

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

В. В. СТЕПАНОВА

**НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ**

Практическое пособие

для магистрантов специальностей
1-31 80 01 «Биология», 1-23 80 03 «Психология»

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2024

УДК 811.112(076)
ББК 81.432.4я73
С794

Рецензенты:

кандидат филологических наук Н. А. Гришанкова,
кандидат филологических наук И. А. Хорсун

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Степанова, В. В.

С794 Немецкий язык для магистрантов : практическое пособие /
В. В. Степанова ; Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. –
Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2024. – 39 с.
ISBN 978-985-32-0014-0

Практическое пособие направлено на совершенствование у обуча-
ющихся лексических и грамматических навыков говорения, развитие
способностей чтения и перевода научной литературы, формирование умений
интерпретации и аннотирования аутентичных немецкоязычных текстов.

Адресовано магистрантам специальностей 1-31 80 01 «Биология»,
1-23 80 03 «Психология» дневной и заочной форм обучения.

УДК 811.112(076)
ББК 81.432.4я73

ISBN 978-985-32-0014-0

© Степанова В. В., 2024
© Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
1. Allgemeiner wissenschaftlicher Wortschatz.....	5
2. Gefühltes Wissen beeinflusst Einstellung zur Wissenschaft.....	6
3. Uralte Riesenamphibien schwammen wie Krokodile.....	12
4. Pflanzen geben Stress-Laute von sich.....	18
5. Sprachmerkmale prägen Hirnverdrahtungen.....	24
6. Lesen aktiviert zwei Hirnnetzwerke.....	31
Условные обозначения и сокращения.....	38
Литература.....	39

ПРЕДИСЛОВИЕ

В практическом пособии представлены научные тексты актуальной тематики, предметное содержание которых соответствует программным требованиям курса. К каждому тексту с учетом специфики развиваемых навыков разработан комплекс упражнений, характеризующийся высокой степенью речевой направленности и новизной.

Особое внимание уделяется изучению терминологической лексики: общенаучной и узкоспециальной терминологии, а также формированию и развитию умений интерпретировать и аннотировать оригинальные научные произведения на немецком языке. В пособии представлен список терминов-слов и терминов-словосочетаний, которые активно используются в научном дискурсе.

Данное пособие может быть использовано как на практических занятиях, так и в самостоятельной работе.

1. ALLGEMEINER WISSENSCHAFTLICHER WORTSCHATZ

- der Abstract* – аннотация, резюме;
das Forschungsteam – исследовательская команда;
der Proband (-en) – испытуемый;
das Schlüsselwort (-wörter) – ключевое слово;
die Testperson (-en) – испытуемый;
die Wissenschaft – наука;
der Wissenschaftler / die Wissenschaftlerin – ученый (мужчина)/
ученый (женщина);
analysieren – анализировать;
beeinflussen – влиять на что-л., кого-л.;
berichten – сообщать, докладывать;
erläutern – пояснять/разъяснять;
nachgehen D – заниматься выяснением чего-л.;
untersuchen – исследовать;
die Studie zeigt... – исследование показывает...;
die Ergebnisse der Studie tragen dazu bei... – результаты
исследования способствуют тому...;
die Ergebnisse deuten darauf hin... – результаты указывают на то...;
im Rahmen der Studie – в рамках исследования;
aus früheren Studien ist bereits bekannt... – из предыдущих
исследований уже известно...;
unsere Studie liefert neue Erkenntnisse darüber – наше
исследование дает новые данные о том...;
es handelt sich um (Akk)... – речь идет о...;
(etwas) wurde entdeckt – что-то было открыто/обнаружено;
(etwas) wurde anerkannt – что-то было признано;
es deutet darauf hin... – это указывает на то.../это говорит о том...;
das liegt vor allem daran... – это прежде всего связано с тем...;
direkte Beweise liefern (für etwas) – давать прямые
доказательства (чему-л.)/напрямую доказывать (что-л.)...;
im Gegensatz zu (D) – в отличие от...;
im Fokus stehen – находиться в центре внимания;
grundlegende Aspekte – основополагающие аспекты;
Kenntnisse besitzen – обладать знаниями;
ein hohes Faktenwissen zu dem Thema verfügen – иметь высокий
уровень знания фактов по теме.

2. GEFÜHLTES WISSEN BEEINFLUSST EINSTELLUNG ZUR WISSENSCHAFT

(© wissenschaft.de – Elena Bernard)

Themen wie Gentechnik und Impfungen rufen in der Gesellschaft starke, gegensätzliche Haltungen hervor. Doch was beeinflusst unsere Einstellung zu solchen wissenschaftlichen Themen? Sorgt mehr Aufklärung automatisch dafür, dass Menschen der Wissenschaft positiver gegenüberstehen? Eine neue Studie zeigt nun, dass es bei der Einstellung zur Wissenschaft weniger darauf ankommt, was ein Mensch weiß, sondern darauf, was er zu wissen glaubt. Demnach glauben Personen mit ausgeprägten Meinungen zu Themen wie Gentechnik oder Impfungen, dass sie sich in den entsprechenden Bereichen gut auskennen. Bei Personen mit stark negativen Einstellungen stimmt diese Selbsteinschätzung allerdings nicht mit ihrem objektiven Wissen überein.

Ob Impfstoffe, Klimawandel oder gentechnisch veränderte Lebensmittel – gesellschaftlich wichtige Wissenschaft kann starke und gegensätzliche Haltungen hervorrufen. Frühere Studien haben gezeigt, dass oft vor allem Menschen, die wenig über die wissenschaftlichen Fakten und Hintergründe wissen, eine besonders negative Einstellung haben. In der Wissenschaftskommunikation ging man daher lange davon aus, dass es eine hilfreiche Strategie für mehr Akzeptanz wäre, einfach mehr Wissen zu vermitteln. Neuere Studien stellen dies jedoch in Frage. So hat sich gezeigt, dass Menschen, die beispielsweise Impfungen oder Gentechnik ablehnen, gar nicht das Gefühl haben, zu wenig über diese Themen zu wissen. Im Gegensatz glauben sie oft, besonders gut informiert zu sein.

Starke Überzeugung, starker Glaube ans eigene Wissen

Ein Team um Cristina Fonseca von der Genetics Society in London hat sich nun damit beschäftigt, wie die Diskrepanz zwischen dem objektiven und dem subjektiven Wissen zu einem wissenschaftlichen Thema mit der Einstellung zusammenhängt. Fonseca und ihre Kollegen befragten dazu mehr als 2.000 Menschen aus Großbritannien zu ihrer Einstellung gegenüber der Gentechnik. Unter anderem sollten die Probanden angeben, ob sie Behauptungen über die Vorteile der modernen Genforschung für übertrieben halten und ob sie glauben, dass die Verantwortlichen vertrauenswürdig sind.

Zusätzlich erhoben die Forscher, wie hoch die Befragten ihr Wissen zu diesem Thema einschätzten. Mit zwölf Wissensfragen prüften sie außerdem, wie gut sich die Probanden tatsächlich auskannten. „Wir haben festgestellt, dass Personen mit extremeren Einstellungen, entweder in positiver oder negativer Richtung, eher davon überzeugt sind, dass sie die Genetik verstehen“, berichten die Forscher. Psychologisch gesehen, so das Team, macht dies Sinn: Um eine starke Meinung zu vertreten, muss man fest an die Richtigkeit seines Verständnisses der grundlegenden Fakten glauben.

Ungerechtfertigtes Selbstbewusstsein

Bei Personen mit einer positiven Einstellung zur Wissenschaft in Bezug auf Gentechnik zeigte sich bei den Wissensfragen, dass sie sich in der Regel tatsächlich gut in dem Bereich auskannten. Anders war dies jedoch bei den Personen, die eine negative Einstellung hatten und überzeugt waren, über ein hohes Faktenwissen zu dem Thema zu verfügen: Bei ihnen zeigte sich, dass sie bei vielen Wissensfragen falsch lagen – etwa bei der Frage, ob nur genmanipulierte Tomaten Gene enthalten oder ob durch den Verzehr genetisch modifizierter Lebensmittel die eigene DNA verändert werden könnte.

„Wir stellen fest, dass diejenigen, die eine negative Einstellung angeben, sich in ihrer Überzeugung irren, die Wissenschaft zu verstehen“, so die Forscher. „Dies ist sowohl mit als auch ohne Bezug auf spezifische Gentechnologien zu beobachten. Die Ablehnung spezifischer Technologien kann also für einige ein Deckmantel sein, hinter dem sich eine zugrunde liegende Negativität verbirgt, die durch ungerechtfertigtes Selbstvertrauen untermauert wird.“ Diese Ergebnisse konnten die Forscher mit einer zusätzlichen Befragung, die sich statt um Gentechnik um Covid-19-Impfstoffe drehte, replizieren.

