	техобслуживание
vorbeugend	профилактический
unterliegen	подлежать
neuerworben	вновь приобретенный
einsetzen	использовать
der Einsatz	использование
der Ableitstrom	утечка
gewissenhaft	скрупулезно, добросовестно
durchführen	проводить
die Äquivalenzklassen	классы эквивалентности
beschädigen	повреждать
unsicher	небезопасный

Übung 10. Lesen Sie den Text.

Medizintechnik

Medizintechnik, auch biomedizinische Technik genannt, ist die Anwendung von ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien und Regeln auf dem Gebiet der Medizin. Sie kombiniert Kenntnisse aus dem Bereich der Technik, besonders dem Lösen von Problemen und der Entwicklung, mit der medizinischen Sachkenntnis der Ärzte, der Pflegefachleute und anderer



Немецкий язык

Berufe, um die Diagnostik, Therapie, Krankenpflege, Rehabilitation und Lebensqualität gesunder Einzelpersonen zu verbessern.

Bereiche der Medizintechnik Krankenhaustechnik

Krankenhaustechnik (englisch: Clinical Engineering) ist ein Teilbereich der Medizintechnik, der sich mit medizinischen Geräten und Medizinprodukten im Krankenhaus beschäftigt. Die Aufgabe eines Ingenieurs in diesem Bereich ist die Beratung beim Erwerb und der Verwaltung von Medizinprodukten, das Beaufsichtigen von Medizintechnikern. Ingenieure in diesem Bereich arbeiten eng mit der Krankenhausinformatik und medizinischen Physikern zusammen.

Eine typische medizintechnische Abteilung beschäftigt sich mit der Reparatur und vorbeugenden Wartung aller Medizinprodukte, mit der Ausnahme von Geräten, die noch einer Garantie oder einem Wartungsvertrag unterliegen. Alle neuerworbenen Geräte werden zuerst auf die Erfüllung der sicherheitsrechtlichen Vorschriften untersucht, bevor sie eingesetzt werden. Bei den meisten Geräten werden nicht alle Parameter einer Funktion getestet, sondern es werden sogenannte Äquivalenzklassen von Parametern gebildet, um das Testen günstiger zu machen. Trotzdem ist sichergestellt, dass die Prüfung korrekt und gewissenhaft durchgeführt wird.

Viele Medizinprodukte müssen vor ihrem Einsatz sterilisiert werden. Dies stellt ein spezielles Problem dar, da die meisten Sterilisationsverfahren Materialien und Geräte beschädigen können.

Eine typische Anforderung ist die Erstfehlersicherheit. Dies bedeutet, dass kein einziger erster Fehler dazu führen kann, dass eine Nutzung des Gerätes während seiner Lebensdauer unsicher werden kann.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Medizintechnik>

Übung 11. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Was bedeutet die Medizintechnik?
2. Welche Kenntnisse kombiniert biomedizinische Technik?
3. Was bedeutet der Begriff der Krankenhaustechnik?
4. Welche Aufgaben haben die Ingenieure im Bereich der Krankenhaustechnik?
5. Mit wem arbeiten die Ingenieure in diesem Bereich eng?



Немецкий язык

6. Was macht man mit den neuerworbenen Geräten, bevor sie eingesetzt werden?
7. Was bedeutet die Erstfehlersicherheit?

Übung 12. Übersetzen Sie die Wendungen aus dem Russischen ins Deutsche.

Инженерно-научные принципы и правила, в области техники, улучшать качество жизни, профессиональные знания врачей, задача инженера, заниматься ремонтом и техобслуживанием, новые приборы, нужно стерилизовать перед применением, многие способы стерилизации, материалы и приборы, типичное требование, использование приборов.

Übung 13. Schreiben Sie bitte den Plan zum Text.

Übung 14. Erzählen Sie bitte den Text nach dem Plan nach. Dabei sollen Sie neue Vokabeln gebrauchen.

Übung 15. Übersetzen Sie die Wörter aus dem Russischen ins Deutsche.

1. (Медицинская техника) ist die Anwendung von ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien und Regeln auf dem Gebiet der Medizin.
2. Sie (совмещает) Kenntnisse aus dem (области) der Technik, besonders dem Lösen von Problemen und der Entwicklung, mit der medizinischen Sachkenntnis der Ärzte, der Pflegefachleute und anderer Berufe, um die (диагностика), Therapie, Krankenpflege, (реабилитация) und (качество жизни) gesunder Einzelpersonen zu (улучшать).
3. Viele Medizinprodukte müssen vor ihrem (применение) sterilisiert werden.
4. Dies stellt ein spezielles Problem dar, da die meisten (способы стерилизации) Materialien und Geräte (повреждать) können.
5. Eine typische (требование) ist die Erstfehlersicherheit.

Diagnostische Geräte**Übung 16. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.****Die Vokabeln zum Text „Medizinische Geräte (Medizinprodukte)“**

das Medizinprodukt	медицинский прибор
der Gegenstand	предмет
der Stoff	материал
der Zweck	цель
das Mittel	средство
das Arzneimittel	лекарство
die Verwendung	применение
die Verhütung	предотвращение, предохранение
die Linderung	облегчение, мед. утоление (боли)
die Verletzung	ранение, повреждение
der Vorgang	процесс
sich unterscheiden (von D.)	отличаться от чего-л.
Erreichen	достигать
die Schutzausrüstung	защитная установка
das Blut	кровь
der Ursprung	происхождение
das Gewebe	ткань
die Zelle	клетка
abbilden	изображать





Übung 17. Lesen Sie den Text.

Medizinische Geräte (Medizinprodukte)

Medizinprodukt bezeichnet einen Gegenstand oder einen Stoff, der zu medizinisch therapeutischen oder diagnostischen Zwecken für Menschen verwendet wird, wobei die bestimmungsgemäße Hauptwirkung im Unterschied zu Arzneimitteln primär nicht pharmakologisch, metabolisch oder immunologisch, sondern physikalisch oder physikochemisch erfolgt.

Der Verwendungszweck eines Medizinprodukts:

- Erkennung, Verhütung, Überwachung, Behandlung oder Linderung von Krankheiten;
- Erkennung, Überwachung, Behandlung, Linderung oder Kompensierung von Verletzungen oder Behinderungen;
- Untersuchung, Ersatz oder Veränderung des anatomischen Aufbaus oder eines physiologischen Vorgangs.

Medizinprodukte unterscheiden sich von Arzneimitteln dadurch, dass ihre bestimmungsgemäße Hauptwirkung überwiegend auf physikalischem Weg erreicht wird.

Keine Medizinprodukte sind:

- Feste nicht wiederverwendbare Einheiten mit einem Arzneimittel
- Kosmetische Mittel
- Persönliche Schutzausrüstung
- Menschliches Blut, Blutprodukte, Plasma oder Blutzellen menschlichen Ursprungs
- Transplantate, Gewebe, Zellen menschlichen Ursprungs oder Produkte dieses Inhalts oder dieses Ursprungs
- Transplantate, Gewebe, Zellen tierischen Ursprungs
- Medizinische Produkte zur ausschließlichen Anwendung am Tier sind (Geltungs-) Arzneimittel.

Man unterscheidet aktive und nicht aktive Medizinprodukte. Aktive Medizinprodukte sind mit Hilfe einer externen Energiequelle (Strom, Akku, Batterie, thermische oder kinetische Energie oder Gasdruck) betriebene Geräte und nicht aktive Medizinprodukte ("passiv" oder betrieben mit Muskelkraft oder Schwerkraft).

<http://de.wikipedia.org/wiki/Medizinprodukt>



Немецкий язык

Übung 18. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Was bedeutet der Medizinprodukt?
2. Wovon unterscheidet man sich der Medizinprodukt?
3. Welche Verwendungszwecke eines Medizinprodukts gibt es?
4. Was gehört zu den Medizinprodukten nicht?
5. Welche Medizinprodukte unterscheidet man?
6. Was bedeutet aktive und nicht aktive Medizinprodukte?

Übung 19. Übersetzen Sie diese Sätze auf dem Russischen ins Deutsche.

1. Медицинский прибор обозначает предмет, который используется для медицинских терапевтических и диагностических целей. 2. Медицинские продукты отличаются от медицинских препаратов. 3. Косметические средства не являются медицинскими продуктами. 4. Различают активные и неактивные медицинские продукты. 5. Активными медицинскими продуктами являются продукты, которые работают с помощью внешних источников энергии.

Übung 20. Erzählen Sie bitte den Text nach und gebrauchen Sie dabei neue Vokabeln.

Lektion 4.

Prothesierung und Prothese





Übung 21. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.

Die Vokabeln zum Text „Prothese“

die Prothese	протез
der Ersatz	замена, возмещение
die Gliedmaßen	конечности
das Organ	organ
der Organteil	часть органа
schaffen	создавать
der Körper	тело
das Implantat	имплантат
der Zahn	зуб
die Befestigung	укрепление
die Ohrmuschel	ушная раковина
der Arm	рука
das Bein	нога
das Auge	глаз
der Schädel	череп
der Knochen	кость
der Körper	тело
ragen	торчать
das Gewebe	ткань

Übung 22. Lesen Sie den Text.

Prothese

Eine Prothese (von altgriechisch: πρό (pro) „vor, anstatt“) bezeichnet in der Medizin den Ersatz von Gliedmaßen, Organen oder Organteilen durch künstlich geschaffene, funktionell ähnliche Produkte. Befindet sich die Prothese außerhalb des Körpers, spricht man von einer Exoprothese (wie z. B. bei künstlichen Gliedmaßen, Arm-, Bein- oder Handprothese), andernfalls von einer Endoprothese oder einem Implantat. Künstliche Hüftgelenke sind beispielsweise klassische Endoprothesen, gelten aber auch als ein Implantat. Das Besondere an diesem Implantattyp ist, dass es ein geschlossenes Implantat ist und vollständig von Körpergewebe umgeben ist (daher auch die Bezeichnung „Endo-“). Es gibt auch Prothesen, die zu einem Teil im Körpergewebe sind und zu einem anderen



Немецкий язык

Teil aus dem Körpergewebe herausragen, die sogenannten offenen Implantate. Bekanntestes Beispiel ist das Zahnimplantat. Weitere offene Implantate sind: Implantate zur Befestigung von Ohrmuschelimitationen, Bein-, Nasen- oder Augenprothesen, (Epithesen). Bei diesen wird das Implantat in den jeweiligen Schädelknochen eingesetzt.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Prothese>

Übung 23. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Was bezeichnet der Begriff die Prothese?
2. Was bedeutet Exoprothese und Endoprothese?
3. Was besonders ist an dem Implantat?
4. Welche Implantate werden eingesetzt?
5. Wofür muß man die Prothese produzieren?

Übung 24. Übersetzen Sie die Wörter aus dem Russischen ins Deutsche. Übersetzen Sie die Sätze.

1. Eine Prothese bezeichnet in der Medizin (замещение конечностей), Organen oder Organteilen durch (искусственно) geschaffene, funktionell ähnliche Produkte. 2. Künstliche Hüftgelenke sind beispielsweise klassische Endoprothesen, gelten aber auch als (имплантат). 3. Es gibt auch (протезы), die zu einem Teil im Körpergewebe sind und zu einem anderen Teil aus dem Körpergewebe herausragen, die (так называемые) (открытые) Implantate. 4. Bekanntestes Beispiel ist (зубной имплантат). 5. Bei diesen wird das Implantat in den jeweiligen (кости черепа) eingesetzt.

Übung 25. Erzählen Sie den Text nach.

Übung 26. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.

Die Vokabeln zum Text „Moderne Prothese“

die Betätigung	действие
die Greiffunktion	хватательная функция
die Wirkung	действие
der Schmuck	украшение
robust	сильный, здоровый
der Handschuh	перчатка



Немецкий язык

einreißen	ломаться
sich verfärben	выцветать
abreiben	стирать, вытирать
die Extremität	конечность
die Versorgung	обеспечение
unberücksichtigt	оставленный без внимания
züchten	выращивать
ermöglichen	делать возможным
der Vorteil	преимущество
der Nachteil	недостаток

Übung 27. Lesen Sie den Text.

Moderne Prothesen

Während mit den ersten Prothesen kaum Funktionen des ursprünglichen Organs oder Körperteils hinreichend ersetzt wurden (man denke an Glasaugen), ermöglichen heute mikroprozessorgesteuerte Arm- oder Bein-Prothesen komplexere Bewegungen und sportliche Betätigung. Bei Armprothesen mit Greiffunktion (im Gegensatz zu passiven Schmuckprothesen, die lediglich eine kosmetische Wirkung haben) besteht die Außenhaut heutiger handelsüblicher Prothesen aus PVC, welches robuster ist und der Haut mehr ähnelt als andere Stoffe, wie Holz oder Leder-Stahlprothesen. Der Nachteil von PVC-Außenhäuten, sog. Kosmetikhandschuhen, besteht darin, dass sie leicht verschmutzen. Der Kunststoff verfärbt sich und muss nach ca. 3- bis 4-monatiger Tragezeit gewechselt werden. Eine Alternative sind Kosmetikhandschuhe aus Silikon. Sie sind schmutzabweisend, verfärben sich nicht, aber reißen leicht ein. Außerdem haben sie einen starken Abrieb und sind deutlich teurer als PVC-Handschuhe. Ein neuerer Ansatz besteht darin, Silikonhandschuhe mit einem verstärkenden Gewebe aus Nylon zu durchziehen. Solche Handschuhe halten ca. sechs Monate, kosten aber doppelt so viel wie herkömmliche aus PVC. Bei Beinprothesen wird auch häufig eine Kosmetik aus in Form des Körperteils geschliffenem Schaumstoff mit übergezogenem Kosmetikstrumpf verwendet.

Prothesen der oberen Extremität können in Oberarm- und Unterarmprothesen eingeteilt werden.

Die Kniegelenk-Unterschenkelkonstruktion besteht bei leichten Prothesen aus einem Rohrskelett. Dennoch kommen ältere Techniken noch



Немецкий язык

zum Einsatz, in Abhängigkeit von der physischen und psychischen Befindlichkeit des Patienten. Nicht unberücksichtigt bei der Auswahl der Versorgung darf der Beruf des Patienten dabei bleiben, weil durch berufsspezifische Belastungen auch entsprechende Belastungen auf die Prothese einwirken können. Prothesenschäfte für Prothesen der unteren sowie der oberen Extremität werden immer individuell für den jeweiligen Patienten vom Orthopädietechniker bzw. vom Prothetiker hergestellt.

Prothesen ersetzen aber auch Sinnesorgane sowie Gehörknöchelchen, Gelenke, Herzklappen und sogar das gesamte Herz. Derzeit wird daran geforscht, mittels „Tissue Engineering“ aus eigenem Gewebe Ersatzteile wie zum Beispiel Herzklappen zu züchten. Diese als Implantat verwendeten Prothesen fallen unter die Kategorie Endprothese.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Prothese>

Übung 28. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Wie waren die ersten Prothesen?
2. Welche Nachteile haben die Prothesen aus PVC?
3. Welche Prothesen sind Alternative den Prothesen aus PVC?
4. Welche Mittel gebraucht man für die Unterstützung der guten Form der Prothesen?
5. Können entsprechende Belastungen auf die Prothese durch berufsspezifische Belastungen einwirken?

Übung 29. Referieren und annotieren Sie den Text.

Prothesen in der Zahnmedizin



Übung 30. Lesen Sie die Vokabeln zum Text:**Die Vokabeln zum Thema „Prothesen in der Zahnmedizin“**

die Vorrichtung	приспособление, устройство
festsetzen	обосноваться, поселиться
stammen aus (D.)	происходить откуда-л., из чего-л.
das Gebiß	челюсть
bewilligen	разрешать, предоставлять средства
der Rohstoff	материал
erschwinglich	(обще)доступный о цене
die Ausführung	выполнение, исполнение
der Umfang	объем, размер
die Sicht	вид, видимость
einteilen	(под)разделять
unterscheiden	различать
die Maßnahme	мероприятие
die Maßnahmen treffen	принимать меры
die Zahnwurzel	корень зуба
präparieren	препарировать, подготавливать
die Aufnahme	прием

Übung 31. Lesen Sie den Text:**Aus der Geschichte der Zahnmedizin**

Den frühesten Zahnersatz bildete man die Zähne aus Elfenbein, aus Holz, von Tieren oder Verstorbenen. Diese wurden mit Golddrähten an verbliebene gesunde Frontzähne gebunden. Dies wirkte nur ästhetisch und verbesserte die Aussprache, ohne die Kaufunktion wiederherstellen zu können. Mit einem ähnlichen Verfahren wurden auch bereits etwa durch Parodontitis gelockerte Zähne fixiert. Solche künstlichen Zähne und Vorrichtungen führten oft zu Entzündungen im Mundbereich, da sich an den Drähten und Ersatzzähnen leicht Bakterien festsetzten. Einer der frühesten archäologischen Funde in Mitteleuropa stammt aus dem slawischen Gräberfeld aus dem 12. Jahrhundert. Ende des 18. Jahrhunderts gab es erste Porzellanbisse. Der französische Apotheker Alexis Duchateau stellte zusammen mit dem französischen Zahnarzt Nicolas Dubois de Chémant im Jahre 1774 die ersten Porzellanähne her. Im Jahr 1785 stellte der New Yorker Zahnarzt John Greenwood ebenfalls



Немецкий язык

Zahnersatz auf Porzellanbasis vor. Am 9. März 1822 wurde dem New Yorker Charles M. Graham ein US-Patent bewilligt für seine Erfindung einer Verbesserung im Aufbau künstlicher Zähne. Erst im 19. Jahrhundert ermöglichte der Rohstoff Kautschuk die Herstellung funktionierender Zahnersatzes, der auch für breitere Bevölkerungsschichten erschwinglich war.

Zahnersatz wird in verschiedene Klassen eingeteilt:

Festsitzender Zahnersatz umfasst Kronen, Teilkronen und Brücken.

Bei Herausnehmbarem Zahnersatz wird zwischen totalen Prothesen und Teilprothesen unterschieden, die wiederum in mehrere Untergruppen eingeteilt werden. Hierbei kann man entweder die Ausführung oder den Umfang der Teilprothese als Kriterium heranziehen.

Kombinierter Zahnersatz besteht aus einem fest einzementierten Teil und einem herausnehmbaren Teil.

Zahnkronen sind aus fachlicher Sicht kein Zahnersatz, sondern eine Zahnerhaltungsmaßnahme. Aus abrechnungstechnischer Sicht wird eine Zahnkrone unter Zahnersatz subsumiert, was im Gegensatz zu zahnerhaltenden Maßnahmen in Deutschland zu einer finanziellen Eigenbeteiligung des Patienten führt. Eine Zahnkrone bedeckt den betreffenden Zahn vollständig (wie ein Fingerhut).

Ein Implantat ist ein Zahnwurzelerersatz, auf dem eine Krone oder herausnehmbarer Zahnersatz befestigt wird. Die Funktion von Implantaten entspricht in diesem Zusammenhang der natürlichen Zähne. Sie können demzufolge als Brückenpfeiler, aber auch als Halte- und Stützelemente bei kombiniertem Zahnersatz verwendet werden. Ein Implantat kann auch indiziert sein, wenn ein einzelner Zahn fehlt, die Nachbarzähne gesund sind und nicht für die Aufnahme einer Brücke präpariert, also abgeschliffen werden sollen. Dabei wird das Zahnimplantat mit einer Einzelkrone überkront.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Prothese>

Übung 32. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Woraus bildeten die Leute die Zähne früher?
2. Welche Nachteile hatten solche Zähne?
3. Wann wurde erste Porzellangebisse gefunden?
4. In welche Klasse wird Zahnersatz eingeteilt?
5. Wovon unterscheiden sich Zahnkronen und Zahnimplantate?

Немецкий язык

Übung 33. Übersetzen Sie die Sätze aus dem Russischen ins Deutsche.

1. Раньше зубы изготавливали из слоновой кости, дерева, из зубов животных и умерших.
2. Такие зубы могли выполнять только эстетическую функцию и улучшали произношение.
3. Эти зубы не восстанавливали жевательную функцию.
4. В 18 веке была найдена первая фарфоровая челюсть.
5. Лишь в 19 веке стало возможным использование каучука для производства искусственных зубов.
6. Различают полные протезы и частичные протезы.
7. Функция имплантатов полностью соответствует функции естественных зубов.