Gefühltes durch echtes Wissen ersetzen

Für die Wissenschaftskommunikation hat diese Erkenntnis wichtige Implikationen: Statt einfach Informationen aus der Forschung zu vermitteln, könnte eine bessere Strategie darin bestehen, die Diskrepanzen zwischen dem, was die Menschen wissen, und dem, was sie zu wissen glauben, zu beseitigen. „Um die negative Einstellung mancher Menschen gegenüber der Wissenschaft zu überwinden, muss man wahrscheinlich das dekonstruieren, was sie über die Wissenschaft zu wissen glauben, und es durch ein genaueres Verständnis ersetzen“, sagt Co-Autorin Anne Ferguson-Smith von der Cambridge University. „Das ist eine ziemliche Herausforderung“ [1].

I. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Verwenden Sie dabei den Wortschatz zum Text:

Wortschatz zum Text

gefühltes Wissen – субъективное знание
die Gentechnik – генная инженерия
die Impfung (-en) – прививка
gegensätzlich – противоположный
die Gesellschaft (-en) – общество
die Einstellung zu D – отношение к чему-л.
der Klimawandel – изменение климата
hilfreich – полезный
die Überzeugung (-en) – убеждение
der Glaube – вера
die Diskrepanz – несоответствие
übertrieben – преувеличенный, чрезмерный
vertrauenswürdig – заслуживающий доверия
ungerechtfertigt – необоснованный
genmanipuliert – генно-модифицированный
der Verzehr – потребление
ohne Bezug auf Akk – независимо от
mit Bezug auf Akk – применительно к
zusätzlich – дополнительный
die Befragung (-en) – опрос, анкетирование
die Herausforderung (-en) – вызов, испытание

II. Finden Sie die russischen Äquivalente zu den deutschen Wörtern / Wortverbindungen:

- | | |
|---|-------------------------------|
| a) beeinflussen Akk; | 1) заменить что-л. на что-л.; |
| b) ankommen auf Akk; | 2) ставить под сомнение; |
| c) sich gut auskennen in D; | 3) заниматься чем-л.; |
| d) übereinstimmen mit D; | 4) зависеть от чего-л. ; |
| e) eine besonders negative Einstellung haben; | 5) совпадать с чем-л.; |
| f) in Frage stellen; | 6) ошибаться в чем-л.; |

- | | |
|--|--------------------------------------|
| g) ablehnen; | 7) быть убежденным; |
| h) sich beschäftigen mit D; | 8) иметь особо негативное отношение; |
| i) einschätzen; | 9) оценивать; |
| j) überzeugt sein; | 10) верить во что-л.; |
| k) sich in D irren; | 11) отвергать, не признавать; |
| l) glauben an Akk; | 12) хорошо разбираться в чем-л.; |
| m) etwas Akk durch etwas Akk ersetzen; | 13) устранить; |
| n) beseitigen. | 14) влиять на что-л. |

III. Welche Zeitform (Aktiv) hat das hervorgehobene Verb? Füllen Sie die Tabelle 1. Schreiben Sie auch die Grundform des Verbs.

Tabelle 1 – Zeitformen

Grundform	Präsens	Präteritum	Perfekt

1. Doch was **beeinflusst** unsere Einstellung zu solchen wissenschaftlichen Themen?

2. Frühere Studien **haben gezeigt**, dass oft vor allem Menschen...

3. In der Wissenschaftskommunikation **ging** man daher lange davon **aus**...

4. Ein Team um Cristina Fonseca von der Genetics Society in London **hat** sich nun damit **beschäftigt**, wie die Diskrepanz zwischen dem objektiven und dem subjektiven Wissen zu einem wissenschaftlichen Thema mit der Einstellung **zusammenhängt**.

5. Fonesca und ihre Kollegen **befragten** dazu mehr als 2.000 Menschen aus Großbritannien zu ihrer Einstellung gegenüber der Gentechnik.

6. Zusätzlich **erhoben** die Forscher, wie hoch die Befragten ihr Wissen zu diesem Thema einschätzten.

7. Anders **war** dies jedoch bei den Personen, die eine negative Einstellung hatten und überzeugt **waren**, über ein hohes Faktenwissen zu dem Thema zu verfügen...

8. Für die Wissenschaftskommunikation **hat** diese Erkenntnis wichtige Implikationen...

IV. Übersetzen Sie die hervorgehobenen Wörter (die Verbindung da(r)+ Präposition) ins Russische.

1. Sorgt mehr Aufklärung automatisch **dafür**, dass Menschen der Wissenschaft positiver gegenüberstehen?
2. Eine neue Studie zeigt nun, dass es bei der Einstellung zur Wissenschaft weniger **darauf** ankommt, was ein Mensch weiß, sondern **darauf**, was er zu wissen glaubt.
3. Ein Team um Cristina Fonseca von der Genetics Society in London hat sich nun **damit** beschäftigt...
4. ...dass Personen mit extremeren Einstellungen, entweder in positiver oder negativer Richtung, eher **davon** überzeugt sind, dass sie die Genetik verstehen...
5. Statt einfach Informationen aus der Forschung zu vermitteln, könnte eine bessere Strategie **darin** bestehen, die Diskrepanzen zwischen dem, was die Menschen wissen, und dem, was sie zu wissen glauben, zu beseitigen.

V. Nennen Sie die russischen Äquivalente zu den hervorgehobenen deutschen Präpositionen:

1. Demnach glauben Personen **mit** ausgeprägten Meinungen **zu** Themen wie Gentechnik oder Impfungen...
2. **Bei** Personen mit stark negativen Einstellungen...
3. ...wie die Diskrepanz **zwischen** dem objektiven und dem subjektiven Wissen zu einem wissenschaftlichen Thema mit der Einstellung zusammenhängt.
4. ...ob sie Behauptungen **über** die Vorteile der modernen Genforschung **für** übertrieben halten...
5. Um eine starke Meinung zu vertreten, muss man fest **an** die Richtigkeit seines Verständnisses der grundlegenden Fakten glauben.
6. ...ob **durch** den Verzehr genetisch modifizierter Lebensmittel die eigene DNA verändert werden könnte.
7. Die Ablehnung spezifischer Technologien kann also **für** einige ein Deckmantel sein, **hinter** dem sich eine zugrunde liegende Negativität verbirgt...

VI. Ergänzen Sie die Sätze.

1. Eine neue Studie zeigt nun, dass es bei der Einstellung zur Wissenschaft...
2. Demnach glauben Personen mit ausgeprägten Meinungen zu Themen wie Gentechnik oder Impfungen...
3. Frühere Studien haben gezeigt...
4. Ein Team um Cristina Fonseca von der Genetics Society in London hat sich nun damit beschäftigt...
5. Fonesca und ihre Kollegen befragten dazu...
6. Unter anderem sollten die Probanden angeben...
7. Mit zwölf Wissensfragen prüften sie außerdem...
8. Psychologisch gesehen, so das Team, macht dies Sinn...
9. Bei Personen mit einer positiven Einstellung zur Wissenschaft in Bezug auf Gentechnik...
10. Anders war dies jedoch bei den Personen, die eine negative Einstellung hatten...

VII. Beantworten Sie die Fragen.

1. Wie denken Sie, was beeinflusst unsere Einstellung zu solchen wissenschaftlichen Themen (Gentechnik, Impfungen)?
2. Können wir behaupten, dass mehr Aufklärung automatisch dafür sorgt, dass Menschen der Wissenschaft positiver gegenüberstehen?
3. Welche Einstellung haben Sie zum Thema Gentechnik? Warum?
4. Welche Einstellung haben Sie zum Thema Impfungen? Warum?
5. Was muss man machen, um die negative Einstellung mancher Menschen gegenüber der Wissenschaft zu überwinden?

VIII. Erzählen Sie den Text nach.

IX. Schreiben Sie 7 Schlüsselwörter zum Text.

X. Schreiben Sie einen Abstract – eine gekürzte Darstellung des Inhalts des Textes (50–70 Worte).

3. URALTE RIESENAMPHIBIEN SCHWAMMEN WIE KROKODILE

(© wissenschaft.de – Elena Bernard)

Fossile Spuren auf einer Felsoberfläche in Südafrika geben erstaunliche Einblicke in das Leben vor 250 Millionen Jahren: Die im Gestein konservierten Abdrücke zeigen, wie sich große räuberische Amphibien aus dem späten Perm fortbewegt haben. Demnach schwammen die sogenannten *rhinesuchiden Temnospondylen* ähnlich wie heutige Krokodile, indem sie die Beine anzogen und den Schwanz als Antrieb nutzten. Ausgewertet werden konnten die Spuren anhand moderner 3D-Scans, die eine detaillierte Analyse der mehr als einen Meter langen Abdrücke ermöglichten.