Übung 34. Referieren und annotieren Sie den Text.**Übung 35. Besprechen Sie in der Gruppe die Wichtigkeit der Stomatologie.****Lektion 5.****Ultraschall****Übung 36. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.****Die Vokabeln zum Text „Bildgebende Diagnostik“**

das Kontrastmittel
die Strahlung

контрастное вещество
излучение



Немецкий язык

der Ultraschall	ультразвук (УЗИ)
der Einsatz	использование
verwenden	применять, использовать
die Anwendung	применение
erhalten	получать
das Verfahren	способ, метод
die Erkrankung	заболевание
das Bild	картинка, изображение, картина
bösartig	1. злокачественный; 2. коварный
bildgebend	выдающий изображение
erstellen	1. изготавливать, производить; 2. устанавливать
wesentlich	существенный
das Säugling	грудной ребенок
die Unschädlichkeit	безопасность, безвредность
die Durchlässigkeit	проницаемость, водопроницаемость
die Behandlung	1. лечение; 2. обхождение, обращение; 3. обработка
die Darstellung	изображение
die Fraktur	перелом кости
gegenwärtig	настоящий
der Bruch (die Brüche)	перелом (переломы)
der Unterarm	предплечье
der Ellenbogen	локоть
der Oberarm	плечо
der Schlaganfall	кровоизлияние в мозг

Übung 37. Lesen Sie den Text.

Bildgebende Diagnostik

Geräte der bildgebenden Diagnostik gehören zu den am häufigsten verwendeten und kompliziertesten Medizinprodukten in einem Krankenhaus. Je nach darzustellendem Gewebe kommen unterschiedliche Verfahren mit oder ohne Kontrastmittel zum Einsatz. Die einzelnen Verfahren erlauben es strukturelle (morphologische) und/oder funktionelle (physiologische) Informationen zu erhalten. Beispiele sind:

Ohne ionisierende Strahlung: Sonographie (Ultraschall), Magnetresonanztomographie (MRT)

Mit ionisierenden Strahlen: Röntgen, Computertomographie (CT), Mammographie, Positronen-Emissions-Tomographie (PET), MRT u.a.



Немецкий язык

Sonografie (Sonographie), auch Echografie oder umgangssprachlich Ultraschall genannt, ist die Anwendung von Ultraschall als bildgebendes Verfahren zur Untersuchung von organischem Gewebe in der Medizin und Veterinärmedizin sowie von technischen Strukturen. Ein Sonogramm ist ein Bild, das mit Hilfe der Sonografie erstellt wurde.

Anwendungen in der Medizin

Herzsonografieuntersuchung bei einem Säugling.

Ein wesentlicher Vorteil der Sonografie gegenüber dem in der Medizin ebenfalls häufig verwendeten Röntgen liegt in der Unschädlichkeit der eingesetzten Schallwellen. Auch sensible Gewebe wie bei Ungeborenen werden nicht beschädigt, die Untersuchung verläuft schmerzfrei.

Neben der Herztonwehenschreibung (Kardiotokografie) ist sie ein Standardverfahren in der Schwangerschaftsvorsorge. Eine spezielle Untersuchung der Pränataldiagnostik zur Erkennung von Entwicklungsstörungen und körperlichen Besonderheiten ist der Feinultraschall.

Die Sonografie ist das wichtigste Verfahren bei der Differentialdiagnose eines akuten Abdomens, bei Gallensteinen oder bei der Beurteilung von Gefäßen und deren Durchlässigkeit, vor allem an den Beinen. Weiterhin wird sie standardmäßig zur Untersuchung des Herzens – dann Echokardiografie oder Ultraschallkardiografie (UKG) genannt. Durch den Einsatz von Echokonstrastverstärkern (Kontrastmittel) ist in geeigneten Fällen eine weitere Verbesserung der Diagnostik möglich.

Die Ultraschallanwendung ist geeignet zur Erstbeurteilung und für Verlaufskontrollen, insbesondere bei medikamentösen oder strahlentherapeutischen Behandlungen bösartiger Erkrankungen.

Mit Ultraschall können krebserkrankte Herde erkannt und erste Hinweise auf ihre Bösartigkeit gewonnen werden. Darüber hinaus sind ultraschallgesteuerte Biopsien und Zytologien (Entnahmen von Gewebeproben oder freier Flüssigkeit) durchführbar.

Die Aufnahme von Ultraschallbildsequenzen insbesondere in Verbindung mit Kontrastmitteln erlaubt die Beurteilung der Perfusion verschiedener Organe wie z. B. Leber oder Gehirn durch die Verlaufsvisualisierung des Kontrastmittelniveaus im Blutkreislauf. Dies unterstützt z.B. eine frühzeitige Diagnose eines ischämischen Schlaganfalls.

Eine aktuelle Entwicklung ist die Diagnose von Knochenbrüchen und deren Verlaufskontrolle. Insbesondere bei Brüchen im Kindesalter ist in bestimmten Regionen eine ultraschallbasierte Darstellung von Frakturen



Немецкий язык

mit einer Genauigkeit möglich, die Röntgenbilder überflüssig machen kann. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist ein Einsatz bei handgelenksnahen Unterarmfrakturen, Ellenbogen- und Oberarmbrüchen möglich.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Ultraschall>

Übung 38. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Welche Arten der Ultraschall gibt es überhaupt?
2. Was bedeutet die Sonographie und wozu dient sie?
3. Worin besteht ein wesentlicher Vorteil der Sonografie gegenüber dem in der Medizin ebenfalls häufig verwendeten Röntgen?
4. Was bezeichnet man mit dem Begriff Ultraschallkardiografie?
5. Welche Erkrankungen kann man mit Ultraschall machen?
6. Welche aktuelle Entwicklung gibt es jetzt?

Übung 39. Übersetzen Sie die Wörter aus dem Russischen ins Deutsche. Übersetzen Sie die Sätze.

1. (Аппараты ультразвуковой диагностики) gehören zu den am häufigsten verwendeten und kompliziertesten Medizinprodukten in einem Krankenhaus.
2. Sonografie, umgangssprachlich Ultraschall genannt, ist (применение) von Ultraschall als bildgebendes (способ) zur Untersuchung von organischem Gewebe in der Medizin und Veterinärmedizin sowie von technischen Strukturen.
3. Ein wesentlicher (преимущество) der Sonografie liegt in der (безвредность) der eingesetzten Schallwellen.
4. Eine aktuelle (развитие) ist die Diagnose von Knochenbrüchen und deren Verlaufskontrolle.
5. Mit Ultraschall können erste (доказательства) auf ihre (злокачественность) gewonnen werden.

Übung 40. Referieren und annotieren Sie den Text.



Немецкий язык

Übung 41. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.

**Die Vokabeln zum Text „Vor- und Nachteile der
Ultraschalldiagnostik“**

nutzen	использовать
risikoarm	безопасный
nichtinvasiv	зд. без вторжения
schmerzlos	безболезненный
die Verfügbarkeit	возможность располагать
die Durchführung	проведение
die Anschaffung	плата наличными
die Betriebskosten	издержки производства, эксплуатац. расходы
der Schnitt	разрез
die Auflösung	решение
das Rückenmark	<i>анат.</i> спинной мозг
möglich	возможный
unterlegen	подстилать, подкладывать
qualitativ	качественный
die Lungen	<i>анат.</i> легкие
der Darm	<i>анат.</i> кишка
das Herz	<i>анат.</i> сердце

Übung 42. Lesen Sie den Text.

Vor- und Nachteile der Ultraschalldiagnostik

Die Ultraschalldiagnostik wird heute von fast allen medizinischen Fachdisziplinen genutzt. Gründe liegen in der risikoarmen, nichtinvasiven und schmerzlosen Anwendung, der hohen Verfügbarkeit und der schnellen Durchführung. Die Anschaffungs- und Betriebskosten sind im Vergleich zu anderen bildgebenden Verfahren wie der Computertomografie (CT) oder Magnetresonanztomografie (MRT) geringer. Eine freie Schnittführung der Sonden erlaubt eine Kontrolle über das gewünschte Schnittbild in Echtzeit. Die Dopplersonografie kann als einzige etablierte Methode Flüssigkeitsströme (vor allem den Blutfluss) dynamisch darstellen. Oberflächennah erreicht die Sonografie die höchste Auflösung aller bildgebenden Verfahren.



Немецкий язык

Das Verfahren hat in tief gelegenen Geweben eine geringere Raumauflösung als die CT und MRT. Auch die Weichteil-Kontrastauflösung kann der bei der MRT unterlegen sein. Gas und Knochen verhindern die Ausbreitung der Ultraschallwellen. Daher ist die Sonografie bei gasgefüllten Organen (Lunge, Darm) und unter Knochen (Schädel, Rückenmark) nicht möglich.

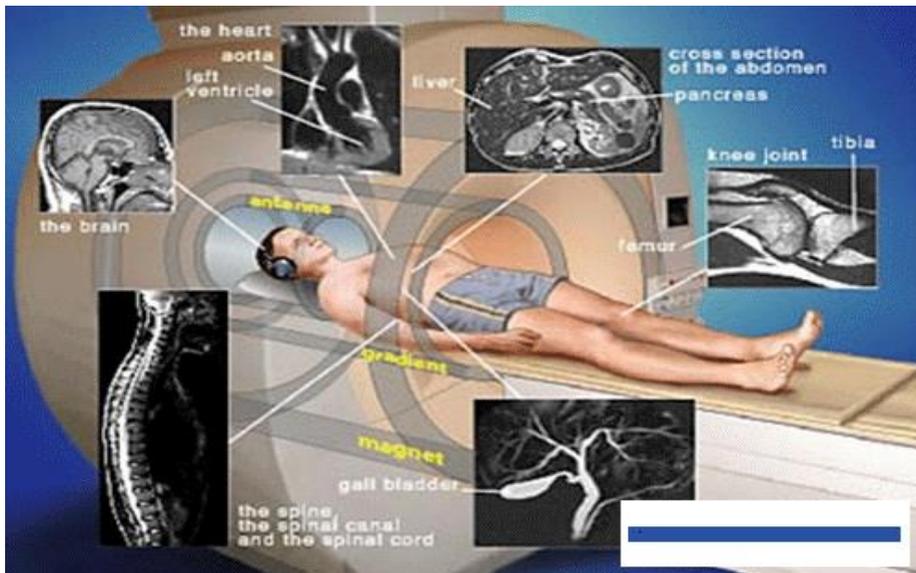
Anders als bei anderen bildgebenden Verfahren gibt es keine standardisierte Ausbildung. Daher bestehen große qualitative Unterschiede in den diagnostischen Fähigkeiten der Anwender.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Ultraschall>

Übung 43. Füllen Sie bitte folgende Tabelle aus.

Vorteile der Ultraschall	Nachteile der Ultraschall

Немецкий язык

Lektion 6.**Magnetresonanztomographie****Übung 44. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.****Die Vokabeln zum Text „Magnetresonanztomographie“**

erzeugen
die Beurteilung
der Schnitt
krankhaft
erlauben
das Wechselfeld
anregen
der Gehalt
die Wirkung
darstellen

производить, создавать
суждение, оценка
срез
болезненный
разрешать, позволять
поле изменения
побуждать, возбуждать
содержание
воздействие, влияние
представлять, изображать



Übung 45. Lesen Sie den Text.

Magnetresonanztomographie

Die Magnetresonanztomographie (MRT, kurz auch MR; Tomographie von altgriechisch $\tau\omicron\mu\eta$ tome ‚Schnitt‘ und $\gamma\rho\alpha\phi\epsilon\iota\nu$ graphein ‚schreiben‘) ist ein bildgebendes Verfahren, das vor allem in der medizinischen Diagnostik zur Darstellung von Struktur und Funktion der Gewebe und Organe im Körper eingesetzt wird.

Mit der MRT kann man Schnittbilder des menschlichen (oder tierischen) Körpers erzeugen, die eine Beurteilung der Organe und vieler krankhafter Organveränderungen erlauben. Sie basiert auf – in einem Magnetresonanztomographiesystem (Kurzform: Kernspintomograph, MRT-Gerät) erzeugten – sehr starken Magnetfeldern sowie magnetischen Wechselfeldern im Radiofrequenzbereich, mit denen bestimmte Atomkerne (meist die Wasserstoffkerne/Protonen) im Körper resonant angeregt werden, wodurch in einem Empfängerstromkreis ein elektrisches Signal induziert wird. Eine wesentliche Grundlage für den Bildkontrast sind unterschiedliche Relaxationszeiten verschiedener Gewebearten. Daneben trägt auch der unterschiedliche Gehalt an Wasserstoff-Atomen in verschiedenen Geweben (z. B. Muskel, Knochen) zum Bildkontrast bei.

Im Gerät wird keine belastende Röntgenstrahlung oder andere ionisierende Strahlung erzeugt oder genutzt. Allerdings sind die Wirkungen der magnetischen Wechselfelder auf lebendes Gewebe nicht vollständig erforscht.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Magnetresonanztomographie>

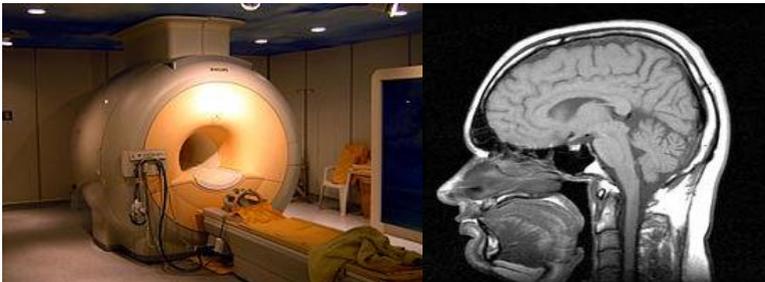
Übung 46. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Was bedeutet der Begriff „Die Magnetresonanztomographie“?
2. Was kann man mit der MRT erzeugen?
3. Worauf basiert die MRT?
4. Was gebraucht man bei der MRT?
5. Wird die belastende Röntgenstrahlung oder andere ionisierende Strahlung im Gerät erzeugt?
6. Sind die Wirkungen der magnetischen Wechselfelder auf lebendes Gewebe nicht vollständig erforscht?

Übung 47. Schreiben Sie den Plan zum Text und erzählen Sie den Text nach diesem Plan nach.

Übung 48. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.**Die Vokabeln zum Text „Vor- und Nachteile der MRT“**

der Weichteil	мягкая часть (тела)
das Fett	жир
sich ergeben	получаться, оказываться
der Tumor	опухоль
der Eingriff	1. вмешательство, 2. содействие
überwachen	следить, наблюдать
die Daten	данные
die Gegebenheiten (Pl.)	данные условия
verursachen	причинять, вызывать
der Fremdkörper	инородное тело
der Eisensplitter	железный осколок
die Verlagerung	перемещение
die Erwärmung	нагревание
gefährlich	опасный
die Studie	исследование
die Voraussetzung	предпосылка, предположение
auftreten	выступать
vertragen	переносить
jodhaltige	йодосодержащий

Übung 49. Lesen Sie den Text.**Vor- und Nachteile der MRT*****Vorteile der Magnetresonanztomographie***



Немецкий язык

Ein Vorteil der MRT gegenüber anderen bildgebenden Verfahren ist der bessere Weichteilkontrast. Sie resultiert aus der Verschiedenheit des Fett und Wassergehaltes unterschiedlicher Gewebearten. Dabei kommt das Verfahren ohne schädliche ionisierende Strahlung aus. Eine weitere Verbesserung ergibt sich durch zwei Aufnahmeserien, ohne und mit Gabe von Kontrastmitteln, so werden z. B. durch eine intensivere Weißfärbung Entzündungsherde oder auch vitales Tumorgewebe besser erkannt.

Neue, schnellere Aufnahmeverfahren ermöglichen das Scannen einzelner Schnittbilder in Bruchteilen einer Sekunde und liefern auf diese Weise eine wirkliche Echtzeit-MRT. Somit können beispielsweise Bewegungen von Organen dargestellt oder die Position medizinischer Instrumente während eines Eingriffs überwacht werden (interventionelle Radiologie). Zur Abbildung des schlagenden Herzens werden bisher mit einem EKG synchronisierte Messungen benutzt, wobei Daten aus mehreren Herzzyklen zu vollständigen Bildern kombiniert werden. Neuere Ansätze für die Echtzeit-MRT versprechen dagegen eine direkte Herzbildgebung ohne EKG-Synchronisation sowie bei freier Atmung mit einer zeitlichen Auflösung von bis zu 20 Millisekunden.

Wesentlich ist auch die fehlende Strahlenbelastung, weshalb diese Methode bei Untersuchungen von Säuglingen und Kindern sowie während der Schwangerschaft gegenüber der CT bevorzugt angewandt wird.

Nachteile der MRT

Die Auflösung ist bei klinischen Standardsystemen durch technische Gegebenheiten, insbesondere die begrenzte Feldstärke, auf etwa einen Millimeter begrenzt. Im Forschungsbereich können räumliche Auflösungen von unter 0,02 mm erreicht werden.

Metall am oder im Körper kann Nebenwirkungen und Bildstörungen verursachen. Vorhandene metallische Fremdkörper (z. B. Eisensplitter im Auge oder Gehirn) können durch Verlagerung oder Erwärmung während der Untersuchung sogar gefährlich werden. Moderne Metallimplantate wie Titan und selbst Stahlegierungen sind abhängig von der Zusammensetzung para- oder diamagnetisch und stellen damit in der Regel kein Problem in der MRT dar.

Elektrische Geräte können im Magneten beschädigt werden. Träger eines Herzschrittmachers und ähnlicher Geräte durften daher bisher nicht untersucht werden. Neuere Studien zeigen, dass unter bestimmten Voraussetzungen auch dieser Personenkreis untersucht werden kann.

Немецкий язык

Sehr selten kann eine allergische Reaktion auf das Kontrastmittel auftreten, wobei MR-Kontrastmittel in der Regel wesentlich besser vertragen werden als jodhaltige Röntgen-Kontrastmittel.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Magnetresonanztomographie>

Übung 50. Füllen Sie bitte folgende Tabelle aus.

Vorteile der MRT	Nachteile der MRT

Lektion 7.

Computerthomografie, Röntgen



Übung 51. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.**Die Vokabeln zum Text „Röntgen“**

unsichtbar	невидимый
die Entdeckung	открытие
der Strahl	луч
die Durchdringung	проникновение
die Durchleuchtung	просвечивание (рентгеновскими лучами)
der Schirm	зд. защита, ширма
digital	цифровой
dienen	служить
eventuell	1. возможный, 2. случайный
ermöglichen	делать возможным
unterschiedlich	различный
absorbieren	поглощать
die Aufhellung	разъяснение, прояснение
verabreichen	давать (лекарство)
das Kontrastmittel	контрастное вещество
abgrenzen	разграничивать

Übung 52. Lesen Sie den Text.**Röntgen**

Am 8. November 1895 entdeckte Wilhelm Conrad Röntgen in Würzburg die unsichtbaren Strahlen. Ausgehend von dieser Entdeckung entwickelte Carl Heinrich Florenz Müller gemeinsam mit Ärzten die erste wassergekühlte Anode.



Historische Aufnahme einer Hand mit Ring (Röntgen, 23. Januar 1896)

Röntgen (nach dem Physiker Wilhelm Conrad Röntgen), auch Röntgendiagnostik steht für den Prozess des Durchstrahlens eines Körpers



Немецкий язык

mit Röntgenstrahlen unter Verwendung eines Röntgenstrahlers sowie die Darstellung der Durchdringung des Körpers, etwa mittels eines fluoreszierenden Schirms oder eines Bildverstärkers (Durchleuchtung). Die Bilder werden entweder auf geeignetem Filmmaterial (Radiografie), Phosphorplatten oder mittels elektronischer Sensoren, zum Beispiel digitale Radiografie, sichtbar. Röntgen ist ein weit verbreitetes bildgebendes Verfahren. Stand der Technik ist Digitales Röntgen.

In der Medizin dient das Röntgen zur Feststellung von Anomalien im Körper, die im Zusammenhang mit Symptomen, Zeichen und eventuell anderen Untersuchungen eine Diagnose ermöglichen (Röntgendiagnostik). Die unterschiedlich dichten Gewebe des menschlichen (oder tierischen) Körpers absorbieren die Röntgenstrahlen unterschiedlich stark, so dass man eine Abbildung des Körperinneren erreicht (Verschattung, Aufhellung und andere Röntgenzeichen).