Im späten Perm, vor rund 250 Millionen Jahren, zählten große, räuberische Amphibien, die sogenannten *Temnospondylen*, zu den Spitzenprädatoren in den Süßwasser-Lebensräumen der Kontinente. Eine wichtige Fundstätte ist das Karoo-Becken in Südafrika. Dort waren die *Temnospondylen* durch die Familie der *Rhinesuchidae* vertreten. Skelettfunde legen nahe, dass einige Vertreter mehrere Meter groß werden konnten und dass ihr Körperbau heutigen Krokodilen oder großen Salamandern ähnelte. Über ihre Bewegungsmuster war bislang allerdings wenig bekannt.

Neue Methoden erforderlich

„Die meisten Vermutungen zum Verhalten der *Rhinesuchidae* basieren auf Interpretationen ihrer Skelettform“, berichtet ein Team um David Groenewald von der University of the Witwatersrand in Johannesburg in Südafrika. Doch solche Abschätzungen anhand des Knochenbaus lassen viele Fragen offen. Einige davon haben Groenewald und sein Team nun anhand von seltenen Spurenfossilien geklärt. Dabei handelt es sich um versteinerte Abdrücke im Untergrund, die die Urzeit-Räuber vor mehr als 250 Millionen Jahren am damaligen Grund eines ausgedehnten Sees hinterlassen haben.

Entdeckt wurden die Spuren bereits vor mehreren Jahren in einem Gebiet des Karoo-Beckens, das nach seinem Entdecker als Dave-Green-Paläofläche bezeichnet wird. „Obwohl die einzigartige Morphologie dieser Spuren und die Bedeutung des Fundortes bereits anerkannt wurden, sind weder der Fundort noch die Fährten vollständig

beschrieben worden. Dies liegt vor allem daran, dass die traditionellen Abgussmethoden aufgrund der Größe der Abdrücke von mehr als einem Meter und der geringe Tiefe von unter fünf Millimetern nicht erfolgreich waren“, erklärt das Team.

Gewundene Schwimmspuren

Groenewald und sein Team nutzten deshalb statt traditioneller Abgüsse moderne 3D-Scans und Fotografien aus der Luft, mit denen sie die Abdrücke im Gestein hochaufgelöst erfassen und anschließend analysieren konnten. „Bei den auffälligsten Spuren handelt es sich um sieben große Körperabdrücke und damit verbundene Schwimmspuren, die wir anhand unserer Daten einem mittelgroßen *rhinesuchiden Temnospondylus* mit einer Körperlänge von rund 1,90 Metern zuordnen“, berichtet das Team.

Die räumliche Anordnung der Spuren deutet den Forschern zufolge darauf hin, dass sie von ein bis zwei Individuen stammen, die von einem Ruheplatz zum anderen schwammen. Auch darüber, wie sie das taten, geben die Spuren Aufschluss: „Die gewundene Form einiger Spuren deutet darauf hin, dass der Verursacher der Spuren mit einem kontinuierlichen Antrieb des Schwanzes schwamm, wobei er den Schwanz von Seite zu Seite bewegte“, so die Autoren. Da sich neben den Schwimmspuren keine Fußabdrücke zeigten, gehen Groenewald und sein Team davon aus, dass die *Rhinesuchidae* ihre Beine beim Schwimmen eng an den Körper pressten – ähnlich wie heutige Krokodile. „Diese Spuren belegen einen aktiven Lebensstil mit Schwimm- und Bodenwanderungsverhalten bei rhinesuchiden Amphibien, möglicherweise bei der Nahrungssuche oder der Jagd“, erläutert das Team.

Weitere kleinere Spurenfossilien an der Fundstelle stammen von anderen Vierbeinern sowie Fischen und wirbellosen Tieren. Vor 250 Millionen Jahren bevölkerten sie gemeinsam mit den *Rhinesuchidae* die flachen Sandlagunen und Wattenmeer-artigen Landschaften, die damals im Gebiet der heutigen Dave-Green-Paläofläche vorherrschten. „Die bemerkenswerten Fährten und Spuren, die sich auf der Dave-Green-Paläofläche erhalten haben, sind ein Fenster zur Küstenlinie des Karoo-Beckens vor etwa 255 Millionen Jahren und liefern direkte Beweise dafür, wie sich die damaligen Tiere bewegten und mit ihrer Umwelt interagierten“, so die Forscher. „Die Ergebnisse der Studie tragen dazu bei, Lücken in unserem Wissen über diese alten Tiere zu schließen“ [2].

I. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Verwenden Sie dabei den Wortschatz zum Text:

Wortschatz zum Text

uralt – древний
das Gestein (-e) – камни, горная порода
der Abdruck (-ücke) – отпечаток
räuberisch – хищный
die Amphibie (-n) – амфибия, земноводное
das Perm – пермский период
der Spitzenprädatör (-en) – супер хищник, высший хищник
das Süßwasser (-) – пресная вода
erforderlich – необходимый, требующийся
die Fundstätte (-n) – место находки, место обнаружения
der Vertreter – представитель
das Spurenfossil (-ien) – остаток жизнедеятельности
versteinert – окаменелый
der Abguss (-üsse) – слепок, отливка
gewunden – извилистый, изогнутый
der Schwanz (-änze) – хвост
die Nahrungssuche (-en) – поиск пищи
der Vierbeiner (-) – четвероногий (о животных)
wirbellos – беспозвоночный
die Umwelt (-en) – окружающая среда
die Ergebnisse der Studie – результаты исследования
das Wissen (Sg.) – знание

II. Finden Sie die russischen Äquivalente zu den deutschen Wörtern / Wortverbindungen:

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| a) zeigen; | 1) плавать; |
| b) sich fortbewegen; | 2) речь идет о чем-л., ком-л.; |
| c) schwimmen; | 3) взаимодействовать; |
| d) nutzen; | 4) происходить от чего-л.; |
| e) ermöglichen; | 5) использовать; |
| f) ähneln D; | 6) быть похожим на что-л., кого-л.; |

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| g) es handelt sich um Akk; | 7) прижимать что-л. к чему-л.; |
| h) entdecken; | 8) передвигаться; |
| i) beschreiben; | 9) делать возможным; |
| j) hindeuten auf Akk; | 10) восполнить пробелы; |
| k) bewegen; | 11) открывать; |
| l) pressen an Akk; | 12) вносить вклад во что-л.; |
| m) stammen von D; | 13) указывать на что-л.; |
| n) interagieren; | 14) описывать; |
| o) beitragen zu D; | 15) двигать; |
| p) Lücken schließen. | 16) показывать. |

III. Übersetzen Sie die Komposita aus dem Deutschen ins Russische:

- 1) der Körperbau;
- 2) der Körperabdruck;
- 3) die Körperlänge;
- 4) der Knochenbau;
- 5) die Schwimmspuren (Pl.);
- 6) das Schwimmverhalten;
- 7) die Felsoberfläche.

der Bau – строение; *der Körper* – тело, туловище; *der Abdruck* – отпечаток; *die Länge* – длина; *der Knochen* – кость; *schwimmen* – плавать; *die Spuren (Pl.)* – следы; *das Verhalten* – поведение, образ действий; *der Fels* – скала; *die Oberfläche* – поверхность.

IV. Welche Zeitform (Aktiv) hat das hervorgehobene Verb? Füllen Sie die Tabelle 2. Schreiben Sie auch die Grundform des Verbs.

Tabelle 2 – Zeitformen

Grundform	Präsens	Präteritum	Perfekt

1. ...wie **sich** große räuberische Amphibien aus dem späten Perm **fortbewegt haben**.

2. Demnach **schwammen** die sogenannten rhinesuchiden Temnospondylen ähnlich wie heutige Krokodile...

3. Die meisten Vermutungen zum Verhalten der Rhinesuchidae **basieren** auf Interpretationen ihrer Skelettforn...

4. ...die die Urzeit-Räuber vor mehr als 250 Millionen Jahren am damaligen Grund eines ausgedehnten Sees **hinterlassen haben**.

5. ...dass die traditionellen Abgussmethoden aufgrund der Größe der Abdrücke von mehr als einem Meter und der geringe Tiefe von un-ter fünf Millimetern nicht erfolgreich **waren**...

6. Die gewundene Form einiger Spuren **deutet** darauf **hin**...

7. ...wobei er den Schwanz von Seite zu Seite **bewegte**.

V. Nennen Sie die russischen Äquivalente zu den hervorgehobenen deutschen Präpositionen:

1. Doch solche Abschätzungen **anhand** des Knochenbaus...

2. Entdeckt wurden die Spuren bereits **vor** mehreren Jahren in ei-nem Gebiet des Karoo-Beckens...

3. Groenewald und sein Team nutzten deshalb **statt** traditioneller Abgüsse...

4. ...dass sie **von** ein **bis** zwei Individuen stammen...