Häufig werden dem Patienten bei oder vor der Röntgenuntersuchung Kontrastmittel verabreicht. Manche Strukturen, die sich normalerweise nicht abgrenzen lassen, können so hervorgehoben werden.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Röntgen>

Übung 53. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Wann und wer entdeckte die unsichtbaren Strahlen?
2. Was entwickelte Carl Heinrich Florenz Müller ausgehend von dieser Entdeckung?
3. Wie funktioniert Röntgendiagnostik?
4. Wozu dient das Röntgen?
5. Wie oft werden dem Patienten bei oder vor der Röntgenuntersuchung Kontrastmittel verabreicht?
6. Wozu gebraucht man das Kontrastmittel?

Übung 54. Übersetzen Sie die Sätze aus dem Russischen ins Deutsche.

1. В 1895 году Вильгельм Конрад Рентген обнаружил невидимые лучи.
2. Рентген является широко распространенным способом передачи изображения.
3. В медицине рентген служит для выявления аномалий в организме.
4. Часто пациентам вводятся при рентген-исследовании контрастное вещество.



Немецкий язык

Übung 55. Schreiben Sie den Plan zum Text und erzählen Sie den Text nach diesem Plan nach.

Übung 56. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.

Die Vokabeln zum Text „Die Röntgenanwendung in den anderen Bereichen“

die Aufnahme	прием
zerstören	разрушать
verziern	украшать
der Fund	находка
die Waffe	оружие
unter Verschluss	под замком
befindlich	находящийся, расположенный
die Truhe	сундук, ларь
die Öffnung	открытие, вскрытие
kompliziert	сложный
das Gestein	камни, горная порода
anregen	побуждать, склонять
betreffend	соответствующий, данный
die Wellenlänge	длина волн
die Hülle	пелена, покров

Übung 57. Lesen Sie den Text.

Die Röntgenanwendung in den anderen Bereichen

Materialprüfung Weitere Anwendungen findet man beim Röntgen in der Werkstoffprüfung. Durch Röntgen kann man im Verlauf der Durchstrahlungsprüfung Objekte auf Risse und Hohlräume im Innern untersuchen. Dies geschieht mit sogenannten Röntgenrefraktionsanlagen, meist mit einem Belastungsmechanismus zum leichten Öffnen der Mikrorisse (engl. crazes).

Archäologie In der Archäologie wird die Röntgenaufnahme beispielsweise zum Durchleuchten von Mumien genutzt, wenn deren nicht zerstört werden soll. Ferner können kompliziert aufgebaute Funde wie Waffen, verzierte Ornamente oder unter Verschluss befindliche Objekte in Truhen ohne Öffnung untersucht werden.



Немецкий язык

Geologie und Mineralogie Die chemische Analyse von Gesteinen und Mineralen ist mit Hilfe der Röntgenfluoreszenz-Analyse möglich. Durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen werden die in einer Probe enthaltenen chemischen Elemente zu einer Fluoreszenz-Strahlung angeregt, deren Wellenlänge charakteristisch für das betreffende Element ist. Durch Messung der Wellenlänge dieser Strahlung können die Elemente qualitativ bestimmt werden. Durch Messung der Intensität und Vergleich mit einer Standardprobe bekannter Zusammensetzung kann auch eine quantitative Analyse durchgeführt werden. Die Methode ist im Gegensatz zu nasschemischen Analyseverfahren zerstörungsfrei, d. h., die Probe ist nach der Analyse unverändert und kann für andere Zwecke verwendet werden.

Maltechnik Kurt Wehlte setzte erstmals die Röntgentechnik ein, um die verschiedenen Schichten des Bildaufbaus bei Gemälden sichtbar zu machen. Er gründete in Berlin die Röntgenbildstelle für Gemäldeuntersuchung.

Astronomie Im Januar 2003 gelang amerikanischen und japanischen Astronomen erstmals das Röntgen der Gashülle des Saturnmondes Titan.

Strukturanalyse Indem man die Beugung von Röntgenstrahlen beim Durchtritt durch eine Substanzprobe misst, lässt sich die Kristallstruktur von Substanzen aufklären.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Röntgen>

Übung 58. Erzählen Sie: In welchen Bereichen verwendet man Röntgen?

Übung 59. Füllen Sie diese Tabelle kurz aus.

der Bereich der Anwendung	Wie benutzt man Röntgen

Übung 60. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.**Die Vokabeln zum Text „Computertomographie“**

im Gegensatz zu D.

zwingend

nötig

die Rohdaten

die Auswertung

die Vielzahl

erzeugen

eingeschränkt

akzeptieren

hervorragend

die Schwächung

в противоположность чему-л., кому-л.

неотложный

необходимый

необработанные данные

оценка

масса, большое количество

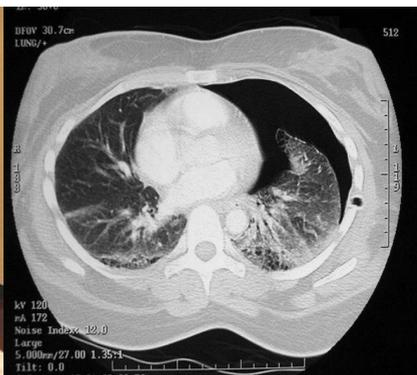
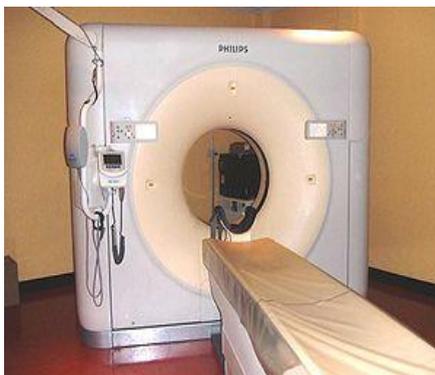
производить

ограниченный

принимать (к сведению); признавать

выдающийся

ослабление; обессиливание

Übung 61. Lesen Sie den Text.**Computertomographie**



Немецкий язык

Die Computertomographie bzw. Computertomografie (von altgriechisch tomé „Schnitt“ und gráphein „schreiben“), ist ein bildgebendes Verfahren in der Radiologie.

Im Gegensatz zur Röntgentomographie ist in der Computertomographie die Nutzung eines Computers zwingend nötig, um aus den Rohdaten Schnittbilder erzeugen zu können – daher der Name. Durch rechnerbasierte Auswertung einer Vielzahl, aus verschiedenen Richtungen aufgenommenen Röntgenaufnahmen eines Objektes werden Schnittbilder erzeugt.

Obgleich die ersten Geräte im Jahre 1972 nur eine – im Vergleich zu heutigen Geräten – sehr eingeschränkte Funktionalität hatten, wurde die Computertomographie von den Radiologen sofort akzeptiert, denn die Bilder hatten einen hervorragenden Weichteilkontrast. Damit konnten erstmals Gewebearten mit sich nur gering voneinander unterscheidender Schwächung für Röntgenstrahlung dargestellt werden, was bis dahin nur sehr eingeschränkt möglich war.

Die Computertomographie (CT) wird in vielen Bereichen eingesetzt. Für die Untersuchung von Bäumen, zur zerstörungsfreien Untersuchung von archäologischen Funden wie Mumien oder auch von Musikinstrumenten, zur Materialprüfung in der industriellen Computertomographie oder zur Diagnostik von Tiererkrankungen in der Veterinärmedizin.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Computertomographie>

Übung 62. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Was bedeutet der Begriff die Computertomographie?
2. Was ist nötig bei der Nutzung der Computertomographie?
3. Wozu dient der Computer in der Computertomographie?
4. Wann wurde die ersten Geräte herstellen?
5. Wo gebraucht man noch die Computertomographie?

Übung 63. Finden Sie diese Wörter und Ausdrücke im Text.

Способ передачи изображения, в противовес, использование компьютера, оценка большого количества, из различных направлений, первые приборы, в сравнении с сегодняшними приборами, ограниченный, ослабление рентген излучения, во многих областях, щадящее исследование, археологические находки, в ветеринарии.



Немецкий язык

Übung 64. Erzählen Sie den Text nach.

Übung 65. Lesen Sie die Vokabeln zum Text.

Die Vokabeln zum Text „Computertomographie in der Humanmedizin“

die Blutung	кровоотечение
der Bluterguß	кровоизлияние
die Schwellung	опухание; опухоль
der Lymphknoten	лимфоузел
die Entzündung	зд. воспаление
ausnahmslos	без исключения
der Notfall	крайний случай
der Knorpel	<i>анат.</i> хрящ
beurteilen	обсуждать
das Band	<i>анат.</i> связка
die Ursache	причина
befallen	<i>мед.</i> поражать
die Gestalt	форма, вид
bisweilen	иногда, порою
erkennbar	различимый, заметный
vital	жизненный
abgestorben	отнявшийся, омертвевший

Übung 66. Lesen Sie den Text.

Computertomographie in der Humanmedizin

Die CT gehört heute zum wichtigsten Arbeitsmittel des Radiologen, mit der eine Vielzahl von Erkrankungen diagnostiziert werden kann. 2009 erhielten in Deutschland rund 4,88 Millionen Menschen mindestens eine Computertomographie. Das Verfahren kann überall dort eingesetzt werden, wo das Erkrankungsbild zu einer Veränderung in der Struktur des Körpers führt. Es können damit sehr sicher Knochenbrüche, Blutungen, Blutergüsse, Schwellungen (z. B. von Lymphknoten) und oft auch Entzündungen diagnostiziert werden. Da es auch ein recht schnelles Bildgebungsverfahren ist, sind Computertomographen fast ausnahmslos auch in der Nähe der Notfallaufnahme eines Unfallkrankenhauses zu finden.

Немецкий язык

Weichteilorgane, Nervengewebe, Knorpel und Bänder sind gut in der CT beurteilbar. Die Darstellung dieser Gewebegruppen ist jedoch eine klare Stärke der Kernspintomographie. Tumore und Metastasen von Krebserkrankungen können prinzipiell auch erkannt werden. Eine Schwierigkeit besteht jedoch darin, dass sich ein Tumor zwar als Raumforderung darstellt, jedoch im Bild nicht sichtbar ist, ob die Ursache dieser Raumforderung tatsächlich ein Tumor (bzw. Metastase) ist. Es ist möglich, dass ein vergrößerter Lymphknoten von Metastasen des Tumors befallen oder aber nur entzündet ist. Ebenso ist zwar ein Tumor in seiner Gestalt bisweilen gut erkennbar, aber es ist nicht erkennbar, ob nach einer stattgehabten Therapie (Chemotherapie oder Strahlentherapie) das im Bild dargestellte Tumorgewebe noch vital ist (also lebt) oder bereits aufgrund der Therapie abgestorben ist.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Computertomographie>

Übung 67. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

1. Wozu dient die Computertomographie?
2. Was kann mit der Computertomographie diagnostiziert werden?
3. Sind Weichteilorgane, Nervengewebe, Knorpel und Bänder in der CT gut beurteilbar?
4. Worin besteht die Schwierigkeit bei den Krebserkrankungen?
5. Bei welchen Bedingungen können Tumore und Metastasen von Krebserkrankungen erkennbar sein?

Übung 68. Übersetzen Sie die Wörter aus dem Russischen ins Deutsche. Übersetzen Sie die Sätze.

1. Die Computertomographie gehört heute zum wichtigsten (рабочим средствам) des Radiologen, mit der eine Vielzahl von (заболеваний) diagnostiziert werden kann.
2. (Способ) kann überall dort eingesetzt werden, wo das (картина заболевания) zu einer (изменение) in der Struktur des Körpers führt.
3. (Изображение) dieser (группа тканей) ist jedoch eine klare Stärke der Kernspintomographie.
4. (Опухоли) und Metastasen von Krebserkrankungen können prinzipiell auch erkannt werden.
5. Es ist möglich, dass ein vergrößerter (лимфоузлы) von Metastasen des Tumors befallen oder aber nur entzündet ist.

Übung 69. Referieren und annotieren Sie den Text.



TEIL II

Texte zum Referieren und Annotieren

Text 1. Geschichte der Protheseentwicklung

Die ersten einfachen Prothesen für Gliedmaßen gab es schon im 20. Jahrhundert v. Chr. in Ägypten; der Nachbau einer aus der Zeit um 600 v. Chr. stammende Prothese einer Großen Zehe, die in einer Mumie entdeckt worden war, erwies sich in Experimenten als funktionell. Ab dem Mittelalter verwendete man Prothesen aus Holz oder Eisen.

Im späten Mittelalter kamen passive, bewegliche Prothesen für die obere Extremität auf, die sogenannten Eisernen Hände, deren bekanntester Vertreter die jüngere Eiserne Hand des Ritters Götz von Berlichingen ist. Das Konstruktionsprinzip hielt sich bis ins 18. Jahrhundert.

Für die vielen verstümmelten Opfer des Ersten und Zweiten Weltkrieges, die Gliedmaßen verloren hatten, wurden die ersten modernen Prothesen, die auch einfache Bewegungen ermöglichten, entwickelt. Führende Chirurgen wie Ferdinand Sauerbruch oder Konrad Biesalski erfanden Prothesen wie den so genannten Sauerbruch-Arm oder die Fischer-Hand, die wegen der Kosten jedoch nur wenigen Personen zur Verfügung standen.

Text 2. Wie sich Prothesen mit Gedanken steuern lassen

von Susanne Kutter

Bei Otto Bock entwickeln Techniker und Mediziner seit Jahrzehnten Krücken und Prothesen. Dabei wird die Technik immer raffinierter - und aus schlichten Holzbeinen allmählich vollelektronische, intuitive Gliedmaßen.

Auf Holzkrücken schleppten sich Steinzeitmenschen schon vor Hunderttausenden von Jahren durch die Steppe. Selbst die Eisenhand des Götz von Berlichingen ist 500 Jahre alt. Doch erst die vielen Versehrten des Ersten Weltkriegs versetzten dem Prothesenbau einen Schub: Seit 1919 fertigte Otto Bock Holzbeine industriell. Seine Idee revolutionierte die Prothetik – und sein Unternehmen im niedersächsischen Duderstadt ist bis heute der führende Anbieter im Prothesenbau.

Немецкий язык

Hochsensible Armprothesen

Heute besteht die Kunst darin, die vor Elektronik strotzenden Ersatzteile so intuitiv wie möglich zu steuern. Ein erster Erfolg bei Otto Bock: eine Armprothese, mit der sich sogar ein Blatt Papier aufheben lässt. Dazu wird der Brustmuskel des Patienten in einer Operation in vier Portionen unterteilt. In jeder stecken Kabel, die das elektrische Signal des Muskels, wenn er sich anspannt, auf die Kunsthand überträgt. Denkt der Patient greifen, schließt sie sich. Segway-Erfinder Dean Kamen setzt dagegen auf Fuß-Steuerung. Seine Greifhand testen derzeit US-Reservisten und bedienen sie über Schalter unter den Fußsohlen.

Noch eleganter wäre es, Signale direkt aus dem Gehirn zu nutzen. Das ist Forschern schon gelungen, etwa bei einer Querschnittsgelähmten, die dank eines Chips im Gehirn einen Kunstarm durch Gedankenkraft bedient. Allerdings stößt der Körper die Elektronik irgendwann ab.

Bei Otto Bock setzen die Forscher deshalb auf nanostrukturierte Elektroden, die von den Nerven regelrecht umwachsen werden – und so fest zusammenhalten.

Text 3. Prothese und medizinische Vorrichtungen

Moderne Prothese, künstliche Organe, Gelenkimplantate, Kontaktlinsen, Hörgeräte und spezielle Biostoffe aus speziellen Kunststoffen und mit Hilfe der Hochtechnologie produzierte sonstige Materialien können dank der Chemiker zur Verfügung gestellt werden. Durch die Änderung der Struktur der Moleküle bzw. durch die Erstellung von neuen Molekülen konnten die Chemiker solche neue Materialien herstellen, die stärker, flexibler und haltbarer sind als ihre Vorgänger.

Die Medizin kann heute viele menschliche Organe durch künstliche Vorrichtungen ersetzen

Einige Implantate aus der Medizin: die künstliche Niere aus dem Jahre 1945, künstliche Herzklappen aus den 50er Jahren und das künstliche Herz aus dem Jahre 1982. Die Kontaktlinsen aus Kunststoff wurden 1956 und die ersten bifokalen Linsen 1985 entwickelt.

Text 4. Zahnprothesen – neue Ära bricht an!

Früher war es kaum möglich, die Zweitähne so zu ersetzen, dass der Patient wieder ein normales Leben führen konnte. Dank der fortschrittlichen Technik ist es in der heutigen Zeit aber gar nicht mehr



Немецкий язык

schlimm, eine Zahnprothese zu tragen. Es scheint fast so, als habe im Bereich der Zahnprothesen eine neue Ära begonnen. Heute kann man sich über perfekt sitzende Brücken, bezahlbare Kronen und weniger Stress im Zahnarztstuhl freuen.

Verantwortlich dafür, dass vieles heute leichter ist, ist die digitale Technik in der Zahnmedizin. Über viele hundert Jahre wurden Kronen und Brücken von Technikern in Handarbeit aus Metalllegierungen gegossen. Jetzt hat die Zahntechnik es aber geschafft, den größten Technologiesprung ihrer Geschichte zu machen. In Zukunft werden Zahnprothesen mit digitaler Technik nicht nur schneller und genauer, sondern vor allen Dingen auch automatisch hergestellt. Das Leben von Patienten und Zahnärzten soll dadurch um einiges erleichtert werden. Über eine computergestützte Herstellung von Zahnersatz mittels eines Lasers verspürt der Patient keinerlei Schmerzen und in nur wenigen Minuten kann die Zahnprothese hergestellt werden.

Deutsche Unternehmen sind bei der Entwicklung dieser Technik sowie bei der Produktion dieser Zahnprothesen führend. Wie wichtig es ist, dass man im Bereich Zahnprothesen weitere Fortschritte macht, zeigt sich darin, dass jedes Jahr in Deutschland 13 Million Zähne gezogen werden. Schon Menschen, die zwischen 35 und 44 Jahre alt sind, fehlen im Durchschnitt 2 bis 3 Zähne. Natürlich heißt das jetzt nicht, dass man sich auf die neueste Technik verlassen und billigend in Kauf nehmen sollte, eine Zahnprothese zu bekommen. Das A und O ist und bleibt eine angemessene Mundhygiene.

Dafür sorgen, dass Patienten dann, wenn sie Zahnprothesen brauchen, künftig nicht ins Ausland gehen, wenn man außerdem mit der neuesten Zahntechnik. Für viele Patienten soll es günstiger werden, Prothesen zu tragen. Gleichzeitig kann man davon profitieren, dass mit dem digitalen Verfahren keinerlei Mängel hinsichtlich Qualität und Fertigungsgenauigkeit festzustellen sein werden. Schon jetzt weiß man, dass die digital hergestellten Zahnprothesen um einiges besser sind als die, welche per Handarbeit in herkömmlichen Zahntechnikerlaboren hergestellt werden.

Text 5. Zur Geschichte des Porzellans als Zahnfüllung

Keramische Werkstoffe („Ton“) waren der Menschheit bereits in der Steinzeit bekannt und fanden vielseitige Verwendung – entsprechende Funde kann man in Museen weltweit betrachten. Das Wort Keramik entstammt dem griechischen Begriff „keramos“ und bedeutet so viel wie



Немецкий язык

„gebrannte Erde“. Die heutigen Keramiken entwickelten sich aus dem Porzellan, welches um 700 n. Chr. erstmals in China hergestellt wurde, unter der Sui- und Tang-Dynastie. Die Zusammensetzung und die Produktionsmethoden waren immer ein gut gehütetes Geheimnis. Seefahrer Marco Polo, der das Porzellan um 1300 auf seinen Fernreisen durch China kennen lernte, brachte es nach Europa.

Die europäische Herstellung von Porzellan kam indes erst zu Beginn des 18. Jahrhunderts in Gang und ist untrennbar mit dem deutschen Chemiker Johann Friedrich Böttger (1682 – 1719) verbunden. Böttger experimentierte in Dresden eigentlich an einer Methode, aus unedlen Metallen Gold zu erschaffen und „erfand“ den Weg zur Herstellung von Porzellan quasi als Nebenprodukt im Januar 1708. Das enorme Potential der Erfindung wurde schnell erkannt; zwei Jahre später wurde in Meißen die erste Porzellanmanufaktur Europas gegründet, welche Weltruhm erlangte und noch heute existiert. Nach wie vor besteht der Werkstoff Porzellan aus den drei Grundbestandteilen Kaolin (eine helle Tonerde), Feldspat (ein Silikat-Mineral) und Quarz (Siliziumdioxid). Das beste Mischungsverhältnis für verschiedenste Verwendungszwecke, die Auswahl weiterer Zusatzstoffe, die passenden Brennverfahren und die abschließenden Bearbeitungsschritte sind auch in der heutigen Zeit zumeist Betriebsgeheimnisse bzw. Patente der jeweiligen Hersteller.