5. Da sich **neben** den Schwimmspuren keine Fußabdrücke zeigten...

6. ...**bei** der Nahrungssuche oder der Jagd...

7. ...wie sich die damaligen Tiere bewegten und **mit** ihrer Umwelt interagierten...

VI. Was passt zusammen? Ordnen Sie zu.

a. Die im Gestein konservierten Abdrücke zeigen, ...

b. Über ihre Bewegungsmuster war bislang...

c. Doch solche Abschätzungen anhand des Knochenbaus...

d. Groenewald und sein Team nutzten deshalb statt traditioneller Abgüsse moderne

1. ...dass die Rhinesuchidae ihre Beine beim Schwimmen eng an den Körper pressten – ähnlich wie heutige Krokodile.

2. ...anderen Vierbeinern sowie Fischen und wirbellosen Tieren.

3. ...wie sich große räuberische Amphibien aus dem späten Perm fortbewegt haben.

4. ...Lücken in unserem Wissen über diese alten Tiere zu schließen.

3D-Scans und Fotografien aus der Luft, ...

e. Da sich neben den Schwimmspuren keine Fußabdrücke zeigten, gehen Groenewald und sein Team davon aus, ...

f. Weitere kleinere Spurenfossilien an der Fundstelle stammen von...

g. Die Ergebnisse der Studie tragen dazu bei, ...

5. ...lassen viele Fragen offen.

6. ...allerdings wenig bekannt.

7. ...mit denen sie die Abdrücke im Gestein hochaufgelöst erfassen und anschließend analysieren konnten.

VII. Beantworten Sie die Fragen.

1. Was zeigen die im Gestein konservierten Abdrücke? Wie alt sind sie?

2. Wie schwammen die sogenannten rhinesuchiden Temnospondylen?

3. Wo wurden sie entdeckt?

4. Wem ähnelte der Körperbau der räuberischen Amphibie?

5. Worauf basieren die meisten Vermutungen zum Verhalten der Rhinesuchidae?

6. Warum waren der Fundort und die Fährten noch nicht vollständig beschrieben?

7. Welche Methoden nutzten Groenewald und sein Team statt traditioneller Abgüsse, um Abdrücke im Gestein zu analysieren?

8. Wie viele Körperabdrücke und damit verbundene Schwimmspuren haben die Forscher gefunden?

9. Von wem stammen weitere kleinere Spurenfossilien an der Fundstelle?

10. Was belegen die gefundenen Spuren?

VIII. Erzählen Sie den Text nach.

4. PFLANZEN GEBEN STRESS-LAUTE VON SICH

(© wissenschaft.de – Martin Vieweg)

Zum ersten Mal haben Forscher Pflanzen offenbar „richtig“ zugehört: Tomate und Co geben artspezifische Ultraschalltöne von sich und zwar mit speziellem Informationsgehalt, zeigt ihre Studie. Ob die Pflanzen „zufrieden“ oder aber verletzt oder „durstig“ sind, spiegelt sich demnach in speziellen Mustern dieser Klicklaute wider. Im Gegensatz zu uns könnten manche Lebewesen die pflanzlichen Ultraschalltöne hören und sie vielleicht sogar „verstehen“. Möglicherweise haben die Geräusche somit eine ökologische Bedeutung, sagen die Wissenschaftler.

Wind lässt Blätter rauschen und Äste knarzen – doch von sich aus scheinen Pflanzen keine Töne von sich zu geben. Doch hören wir sie vielleicht einfach nur nicht? Diese Frage stand im Zentrum des Teams aus israelischen und US-amerikanischen Forschern. „Aus früheren Studien war bekannt, dass an Pflanzen angebrachte Vibrometer Schwingungen aufzeichnen. Aber es war unklar, inwieweit diese Vibrationen auch zu Luftschallwellen führen – also zu Geräuschen, die sich über Distanzen ausbreiten und aufzeichnen lassen“, sagt Seniorautorin Lilach Hadany von der Universität Tel Aviv.

Um dieser Frage nachzugehen, führten die Wissenschaftler Versuche mit Tomaten- sowie Tabakpflanzen durch und später auch mit anderen Gewächsen. Sie platzierten dazu Ultraschallmikrofone vor den Versuchspflanzen – zunächst in einer schallgedämmten Akustikkammer und später auch in einer Gewächshausumgebung. Um zu untersuchen, inwieweit der Zustand einer Pflanze mit speziellen Geräuschen verbunden sein könnte, setzten die Forscher ihre grünen Probanden auch unter Stress: Einige wurden dazu mehrere Tage lang nicht bewässert, an anderen wurden Schnitte angebracht.

Charakteristisches Ultraschall-Klicken

Wie das Team berichtet, ergab das „genaue Hinhören“: Pflanzen geben tatsächlich hohe Töne mit Frequenzen von 40 bis 80 Kilohertz von sich. Zum Vergleich: Die maximale Frequenz, die ein erwachsener Mensch wahrnimmt, liegt bei etwa 16 Kilohertz. In eine für uns hörbare Version transformiert, ähneln die Töne Knall- oder Klickgeräuschen. Unbelastete Pflanzen lassen nur etwa einen Klick pro Stunde ertönen, stellten die Forscher fest. „Wenn es Tomaten gut geht, sind sie sehr ruhig“, so Hadany. Doch bei den beiden Stresszuständen gaben einzelne Pflanzen etwa 30 bis 50 dieser Klickgeräusche pro Stunde von sich, ergaben die Auswertungen.

Im nächsten Schritt analysierten die Wissenschaftler die Aufnahmen durch ein System der künstlichen Intelligenz: Nach einem „Training“ konnten die Algorithmen für maschinelles Lernen zwischen den Tönen verschiedener Pflanzen unterscheiden sowie die Art und den Grad des Stresses anhand der Geräuschemuster identifizieren. Das bedeutet: Eine „durstige“ Pflanze klingt in charakteristischer Weise anders als eine verletzte. Darüber hinaus identifizierten und klassifizierten die Algorithmen die Pflanzengeräusche auch dann, wenn die Pflanzen in einem Gewächshaus mit Hintergrundgeräuschen untergebracht waren.

Obwohl sich die Studie auf Tomaten- und Tabakpflanzen konzentrierte, weil sie im Labor leicht zu kultivieren sind, nahm das Forschungsteam auch eine Vielzahl anderer Pflanzenarten auf. „Wir haben festgestellt, dass viele Pflanzen – zum Beispiel Mais-, Weizen-, Wein- und Kaktuspflanzen – Geräusche aussenden, wenn sie gestresst sind“, sagt Hadany. Der genaue Mechanismus, der hinter diesen Geräuschen steckt, muss erst noch geklärt werden. Die Forscher vermuten aber, dass er auf die Bildung und das Zerplatzen von Luftblasen im Gefäßsystem der Pflanzen zurückzuführen sein könnte – ein Prozess, der als Kavitation bezeichnet wird.

Ein Phänomen mit Bedeutung?

Den Forschern zufolge könnte das Phänomen im Hinblick auf zwei Aspekte eine Bedeutung haben: Durch Sensorsysteme könnte man es möglicherweise im Pflanzenbau nutzen, um genau zu erfassen, wann Pflanzen bewässert werden sollten. Doch vor allem sehen die Wissenschaftler eine mögliche ökologische Bedeutung in den pflanzlichen Geräuschen: „Es ist möglich, dass sich bestimmte Organismen so entwickelt haben, dass sie diese Töne hören und darauf reagieren können“, sagt Hadany. „Zum Beispiel könnte ein Insekt, das seine Eier auf einer Pflanze ablegen will, oder ein Tier, das eine Pflanze fressen will, die Töne als Entscheidungshilfe nutzen“.

Eine weitere spannende Möglichkeit ist: Auch andere Pflanzen könnten die Geräusche „hören“ und sie als Information nutzen. Aus früheren Forschungen ist in diesem Zusammenhang bereits bekannt, dass Pflanzen auf Geräusche und Vibrationen reagieren können. „Wenn Pflanzen von anderen Informationen über Stress bekommen, bevor er bei ihnen selbst auftritt, könnten sie sich darauf vorbereiten“, sagt Hadany.

Die Studie hat also spannende Fragen aufgeworfen, denen die Forscher nun auch weiter nachgehen wollen: Welcher Mechanismus steckt hinter den Pflanzengeräuschen? Inwieweit erkennen und reagieren

bestimmte Tiere oder Pflanzen auf diese Töne? „Da wir nun wissen, dass Pflanzen Geräusche aussenden, steht vor allem die Frage im Raum: Wer könnte zuhören?“, so Hadany abschließend [3].

I. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Verwenden Sie dabei den Wortschatz zum Text:

Wortschatz zum Text

die Pflanze (-en) – растение
zum ersten Mal – в первый раз
offenbar – очевидно
artspezifisch – видовой, характерный для вида
zufrieden – довольный
oder aber – или же
verletzt – травмированный
durstig – испытывающий жажду
das Lebewesen (-) – живое существо, живой организм
die Schwingung (-en) – колебание
das Gewächs (-e) – растение
inwieweit – насколько, в какой мере
das Geräusch (-e) – шорох, шелест
schallgedämmt – звукоизолированный, звуконепропускаемый
der Proband (-en) – испытуемый
die Frequenz (-en) – частота
die künstliche Intelligenz – искусственный интеллект
die Vielzahl – множество
das Zerplatzen – разрыв, распад
im Hinblick auf Akk – с учетом, относительно
der Pflanzenbau – растениеводство
die Möglichkeit (-en) – возможность
in diesem Zusammenhang – в связи с этим

II. Finden Sie die russischen Äquivalente zu den deutschen Wörtern / Wortverbindungen:

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| a) von sich geben; | 1) нервировать, подвергать стрессу; |
| b) sich widerspiegeln; | 2) поднять вопросы; |

- | | |
|--------------------------|--|
| c) aufzeichnen; | 3) устанавливать, определять что-л.; |
| d) führen zu D; | 4) отражаться, проявиться; |
| e) Versuche durchführen; | 5) существовать, иметься; |
| f) unter Stress setzen; | 6) разобраться в вопросах; |
| g) bewässern; | 7) издавать (звук); |
| h) klingen; | 8) проводить опыты; |
| i) feststellen; | 9) понимать, узнавать; |
| j) stecken; | 10) поливать; |
| k) Fragen aufwerfen; | 11) прятаться, скрываться; |
| l) erkennen; | 12) привести к чему-л.; |
| m) den Fragen nachgehen; | 13) записывать, регистрировать что-л.; |
| n) im Raum stehen. | 14) звучать. |

III. Übersetzen Sie die Komposita aus dem Deutschen ins Russische:

- 1) die Ultraschalltöne (Pl.);
- 2) die Ultraschallmikrofone (Pl.);
- 3) das Klickgeräusch;
- 4) das Knallgeräusch;
- 5) das Pflanzengeräusch;
- 6) das Hintergrundgeräusch;
- 7) der Klicklaut;
- 8) die Entscheidungshilfe.

der Ultraschall – ультразвук; *die Töne (Pl.)* – тона, звуки; *die Mikrofone (Pl.)* – микрофоны; *der Klick* – щелчок; *der Knall* – треск; *die Pflanze* – растение; *der Hintergrund* – фон, задний план; *das Geräusch* – шум, шорох; *der Laut* – звук; *die Entscheidung* – решение; *die Hilfe* – помощь.

IV. Welche Zeitform (Aktiv) hat das hervorgehobene Verb? Füllen Sie die Tabelle 3. Schreiben Sie auch die Grundform des Verbs.

Tabelle 3 – Zeitformen

Grundform	Präsens	Präteritum	Perfekt

1. Zum ersten Mal **haben** Forscher Pflanzen offenbar „richtig“ **zugehört...**
2. Diese Frage **stand** im Zentrum des Teams...
3. Um dieser Frage nachzugehen, **führten** die Wissenschaftler Versuche mit Tomaten- sowie Tabakpflanzen **durch...**
4. ...Pflanzen **geben** tatsächlich hohe Töne mit Frequenzen von 40 bis 80 Kilohertz von sich.
5. Doch bei den beiden Stresszuständen **gaben** einzelne Pflanzen etwa 30 bis 50 dieser Klickgeräusche pro Stunde von sich...
6. Wir **haben festgestellt**, dass viele Pflanzen...
7. Die Studie **hat** also spannende Fragen **aufgeworfen...**

V. Nennen Sie die russischen Äquivalente zu den hervorgehobenen deutschen Präpositionen:

1. Tomate und Co geben artspezifische Ultraschalltöne von sich und zwar **mit** speziellem Informationsgehalt...
2. Diese Frage stand im Zentrum des Teams **aus** israelischen und US-amerikanischen Forschern.
3. Sie platzierten dazu Ultraschallmikrofone **vor** den Versuchspflanzen...
4. Pflanzen lassen nur etwa einen Klick **pro** Stunde ertönen...
5. Der genaue Mechanismus, der **hinter** diesen Geräuschen steckt...
6. **Durch** Sensorsysteme könnte man es möglicherweise im Pflanzenbau nutzen...
7. Wenn Pflanzen **von** anderen Informationen über Stress bekommen...

VI. Was ist richtig?

1. Im Gegensatz zu uns könnten manche Lebewesen die tierischen Ultraschalltöne hören und sie vielleicht sogar „verstehen“.
2. Aus früheren Forschungen war bekannt, dass an Pflanzen angebrachte Vibrometer Schwingungen aufzeichnen.
3. Um dieser Frage nachzugehen, führten die Wissenschaftler Versuche mit Zucchini- sowie Tabakpflanzen durch und später auch mit anderen Gewächsen.

4. Um zu untersuchen, inwieweit der Zustand einer Pflanze mit speziellen Geräuschen verbunden sein könnte, setzten die Wissenschaftler ihre grünen Probanden auch unter Stress.

5. Zum Vergleich: Die minimale Frequenz, die ein erwachsener Mensch wahrnimmt, liegt bei etwa 16 Kilohertz.

6. Doch bei den beiden Stresszuständen gaben einzelne Pflanze etwa 30 bis 50 dieser Klickgeräusche pro Minute von sich.

7. Doch vor allem sehen die Forscher eine mögliche ökologische Bedeutung in den pflanzlichen Geräuschen.

VII. Beantworten Sie die Fragen.

1. Welche Töne geben Tomate und Co von sich?

2. Welche Versuche führten die Wissenschaftler mit Tomaten- sowie Tabakpflanzen durch?

3. Zu welchem Zweck setzten die Forscher ihre grünen Probanden unter Stress?

4. Wie sind die Frequenzen der Töne, die Pflanzen von sich geben? Wie ist die maximale Frequenz, die ein erwachsener Mensch wahrnimmt?

5. Wodurch analysierten die Wissenschaftler die Aufnahmen? Was konnten die Algorithmen machen?

6. Klingt eine „durstige“ Pflanze anders als eine verletzte, oder nicht?

7. Warum konzentrierte sich die Studie auf Tomaten- und Tabakpflanzen? Welche anderen Pflanzen nahm das Forschungsteam auf?

8. Was machen die Pflanzen, wenn sie gestresst sind?

9. Welche mögliche Bedeutung sehen die Wissenschaftler in den pflanzlichen Geräuschen?

10. Welchen Fragen wollen die Forscher nun auch weiter nachgehen?

VIII. Erzählen Sie den Text nach.

5. SPRACHMERKMALE PRÄGEN HIRNVERDRAHTUNGEN

(© wissenschaft.de – Martin Vieweg)

Sprachen im neuronalen Spiegel: Muttersprachen mit sehr unterschiedlichen Merkmalen führen zu Besonderheiten in der Verschaltung der Sprachregionen des Gehirns, berichten Forscher. Durch Untersuchungen mittels Magnetresonanztomographie konnten sie am Beispiel von Arabisch im Vergleich zu Deutsch zeigen, wie sich das System an die speziellen Anforderungen der jeweiligen Sprache anpasst.

Die Fähigkeit, unseren Mitmenschen komplexe Informationen durch Sprache zu vermitteln, ist eines der wichtigsten Erfolgsrezepte unserer Spezies. Auf welchen Hirnfunktionen dieses System basiert, steht deshalb auch intensiv im Fokus der Hirnforschung. So sind bereits einige grundlegende Aspekte der Sprachverarbeitung bekannt. Studien haben dabei bestimmte Bereiche und Netzwerke im Gehirn identifiziert, die für die Verarbeitung der Bedeutung bestimmter Lautmuster sowie für die Interpretation des grammatikalischen Satzbaus zuständig sind.

Die verschiedenen Sprachen der Menschheit unterscheiden sich jedoch in einigen Fällen sehr stark in der Art und Weise, wie diese sogenannten semantischen und syntaktischen Informationen kodiert werden. Dies stellt eine der großen Herausforderungen dar, eine neue Sprache zu erlernen, deren Entwicklungsgeschichte sich von der eigenen Muttersprache deutlich unterscheidet. Vor diesem Hintergrund ist nun ein Team des Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig der Frage nachgegangen, inwieweit sich die unterschiedlichen Merkmale von Sprachen in strukturellen Merkmalen im Gehirn widerspiegeln.