Nachdem Porzellan in Europa schon einige Jahrzehnte industriell gefertigt wurde, fand es in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auch seinen Weg in die Zahnheilkunde, zunächst als kosmetischer Zahnersatz. Viele „Tüftler und Bastler“ (den Beruf des Zahntechnikers gab es noch nicht) schufen im Auftrag zumeist wohlhabender Kunden einzelne Porzellanzähne, Zahnreihen oder komplette Gebisse aus Porzellan, um fehlende Zähne zu ersetzen. Diese Prothesen konnten optisch wohl ganz gut aussehen, hatten aber praktisch keinen mechanischen Nutzen; sie ließen sich im Mund noch nicht fest verankern und man konnte damit nicht beißen oder kauen. Wer es dennoch versuchte, hatte bald Porzellanbruch. Bis zur fest montierten, dauerbelastbaren Zahnkrone aus Metall mit äußerer Porzellanverblendung war es noch ein langer Weg.

In Dresden praktiziert seit den 1870er Jahren der US-amerikanische Zahnarzt Dr. Newell Sill Jenkins (1840 – 1919), der sich einen hervorragenden Ruf erworben hat und Kunden aus ganz Europa behandelt, darunter auch Fürstenfamilien und Künstler wie etwa der Komponist Richard Wagner. Jenkins verfolgt weiterhin die Entwicklung der Dentaltechnik diesseits und jenseits des Atlantiks und forscht auch selbst aktiv nach neuen Werkstoffen und Möglichkeiten der Behandlung von



Немецкий язык

Zahnschäden. Nachdem ein Kollege (Wilhelm Herbst) 1889 erste Erfahrungen mit Zahnfüllungen aus pulverisiertem Glas publiziert, richtet sich Jenkins' Interesse fortan auf die Nutzbarmachung von Porzellan als Füllmaterial. In zahllosen Versuchen, assistiert von seiner Frau, testet er selbstgemischte Porzellanmassen auf deren Verarbeitungsfreundlichkeit und Endfestigkeit. Jenkins besucht auch etliche Porzellanmanufakturen in Deutschland und trägt dort seine Liste der technischen Anforderungen an das Material vor, um einen Produktionspartner zu finden. 1899 stellt Jenkins schließlich das Ergebnis vor: Seine neuartige, niedrig-schmelzende Porzellan-Emaille, die leichter zu verarbeiten ist als die bisher bekannten Porzellanmassen. 1903 folgt die Präsentation eines neuen Porzellans für Kronen- und Brückenarbeiten.

Newell Sill Jenkins ist also derjenige, der Porzellan als Füllmaterial in Europa entwickelt, eingeführt und populär gemacht hat. Was zu Jenkins' Zeit das Porzellan war, ist heute Keramik aus Zirkonoxid – ein heiß begehrter, hoch belastbarer, biologisch bestens verträglicher Werkstoff für den Zahnersatz. Diese Hochleistungskeramik erlaubt es, den Zahnersatz den natürlichen Zähnen täuschend ähnlich nachzubilden.

<http://www.ihre-gesundheit.tv/historie-der-medizin/zur-geschichte-der-zahnmedizin/>

Text 6. Schematischer Ablauf des Echo-Impuls-Verfahrens

Die Bildgebung mit einem Ultraschallgerät erfolgt nach dem sogenannten Impuls-Echo-Verfahren. Ein elektrischer Impuls eines Hochfrequenzgenerators wird im Schallkopf durch den piezoelektrischen Effekt in einen Schallimpuls umgesetzt und ausgesendet. Die Schallwelle wird an Inhomogenitäten der Gewebestruktur teilweise oder vollständig gestreut und reflektiert. Im ersten Fall (teilweise Reflexion/Streuung) verliert der Wellenzug Energie und läuft mit schwächerem Schalldruck weiter, solange, bis durch Absorptionseffekte die Schallenergie vollständig in Wärme umgesetzt ist. Ein zurücklaufendes Echo wird im Schallkopf in ein elektrisches Signal gewandelt. Anschließend verstärkt eine Elektronik das Signal, wertet dieses aus und kann es auf verschiedene Weise an den Anwender ausgeben, beispielsweise auf einem Monitor (siehe Darstellungsmethoden).

Der darauffolgende Schallimpuls wird bei den zweidimensionalen Verfahren (wie dem am häufigsten benutzten B-Mode) durch automatisches mechanisches oder elektronisches Schwenken der



Немецкий язык

schallerzeugenden Sonde in eine leicht andere Richtung ausgestrahlt. Dadurch scannt die Sonde einen gewissen Bereich des Körpers und erzeugt ein zweidimensionales Schnittbild.

Der nächste Impuls kann erst ausgesendet werden, wenn alle Echos des vorherigen Ultraschallimpuls abgeklungen sind. Somit ist die Wiederholrate abhängig von der Eindringtiefe; das ist die maximale Reichweite in das Untersuchungsobjekt hinein. Die Eindringtiefe des Schalls ist umso kleiner, je größer die Frequenz ist. Je größer allerdings die Frequenz, desto höher ist das örtliche Auflösungsvermögen, also die Fähigkeit, nahe beieinanderliegende Objekte auseinanderhalten zu können. Es muss stets die höchste Frequenz gewählt werden, die noch eine Untersuchung in der gewünschten Tiefe ermöglicht.

Beispielsweise liegt das Herz etwa 15 cm tief. Die zu verwendende Frequenz ist 3,5 MHz (siehe Physikalische Grundlagen, Tabelle 2). Die Laufzeit des Schallimpulses zum Herzen beträgt dann mit Schallgeschwindigkeit in Fett/Wasser/Hirn/Muskeln. Bis das Echo wieder am Schallkopf ankommt, vergeht die doppelte Zeit. Die Wiederholrate der einzelnen Impulse (nicht die Bildwiederholrate des kompletten Schnittbilds) ist also .

Text 7. Geschichte der Sonografie

Der Grundgedanke der Sichtbarmachung von Strukturen durch Schall geht auf militärische Anwendungen zurück. Während des Ersten Weltkrieges übertrug der Franzose Paul Langevin mittels Quarzkristallen erzeugte Ultraschallwellen ins Wasser und entwickelte so ein Verfahren zur Ortung von Unterseebooten. Zu medizinischen Anwendungen eignete sich das Verfahren nicht, denn die Intensität der Schallwellen war so stark, dass von ihnen getroffene Fische zerbarsten. Diese Form der Anwendung wurde mit der Entwicklung von ASDIC und Sonar durch US-Amerikaner und Briten im Zweiten Weltkrieg fortgesetzt.

In der Zeit zwischen den Kriegen entwickelten der Russe S. J. Sokoloff und der US-Amerikaner Floyd A. Firestone ultraschallgestützte Verfahren zur Aufdeckung von Materialfehlern in Werkstoffen. Eine erste medizinische Anwendung erfolgte 1942 durch den Neurologen Karl Dussik (1908–1968), der einen Seitenventrikel des Großhirns mittels A-Mode-Messung darstellte. Er nannte sein Verfahren Hyperfonografie.

Seit dem Ende der 1940er Jahre entwickelte sich die Sonografie gleichzeitig innerhalb verschiedener medizinischer Fachrichtungen. Erste



Немецкий язык

kardiologische Untersuchungen mittels A-Mode-Messungen wurden durch Wolf-Dieter Keidel vorgenommen, erste M-Mode-artige Messungen führten Inge Edler und Carl Helmut Hertz an der Lund-Universität in Schweden durch. Etwa gleichzeitig wurden von dem Engländer John Julian Wild (1914–2009, immigrierte nach dem Zweiten Weltkrieg in die USA), und den US-Amerikanern Douglass H. Howry (1920–1969) und Joseph H. Holmes (1902–1982) erste B-Mode-artige Schnittbilder aus dem Bereich des Halses und des Abdomens erzeugt. Die hierzu angewendete Methode war das Compound-Verfahren, bei dem die Versuchsperson in einer wassergefüllten Tonne saß und die Ultraschallsonde auf einer Kreisbahn um sie herumwanderte.

Im selben Zeitraum erfolgten erste Anwendungen in der Augenheilkunde (G. H. Mundt und W. F. Hughes, 1956) sowie der Gynäkologie (Ian Donald). Eine erste Anwendung des Dopplerprinzips erfolgte 1959 durch den Japaner Shigeo Satomura (1919–1960), das sich schnell einen Platz in der Angiologie und der Kardiologie erschloss. Farbkodierte Dopplerdarstellungen waren jedoch erst seit den 1980er Jahren mit der Verfügbarkeit leistungsstarker Rechner möglich.

Text 8. Bildgebung (Überblick)

Ultraschall ist Schall mit einer Frequenz oberhalb der menschlichen Hörgrenze, ab 20 kHz bis 1 GHz. In der Diagnostik verwendet man Frequenzen zwischen 1 und 40 MHz bei einer mittleren Schallintensität von 100 mW/cm². Ein Ultraschallgerät enthält eine Elektronik für die Schallerzeugung, Signalverarbeitung und -darstellung, außerdem Schnittstellen für einen Monitor und Drucker sowie für Speichermedien oder Videokameras. Per Kabel daran angeschlossen ist eine auswechselbare Ultraschallsonde, auch Schallkopf genannt.

Text 9. Sonden

Die Ultraschallwellen werden mit in der Sonde angeordneten Kristallen durch den piezoelektrischen Effekt erzeugt und auch wieder nachgewiesen. Von Bedeutung für die Schallausbreitung in einem Material ist die Impedanz, also der Widerstand, der der Ausbreitung von Wellen entgegenwirkt. An der Grenzfläche zweier Stoffe mit großem Impedanzunterschied wird der Schall stark reflektiert. Dieser Unterschied ist zwischen Luft und z. B. Wasser besonders stark ausgeprägt, deshalb wird die Ultraschallsonde immer mittels eines stark wasserhaltigen Gels

Немецкий язык

angekoppelt, damit der Schall nicht von Luft einschlüssen zwischen dem Sondenkopf und der Hautoberfläche reflektiert wird.