Deutsch und Arabisch im Visier

Sie haben dies am Beispiel der Sprachen Deutsch und Arabisch untersucht, die sich deutlich in der Bildung von Lautbedeutungen sowie Satzbau und Grammatik unterscheiden. An der Studie nahmen 47 deutsche und 47 arabische Muttersprachler teil, die jeweils keine Kenntnisse der jeweils anderen Sprache besaßen. Ihre Gehirne wurden im Rahmen der Studie in einem Magnetresonanztomographen (MRT) gescannt. Eine Technik namens „diffusionsgewichtete Bildgebung“ konnte in den Aufnahmen dabei Hinweise darauf liefern, wie intensiv bestimmte Hirnareale über neuronalen Verbindungen miteinander verdrahtet sind, erklären die Forscher.

Wie sich zeigte, lassen sich tatsächlich charakteristische Unterschiede zwischen den beiden Gruppen feststellen: „Arabische Muttersprachler zeigten eine stärkere Vernetzung zwischen linker und rechter Gehirnhälfte als deutsche Muttersprachler“, sagt Senior-Autor Alfred Anwander. „Diese Verstärkung wurde auch zwischen semantischen Sprachregionen festgestellt und könnte mit der relativ komplexen semantischen und phonologischen Verarbeitung im Arabischen zusammenhängen“, erklärt der Wissenschaftler. Bei den deutschen Muttersprachlern stellten die Forscher hingegen eine intensivere Konnektivität im Sprachnetzwerk der linken Gehirnhälfte fest. Sie vermuten, dass diese Besonderheit mit der vergleichsweise komplexen syntaktischen Verarbeitung in der deutschen Sprache zusammenhängen könnten. Wie sie erklären, ist dieser sprachliche Aspekt durch die eher freie Wortstellung und den größeren Abstand zwischen den abhängigen Satzelementen bedingt.

Neuronale Spuren der sprachlichen Anforderung

Grundsätzlich gehören die Ergebnisse damit nun zu den ersten, die klare neuronale Unterschiede zwischen Menschen dokumentieren, die mit verschiedenen Muttersprachen aufgewachsen sind, resümieren die Forscher. „Die Konnektivität des Gehirns wird in der Kindheit durch das Lernen und die Umwelt beeinflusst, was sich auf die kognitive Verarbeitung, also das Denken, im erwachsenen Gehirn auswirkt. Unsere Studie liefert neue Erkenntnisse darüber, wie sich das Gehirn an kognitive Anforderungen anpasst – unser strukturelles Netzwerk der Sprache wird also durch die Muttersprache geprägt“, sagt Anwander.

Sein Team will nun am Ball bleiben und die sprachlichen Verarbeitungsunterschiede im Gehirn weiter erforschen. In einer nächsten Studie planen die Forscher eine Untersuchung dazu, inwieweit sich strukturelle Veränderungen im Gehirn nachweisen lassen, wenn Menschen eine neue Sprache mit ihnen fremden Merkmalen erlernen. Konkret wollen sie dies bei arabischsprachigen Erwachsenen analysieren, während diese sechs Monate lang Deutsch lernen [4].

I. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Verwenden Sie dabei den Wortschatz zum Text:

Wortschatz zum Text

neuronal – нейронный

die Muttersprache (-n) – родной язык

die Besonderheit (-en) – особенность
die Sprachregion – речевой центр
das Gehirn (-e) – мозг
jeweilig – соответствующий
die Fähigkeit (-en) – способность
die Spezies (-) – биологический вид
bereits – уже
die Menschheit – человечество
jedoch – вместе с тем, все-таки
die Herausforderung (-en) – вызов
der Muttersprachler (-) – носитель языка
das Hirnareal (-e) – зона мозга
der Unterschied (-e) – отличие
die Vernetzung (-en) – соединение
die Gehirnhälfte – полушарие головного мозга
vergleichsweise – сравнительно
die Konnektivität – связность, соединение
die Umwelt – окружающая среда
das Netzwerk (-e) – сеть
fremd – чужой

II. Finden Sie die russischen Äquivalente zu den deutschen Wörtern / Wortverbindungen:

- | | |
|---------------------------------|---|
| a) prägen; | 1) принять участие в чем-л.; |
| b) anpassen an Akk; | 2) быть связанным с чем-л.; |
| c) vermitteln; | 3) адаптировать к чему-л.; |
| d) zuständig sein für Akk; | 4) быть соединенным друг с другом; |
| e) sich unterscheiden; | 5) владеть положением, удерживать инициативу; |
| f) sich widerspiegeln; | 6) накладывать отпечаток, оказывать влияние; |
| g) teilnehmen an D; | 7) передавать; |
| h) miteinander verdrahtet sein; | 8) отличаться; |
| i) zusammenhängen mit D; | 9) влиять; |
| j) beeinflussen; | 10) доказывать; |
| k) am Ball bleiben; | 11) отвечать за что-л.; |
| l) nachweisen. | 12) отражаться. |

III. Übersetzen Sie die Komposita aus dem Deutschen ins Russische:

- 1) die Hirnfunktion;
- 2) die Hirnforschung;
- 3) die Sprachverarbeitung;
- 4) das Sprachnetzwerk;
- 5) der Verarbeitungsunterschied;
- 6) das Satzelement;
- 7) der Satzbau.

das Hirn – головной мозг; *die Funktion* – функция; *die Forschung* – исследование; *die Sprache* – язык, речь; *die Verarbeitung* – обработка, переработка; *das Netzwerk* – сеть; *der Unterschied* – разница, отличие; *der Satz* – предложение; *das Element* – составная часть, элемент; *der Bau* – устройство, конструкция.

IV. Welche Zeitform (Aktiv) hat das hervorgehobene Verb? Füllen Sie die Tabelle 4. Schreiben Sie auch die Grundform des Verbs.

Tabelle 4 – Zeitformen

Grundform	Präsens	Präteritum	Perfekt

1. Muttersprachen mit sehr unterschiedlichen Merkmalen **führen** zu Besonderheiten in der Verschaltung der Sprachregionen des Gehirns...

2. Auf welchen Hirnfunktionen dieses System **basiert, steht** deshalb auch intensiv im Fokus der Hirnforschung.

3. Vor diesem Hintergrund **ist** nun ein Team des Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig der Frage **nachgegangen**...

4. Sie **haben** dies am Beispiel der Sprachen Deutsch und Arabisch **untersucht**...

5. An der Studie **nahmen** 47 deutsche und 47 arabische Muttersprachler **teil**, die jeweils keine Kenntnisse der jeweils anderen Sprache **besaßen**.

6. Eine Technik namens „diffusionsgewichtete Bildgebung“ **konnte** in den Aufnahmen dabei Hinweise darauf liefern...

7. Unsere Studie **liefert** neue Erkenntnisse darüber...
8. In einer nächsten Studie **planen** die Forscher eine Untersuchung dazu...

V. Welche Zeitform (Passiv) hat das hervorgehobene Verb? Füllen Sie die Tabelle 5. Schreiben Sie auch die Grundform des Verbs.

Tabelle 5 – Zeitformen

Grundform	Präsens	Präteritum

1. ...wie diese sogenannten semantischen und syntaktischen Informationen **kodiert werden**.
2. Ihre Gehirne **wurden** im Rahmen der Studie in einem Magnetresonanztomographen (MRT) **gescannt**.
3. Diese Verstärkung **wurde** auch zwischen semantischen Sprachregionen **festgestellt**...
4. Die Konnektivität des Gehirns **wird** in der Kindheit durch das Lernen und die Umwelt **beeinflusst**...

VI. Nennen Sie die russischen Äquivalente zu den hervorgehobenen deutschen Präpositionen:

1. **Durch** Untersuchungen **mittels** Magnetresonanztomographie...
2. ...die **für** die Verarbeitung der Bedeutung bestimmter Lautmuster sowie **für** die Interpretation des grammatikalischen Satzbaus zuständig sind.
3. ...inwieweit sich die unterschiedlichen Merkmale **von** Sprachen in strukturellen Merkmalen im Gehirn widerspiegeln.
4. ...wie intensiv bestimmte Hirnareale **über** neuronalen Verbindungen miteinander verdrahtet sind...
5. ...ist dieser sprachliche Aspekt **durch** die eher freie Wortstellung und den größeren Abstand **zwischen** den abhängigen Satzelementen bedingt.
6. ...wie sich das Gehirn **an** kognitive Anforderungen anpasst...
7. Konkret wollen sie dies **bei** arabischsprachigen Erwachsenen analysieren...

VII. Was ist richtig?

1. Muttersprachen mit sehr ähnlichen Merkmalen führen zu Besonderheiten in der Verschaltung der Sprachregionen des Gehirns, berichten Forscher.

2. Die Fähigkeit, anderen Leuten komplexe Informationen durch Sprache zu vermitteln, ist eines der wichtigsten Erfolgsrezepte unserer Spezies.

3. So sind bereits alle grundlegenden Aspekte der Sprachverarbeitung bekannt.

4. Sie haben dies am Beispiel der Sprachen Deutsch und Armenisch untersucht, die sich deutlich in der Bildung von Lautbedeutungen sowie Satzbau und Grammatik unterscheiden.

5. An der Studie nahmen 47 deutsche und 47 arabische Muttersprachler teil, die jeweils gute Kenntnisse der jeweils anderen Sprache besaßen.

6. Wie sich zeigte, kann man tatsächlich charakteristische Unterschiede zwischen den beiden Gruppen feststellen.

7. Sein Team will nun am Ball bleiben und den sprachlichen Verarbeitungsunterschieden im Gehirn weiter nachgehen.

VIII. Ergänzen Sie die Sätze.

1. Durch Untersuchungen mittels Magnetresonanztomographie konnten sie...

2. Studien haben dabei bestimmte Bereiche und Netzwerke im Gehirn identifiziert, die...

3. Dies stellt eine der großen Herausforderungen dar, eine neue Sprache zu erlernen, deren...

4. Eine Technik namens „diffusionsgewichtete Bildgebung“ konnte in den Aufnahmen dabei Hinweise darauf liefern, wie...

5. Diese Verstärkung wurde auch zwischen semantischen Sprachregionen festgestellt und...

6. Sie vermuten, dass diese Besonderheit...

7. Grundsätzlich gehören die Ergebnisse damit nun zu den ersten, die...

IX. Beantworten Sie die Fragen.

1. Was ist eines der wichtigsten Erfolgsrezepte unserer Spezies?
2. Was haben die Studien der Sprachverarbeitung gezeigt?
3. Wodurch unterscheiden sich die verschiedenen Sprachen der Menschheit in einigen Fällen sehr stark?
4. Welche Sprachen haben die Wissenschaftler untersucht?
5. Wie wurden die deutschen und arabischen Muttersprachler untersucht?
6. Welche tatsächlich charakteristischen Unterschiede lassen sich zwischen den beiden Gruppen von Muttersprachlern feststellen?
7. Wodurch wird die Konnektivität des Gehirns in der Kindheit beeinflusst?
8. Welche neuen Erkenntnisse liefert diese Studie?
9. Was für eine Untersuchung planen die Forscher in einer nächsten Studie? Was konkret wollen sie analysieren?

X. Erzählen Sie den Text nach.

6. LESEN AKTIVIERT ZWEI HIRNNETZWERKE

(© wissenschaft.de – Elena Bernard)

Wenn wir einen Satz lesen, müssen wir die Struktur des Satzes erfassen und zugleich die Bedeutung der einzelnen Wörter verstehen. In unserem Gehirn sind dafür zwei verschiedene Netzwerke verantwortlich, zeigt eine Studie. Das eine wird im Laufe eines Satzes immer stärker aktiviert, nicht aber bei zusammenhangslosen Wortlisten. Das andere reagiert dagegen insbesondere auf einzelne Wörter. Beide Netzwerke stehen in engem Austausch und ermöglichen uns so, flüssig zu lesen.

Das Sprachnetzwerk in unserem Gehirn sorgt dafür, dass wir Sprache verstehen und selbst produzieren können, sowohl gesprochen als auch schriftlich. Aus früheren Studien ist bereits bekannt, dass sich das Netzwerk über den frontalen und den temporalen Kortex des Gehirns erstreckt. Einzelne Regionen nehmen dabei jeweils eigene Funktionen wahr, sind aber stark miteinander verknüpft. Wie genau die verschiedenen Regionen jedoch beim Verständnis geschriebener Sprache zusammenarbeiten, war bislang unklar.

Probanden mit Elektroden im Gehirn

Ein Team um Oscar Woolnough von der University of Texas in Houston hat nun neue Einblicke in die Prozesse gewonnen, die in unserem Gehirn ablaufen, während wir lesen. Dazu analysierte das Forschungsteam die Hirnaktivität von 36 Personen, während diese verschiedene Arten von Sätzen oder Wortkombinationen lasen: normale Sätze, sogenannte Jaberwocky-Sätze, die zwar grammatikalisch korrekt sind, aber aus Fantasiewörtern bestehen, sowie Wortlisten mit entweder echten oder unsinnigen Wörtern.

Bei allen Probanden handelte es sich um Epilepsiepatienten, denen chirurgisch Elektroden ins Gehirn eingesetzt worden waren. Das ermöglichte Woolnough und seinem Team, die Hirnaktivität wesentlich präziser zu erfassen, als es über Ableitungen an der Kopfhaut möglich wäre. „Implantierte Elektroden im Gehirn geben uns einen unvergleichlichen Einblick in das Innenleben des menschlichen Geistes, insbesondere bei schnellen Prozessen wie dem Lesen“, erklärt Woolnoughs Kollege Nitin Tandon. Woolnough ergänzt: „Diese Studie hilft uns, besser zu verstehen, wie verteilte Knotenpunkte im Sprachnetzwerk des Gehirns zusammenarbeiten und interagieren, um uns

zu ermöglichen, komplexe Sätze zu verstehen. Damit wir Sprache verstehen können, muss eine präzise Abfolge von schnellen, dynamischen Prozessen an verschiedenen Stellen in unserem Gehirn ablaufen.“

Zwei interagierende Netzwerke

Tatsächlich zeigten die Gehirne der Testpersonen unterschiedliche Aktivierungsmuster, je nachdem, ob sie sinnvolle Sätze, Jabberwocky-Sätze oder Wortlisten mit oder ohne Bedeutung lasen. „Wir entdeckten zwei funktionell unterschiedliche Netzwerke, die den frontotemporalen Kortex umspannen“, berichtet das Forschungsteam. Das erste Netzwerk umfasst demnach eine Region im Frontallappen des Gehirns, die Signale an den Temporallappen sendet. „Die Aktivität in diesem Netzwerk nimmt während der Dauer eines Satzes zu und ist bei Jabberwocky und Wortlisten reduziert oder gar nicht vorhanden, was auf eine Rolle beim Erfassen der Bedeutung auf Satzebene schließen lässt“, erklärt das Team.

Das zweite Netzwerk umfasst eine andere Region des Temporallappens, die Signale an einen Bereich des Frontallappens sendet. Im Gegensatz zum ersten Netzwerk ist dieses Netzwerk vor allem beim Lesen von Wortlisten aktiv, beim Lesen ganzer Sätze dagegen weniger. Woolnough und sein Team schließen daraus, dass dieses Netzwerk vor allem dafür zuständig ist, die Bedeutung der einzelnen Wörter zu erfassen. Sind die Wörter in einen Satz eingebettet, erleichtert der Kontext die Verarbeitung, sodass dieses zweite Netzwerk weniger stark gefordert ist.

Dynamische Verrechnung

„Diese nebeneinander liegenden, jedoch räumlich und zeitlich voneinander getrennten neuronalen Mechanismen für Prozesse auf Wort- und Satzebene werfen ein Licht auf die vielschichtigen semantischen Netzwerke, die uns ein flüssiges Lesen ermöglichen“, schreibt das Team. „Diese Ergebnisse deuten eher auf eine verteilte, dynamische Verrechnung im frontotemporalen Sprachnetzwerk hin als auf eine klare Zweiteilung zwischen den Beiträgen der frontalen und temporalen Strukturen“ [5].

I. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text. Verwenden Sie dabei den Wortschatz zum Text:

Wortschatz zum Text

zugleich – одновременно

*einzel*n – отдельный

zusammenhangslos – без всякой связи, несвязный
der Austausch (-e) – обмен, взаимодействие
flüssig – бегло, свободно
der Kortex – кора головного мозга
bislang – до настоящего времени
das Verständnis – понимание
der Proband (-en) – испытуемый
unsinnig – бессмысленный
präzis – точно
der Geist – ум
der Knotenpunkt (-e) – узловой пункт, узловая точка
die Abfolge (-n) – последовательность, порядок
die Testperson (-en) – испытуемый
frontotemporal – лобно-височный
der Temporallappen – височная доля головного мозга
der Frontallappen – лобная доля головного мозга
vielschichtig – сложный, многослойный

II. Finden Sie die russischen Äquivalente zu den deutschen Wörtern / Wortverbindungen:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| a) erfassen; | 1) быть связанным с чем-л., кем-л.; |
| b) verantwortlich sein für Akk; | 2) быть в наличии, иметься; |
| c) sorgen für Akk; | 3) усиливаться, возрастать; |
| d) verknüpft sein mit D; | 4) пролить свет на что-л.; |
| e) neue Einblicke in etwas Akk gewinnen; | 5) происходить, протекать; |
| f) bestehen aus D; | 6) осмыслять, улавливать; |
| g) ergänzen; | 7) заботиться о чем-л., ком-л.; |
| h) ablaufen; | 8) состоять из чего-л.; |
| i) interagieren; | 9) дополнять, добавлять; |
| j) zunehmen; | 10) быть ответственным за что-л.; |
| k) vorhanden sein; | 11) узнать новые подробности чего-л.; |
| l) ein Licht auf etwas Akk werfen. | 12) взаимодействовать. |

III. Übersetzen Sie die Komposita aus dem Deutschen ins Russische:

- 1) die Hirnaktivität;
- 2) das Fantasiewort;
- 3) die Wortliste;
- 4) die Wortkombination;
- 5) die Wortebene;
- 6) die Satzebene;
- 7) der Epilepsiepatient.

das Hirn – головной мозг; *die Aktivität* – активность; *die Fantasie* – фантазия; *das Wort* – слово; *die Liste* – список; *die Kombination* – комбинация; *der Satz* – предложение; *die Ebene* – уровень; *die Epilepsie* – эпилепсия; *der Patient* – пациент.