Die Sonde sendet kurze, gerichtete Schallwellenimpulse aus, die in den Gewebeschichten unterschiedlich stark reflektiert und gestreut werden, was als Echogenität bezeichnet wird. Aus der Laufzeit der reflektierten Signale kann die Tiefe der reflektierenden Struktur rekonstruiert werden. Die Stärke der Reflexion wird vom Ultraschallgerät als Grauwert auf einem Monitor dargestellt. So stellen sich Strukturen geringer Echogenität als schwarze, Strukturen hoher Echogenität als weiße Bildpunkte dar. Gering echogen sind vor allem Flüssigkeiten wie Harnblaseninhalte und Blut. Eine hohe Echogenität besitzen Knochen, Gase und sonstige stark Schall reflektierende Materialien.

Von den Monitorbildern werden zur Dokumentation Ausdrücke, sogenannte Sonogramme, oder gelegentlich Videoaufnahmen gemacht. Schwangeren wird häufig auch ein Bild ihres ungeborenen Kindes überlassen.

Ein verwandtes Untersuchungsverfahren ist die Optische Kohärenztomografie. Sie arbeitet nach einem ähnlichen Prinzip, jedoch wird dort Licht statt Schall verwendet.

Text 10. Physikalische Grundlagen der Ultraschalldiagnostik

Sonografie als bildgebendes Verfahren in der medizinischen Diagnostik beruht darauf, dass sich Schallwellen in unterschiedlichen Medien verschieden schnell ausbreiten. Sie werden an Grenzflächen unterschiedlicher Wellenimpedanz teilweise reflektiert, ein anderer Teil breitet sich – oft bei geänderter Richtung – weiter aus. Vereinfachend kann die Untersuchung beispielsweise eines Menschen mit der einer Flüssigkeit beschrieben werden, in der sich wichtige materialabhängige Größen in menschlichen Geweben und Wasser sprunghaft ändern. Mit steigender Differenz der Wellenimpedanz vergrößert sich auch der reflektierte Anteil. In weichen Materialien können sich aufgrund der geringen Scherviskosität nur unpolarisierbare longitudinale Wellen ausbreiten.

Text 11. Artefakte der MRT

Im Vergleich zur Computertomographie treten Artefakte (Bildstörungen) häufiger auf und stören die Bildqualität meist mehr. Typische MRT-Artefakte sind:

Bewegungs- und Flussartefakte



Немецкий язык

Rückfaltungsartefakte (Objekt liegt außerhalb des Sichtfelds („Field of View“, FOV), jedoch noch innerhalb der Empfangsspule)

Chemical-Shift-Artefakte (durch unterschiedliche Präzessionsfrequenzen der Fett- und Wasserprotonen)

Auslöschungs- und Verzerrungsartefakte (durch lokale Magnetfeldinhomogenitäten), sog. Suszeptibilitätsartefakte (diese können aber auch ausgenutzt werden, um z. B. Blutungen im Gehirn zu diagnostizieren)

Kantenartefakte (im Bereich von Gewebeübergängen mit stark unterschiedlichem Signal)

Linienartefakte (Hochfrequenzlecks)

Artefakte durch externe Störquellen im Raum wie z. B. Perfusoren und Narkosegeräte älterer Bauart (auch wenn diese relativ weit vom Magneten entfernt sind); sie stellen sich häufig als Streifen in Phasenkodierichtung dar

Artefakte infolge von Funkübertragungsgeräten, z. B. 433-MHz-Sender des ISM-Bandes und Bluetooth-Geräte

Text 12. Der erste klinische CT der Firma EMI

Die mathematischen Grundlagen der heute genutzten Computertomographie wurden 1917 durch den österreichischen Mathematiker Johann Radon entwickelt. Die Radontransformation bildet die Grundlage zur Berechnung räumlicher Aufnahmen eines Objektes und seiner von Röntgenstrahlen durchdringbaren Innenstruktur mit Hilfe der gefilterten Rückprojektion.

Allan M. Cormack erarbeitete zwischen 1957 und 1963 Studien über die Absorption von Röntgenstrahlung durch menschliche Gewebe und entwickelte unabhängig von Radons Arbeiten dazu passende mathematische Methoden; er postulierte darauf aufbauend, dass auch geringe Absorptionsunterschiede darstellbar seien. Wie sich Cormack 1992 erinnerte, musste er das mathematische Problem allerdings selbst lösen, da er erst 1972 durch Zufall von Radons grundlegender Arbeit erfuhr. Im Rahmen seiner Nachforschungen entdeckte er auch, dass Radon seinerseits auf Vorarbeiten von Hendrik Antoon Lorentz hätte zurückgreifen können, die ihm aber ebenfalls nicht bekannt waren. Unter anderem in Ermangelung eines Computers konnte Cormack seine Ideen jedoch nicht in Form konkreter Apparaturen umsetzen.



Немецкий язык

Erst der bei EMI angestellte Elektrotechniker Godfrey Hounsfield realisierte im Jahr 1969 Prototypen und brachte sie zur Marktreife. Auch er kannte die Vorarbeiten von Cormack nicht und musste die Algorithmen für die Bildrekonstruktion aufwändig selbst entwickeln.

Bei Hounsfields ersten Laborgeräten wurde im Jahr 1969 noch eine Isotopenquelle als Strahlenquelle verwendet und die Abtastzeit betrug 9 Tage.

Nach einer Reihe von Tieruntersuchungen zum Beleg der Unbedenklichkeit wurde die erste CT-Aufnahme an einem Menschen im Jahr 1971 aufgenommen. Schon 1972 wurde der erste kommerzielle Computertomograph, der EMI Mark 1, für die klinische Anwendung im Londoner Atkinson Morley Hospital installiert. Ende 1974 hatte EMI 60 derartige Scanner verkauft und installiert. Cormack und Hounsfield erhielten für ihre Arbeiten 1979 gemeinsam den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin.

Text 13. Historische Entwicklung der MRT

Die MRT wurde als bildgebende NMR ab 1973 vor allem von Paul C. Lauterbur mit wesentlichen Beiträgen von Sir Peter Mansfield entwickelt. Sie erhielten dafür 2003 gemeinsam den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin.

Paul Lauterbur (USA) hatte zwei grundlegende Ideen, die eine Bildgebung auf der Grundlage der NMR erst möglich machten. Erstens gelang es ihm mit Feldgradienten-NMR, d. h. die Einführung von magnetischen Gradientenfeldern in das konventionelle NMR-Experiment, die NMR-Signale bestimmten räumlichen Bereichen einer ausgedehnten Probe zuzuordnen (Ortskodierung). Sein 1973 publiziertes Ergebnis zeigt eine zweidimensionale Abbildung von zwei mit normalem Wasser gefüllten Röhren in einer Umgebung aus schwerem Wasser.

Text 14. Untersuchungsdauer bei einer Magnetresonanztomographie

Die Dauer einer MRT-Untersuchung hängt vom untersuchten Körperabschnitt, der klinischen Fragestellung und dem verwendeten Gerät ab. Die häufig durchgeführte Untersuchung des Kopfes dauert typischerweise 10–30 Minuten, eine Lendenwirbelsäulen-Untersuchung in der Regel etwa 20 Minuten. Je höher die gewünschte Detailauflösung, desto länger ist die zu veranschlagende Untersuchungszeit. Häufig werden

Немецкий язык

zwei Aufnahmeserien erstellt, zuerst eine ohne Kontrastmittel, danach mit Kontrastmittel.

Die Untersuchungszeit muss bei der Auswahl des Diagnoseverfahrens berücksichtigt werden. Die Fähigkeit eines Patienten, während der erforderlichen Zeit still zu liegen, kann individuell und krankheitsabhängig eingeschränkt sein. Zur MRT-Untersuchung von Säuglingen und Kleinkindern ist gewöhnlich eine Sedierung oder Narkose erforderlich.

Neuere Entwicklungen versprechen die Untersuchungszeit durch die parallele Aufnahme des MR-Signals mit zahlreichen Empfangsspulen deutlich zu verkürzen, so dass im Extremfall Aufnahmezeiten von unter einer Sekunde möglich sind.

Deutschland nimmt beim Röntgen einen Spitzenplatz ein: etwa 1,3 Röntgenaufnahmen und 2 mSv pro Einwohner und Jahr. Auf diese Strahlenbelastung lassen sich theoretisch 1,5 % der jährlichen Krebsfälle zurückführen. Ärzte unterschätzen laut Heyer die Strahlenbelastung bei der Computertomographie: Diese machten im Jahr 2003 gut 6 % aller Röntgenuntersuchungen aus, waren aber für mehr als 50 % der medizinischen Strahlenexposition verantwortlich Beispiel: Bei der Koronaruntersuchung mittels Computertomographie (CT) erkaufen sich Patienten die erhöhte Sensitivität mit einem gesteigerten Krebsrisiko. So errechneten amerikanische Wissenschaftler, dass bei Zwanzigjährigen eine von 143 mittels Koronar-CT untersuchten Frauen im Laufe ihres Lebens infolge dieser Angiographie-Strahlung an Krebs erkrankt, aber nur einer von 686 gleich alten Männern. Die CT-Angiographie der Koronarien scheint vor allem bei Frauen und jungen Menschen das Krebsrisiko nicht unerheblich zu erhöhen.

Unter welchen Voraussetzungen ein Arzt für Hautschäden wegen einer röntgenärztlichen Untersuchung haftet, ist Gegenstand einer Entscheidung des Oberlandesgerichts Jena.



Немецкий язык
ЛИТЕРАТУРА

1. <http://de.wikipedia.org/wiki/Magnetresonanztomographie>
2. <http://de.wikipedia.org/wiki/Röntgen>
3. <http://de.wikipedia.org/wiki/Medizintechnik>
4. <http://de.wikipedia.org/wiki/Medizinprodukt>
5. <http://de.wikipedia.org/wiki/Ultraschall>
6. <http://de.wikipedia.org/wiki/Computertomographie>
7. <http://de.wikipedia.org/wiki/Prothese>
8. <http://www.technik-welten.de>