IV. Welche Zeitform (Aktiv) hat das hervorgehobene Verb? Füllen Sie die Tabelle 6. Schreiben Sie auch die Grundform des Verbs.

Tabelle 6 – Zeitformen

Grundform	Präsens	Präteritum	Perfekt

1. Das andere **reagiert** dagegen insbesondere auf einzelne Wörter.
2. Wie genau die verschiedenen Regionen jedoch beim Verständnis geschriebener Sprache zusammenarbeiten, **war** bislang unklar.
3. Ein Team um Oscar Woolnough von der University of Texas in Houston **hat** nun neue Einblicke in die Prozesse **gewonnen**...
4. Dazu **analysierte** das Forschungsteam die Hirnaktivität von 36 Personen, während diese verschiedene Arten von Sätzen oder Wortkombinationen **lasen**...
5. Diese Studie **hilft** uns, besser zu verstehen, wie verteilte Knotenpunkte im Sprachnetzwerk des Gehirns **zusammenarbeiten** und **interagieren**...
6. Tatsächlich **zeigten** die Gehirne der Testpersonen unterschiedliche Aktivierungsmuster...
7. Im Gegensatz zum ersten Netzwerk **ist** dieses Netzwerk vor allem beim Lesen von Wortlisten aktiv...

V. Übersetzen Sie die hervorgehobenen Wörter (Konjunktionen und Relativpronomen). Finden Sie im Nebensatz das Subjekt und das Prädikat.

1. Das Sprachnetzwerk in unserem Gehirn sorgt dafür, **dass** wir Sprache verstehen und selbst produzieren können...

2. Dazu analysierte das Forschungsteam die Hirnaktivität von 36 Personen, **während** diese verschiedene Arten von Sätzen oder Wortkombinationen lasen...

3. Bei allen Probanden handelte es sich um Epilepsiepatienten, **denen** chirurgisch Elektroden ins Gehirn eingesetzt worden waren.

4. **Damit** wir Sprache verstehen können, muss eine präzise Abfolge von schnellen, dynamischen Prozessen an verschiedenen Stellen in unserem Gehirn ablaufen.

5. Tatsächlich zeigten die Gehirne der Testpersonen unterschiedliche Aktivierungsmuster, je nachdem, **ob** sie sinnvolle Sätze, Jabberwocky-Sätze oder Wortlisten mit oder ohne Bedeutung lasen.

6. Wir entdeckten zwei funktionell unterschiedliche Netzwerke, **die** den frontotemporalen Kortex umspannen...

7. Sind die Wörter in einen Satz eingebettet, erleichtert der Kontext die Verarbeitung, **sodass** dieses zweite Netzwerk weniger stark gefordert ist.

VI. Wählen Sie die richtige Variante.

1. Beide Netzwerke stehen in engem Austausch und ermöglichen uns so, _____.

- a) flüssig zu lesen;
- b) flüssig zu denken;
- c) flüssig zu sprechen.

2. Aus früheren Studien ist bereits bekannt, dass sich _____ über den frontalen und den temporalen Kortex des Gehirns erstreckt.

- a) die Sprache;
- b) das Netzwerk;
- c) das Lesen.

3. Wie genau die verschiedenen Regionen jedoch beim Verständnis _____ zusammenarbeiten, war bislang unklar.

- a) gesungener Lieder;
- b) gesprochener Sprache;
- c) geschriebener Sprache.

4. Dazu analysierte das Forschungsteam die Hirnaktivität von 36 Personen, während diese verschiedene Arten von Sätzen oder Wortkombinationen lasen:

a) normale Sätze, Jabberwocky-Sätze, Wortlisten mit entweder echten oder unsinnigen Wörtern;

b) normale Sätze, Wortlisten mit entweder echten oder unsinnigen Wörtern;

c) normale Sätze, Jabberwocky-Sätze, Wortlisten mit echten Wörtern.

5. Implantierte Elektroden im Gehirn geben uns einen unvergleichlichen Einblick in das Innenleben des menschlichen Geistes, insbesondere bei schnellen Prozessen wie _____.

a) dem Sehen;

b) dem Hören;

c) dem Lesen.

6. Die Aktivität in diesem Netzwerk nimmt während der Dauer eines Satzes zu und ist bei Jabberwocky und Wortlisten _____, was auf eine Rolle beim Erfassen der Bedeutung auf Satzebene schließen lässt.

a) erhöht;

b) reduziert oder gar nicht vorhanden;

c) hoch.

7. Im Gegensatz zum ersten Netzwerk ist dieses Netzwerk vor allem beim Lesen von _____ aktiv, beim Lesen ganzer Sätze dagegen weniger.

a) Wortlisten;

b) Jabberwocky-Sätzen;

c) normalen Sätzen.

VII. Ergänzen Sie die Sätze.

1. Wenn wir einen Satz lesen, müssen wir...

2. In unserem Gehirn sind dafür...

3. Das Sprachnetzwerk in unserem Gehirn sorgt dafür, dass wir...

4. Aus früheren Studien ist bereits bekannt, dass...

5. Ein Team um Oscar Woolnough von der University of Texas in Houston hat nun neue Einblicke in die Prozesse gewonnen, die...

6. Dazu analysierte das Forschungsteam die Hirnaktivität von 36 Personen, während...

7. Bei allen Probanden handelte es sich um...
8. Implantierte Elektroden im Gehirn geben uns...
9. Diese Studie hilft uns, besser zu verstehen, wie...
10. Tatsächlich zeigten die Gehirne der Testpersonen unterschiedliche Aktivierungsmuster, je nachdem, ob...
11. Wir entdeckten zwei funktionell unterschiedliche Netzwerke, die...
12. Das erste Netzwerk umfasst demnach eine Region im Frontallappen des Gehirns, die...
13. Das zweite Netzwerk umfasst eine andere Region des Temporallappens, die...
14. Diese nebeneinander liegenden, jedoch räumlich und zeitlich voneinander getrennten neuronalen Mechanismen für Prozesse auf Wort- und Satzebene...

VIII. Erzählen Sie den Text nach.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Sg. – Singular

Pl. – Plural

Akk – Akkusativ

D – Dativ

ЛИТЕРАТУРА

1. Bernard, E. Gefühls Wissen beeinflusst Einstellung zur Wissenschaft [Электронный ресурс] / E. Bernard // Wissenschaft.de. – Режим доступа: <https://www.wissenschaft.de/gesellschaft-psychologie/gefuehltes-wissen-beeinflusst-einstellung-zur-wissenschaft/>. – Дата доступа: 24.04.23.
2. Bernard, E. Uralte Riesenamphibien schwammen wie Krokodile [Электронный ресурс] / E. Bernard // Wissenschaft.de. – Режим доступа: <https://www.wissenschaft.de/erde-umwelt/uralte-riesenamphibien-schwammen-wie-krokodile/>. – Дата доступа: 03.04.23.
3. Vieweg, M. Pflanzen geben Stress-Laute von sich [Электронный ресурс] / M. Vieweg // Wissenschaft.de. – Режим доступа: <https://www.wissenschaft.de/erde-umwelt/pflanzen-geben-stress-laute-von-sich/>. – Дата доступа: 10.04.23.
4. Vieweg, M. Sprachmerkmale prägen Hirnverdrahtungen [Электронный ресурс] / M. Vieweg // Wissenschaft.de. – Режим доступа: <https://www.wissenschaft.de/gesellschaft-psychologie/sprachmerkmale-praegen-hirnverdrahtungen/>. – Дата доступа: 19.04.23.
5. Bernard, E. Lesen aktiviert zwei Hirnnetzwerke [Электронный ресурс] / E. Bernard // Wissenschaft.de. – Режим доступа: <https://www.wissenschaft.de/gesellschaft-psychologie/lesen-aktiviert-zwei-hirnnetzwerke/>. – Дата доступа: 19.04.23.

Производственно-практическое издание

Степанова Вера Владимировна

**НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ**

Практическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 01.03.2024. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 2,54.

Тираж 10 экз. Заказ 112.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,

распространителя печатных изданий в качестве:

издателя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013 г.;

распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017 г.

Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.