

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FILOZOFSKI FAKULTET
OSIJEK

Željka Rosandić

**NJEMAČKI JEZIK STRUKE NA STUDIJU
STROJARSTVA U HRVATSKOJ S
POSEBNIM OSVRTOM NA VOKABULAR
(PRIVREMENA VERZIJA)**

Doktorska disertacija

Osijek, 2022.

JOSIP JURAJ STROSSMAYER UNIVERSITY OF OSIJEK
FACULTY OF PHILOSOPHY
OSIJEK

Željka Rosandić

**GERMAN AS LSP IN THE FIELD OF
MECHANICAL ENGINEERING IN
CROATIA WITH SPECIAL EMPHASIS ON
VOCABULARY**

Doctoral thesis

Osijek, 2022

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FILOZOFSKI FAKULTET
OSIJEK

Željka Rosandić

**NJEMAČKI JEZIK STRUKE NA STUDIJU
STROJARSTVA U HRVATSKOJ S
POSEBNIM OSVRTOM NA VOKABULAR**

Doktorska disertacija

Mentor: prof. dr. sc. Vladimir Karabalić

Osijek, 2022.

JOSIP JURAJ STROSSMAYER UNIVERSITY OF OSIJEK
FACULTY OF PHILOSOPHY
OSIJEK

Željka Rosandić

**GERMAN AS LSP IN THE FIELD OF
MECHANICAL ENGINEERING IN
CROATIA WITH SPECIAL EMPHASIS ON
VOCABULARY**

Doctoral thesis

Mentor:

Prof. Dr. Vladimir Karabalić, Ph.D., Full Professor with tenure

Osijek, 2022

MOTTO

*Ako ono što je rečeno nije jezično ispravno,
onda gubi svoje izvorno značenje;
ako ono što kažemo nije ono što smo mislili reći,
onda će ono što bi trebalo učiniti ostati neučinjeno.¹*

Konfucije (551-479 pr. Kr.)

¹ <https://citati.hr/citat-1313> (20.07.2020)

POSVETA

*Mojoj majci Barbari, ocu Mati, bratu Željku, sestri Mariji
i nećacima: Filipu, Karlu, Marku, Gabrielu i Mihaelu*

ZAHVALA

Stranica pisane riječi premalo je prostora da bih zahvalila svima koji su mi pomogli.

Veliku zahvalnost, u prvom redu, dugujem svom mentoru prof. dr. sc. Vladimиру Karabaliću koji mi je svojim stručnim vodstvom i korisnim savjetima pomogao pri izradi ove disertacije.

Zahvaljujem svim profesorima na Poslijediplomskom sveučilišnom studiju Jezikoslovje na Filozofskom fakultetu u Osijeku koji su me podržavali u mojim nastojanjima.

Zahvaljujem kolegama sa Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu, a posebno prof. dr. sc. Ivanu Samardžiću, prof. dr. sc. Dražanu Kozaku i prof. dr. sc. Željku Ivandiću koji su mi pomogli svojim savjetima i financijski me podržali.

Velika zahvala mojoj dragoj prijateljici i lektorici, dr. sc. Jasni Ažman, koja me je uvijek hrabrilna i bila velika podrška.

Posebno zahvaljujem roditeljima, bratu, sestri, nećacima i snahi, kao i ostatku obitelji te prijateljima na moralnoj podršci i razumijevanju. Hvala i mojim pokojnim bakama (Pauli i Mandi) i djedovima (Franji i Miji) koji su uvijek vjerovali u mene.

Veliko HVALA svima!

Željka Rosandić

SADRŽAJ

<i>Motto</i>	
<i>Posveta</i>	
<i>Zahvala</i>	
<i>Popis tablica</i>	
<i>Popis slika</i>	
<i>Kratice</i>	
<i>O mentoru</i>	
1 UVOD	18
1.1 Predmet, ciljevi i hipoteza	20
1.2 Teorijska osnova.....	22
1.3 Struktura rada.....	25
2 TEORIJSKI OKVIR	26
2.1 Jezik struke	26
2.1.1 Definicije jezika struke.....	28
2.1.2 Horizontalna podjela jezika struke	32
2.1.3 Vertikalna podjela jezika struke	35
2.1.4 Gramatičke karakteristike jezika struke	38
2.2 Didaktički pristup jeziku struke	41
2.3 Leksički pristup jeziku struke	44
2.4 Korpusna istraživanja u jeziku struke.....	46
2.5 Vokabular	50

2.5.1	Kriteriji za odabir vokabulara u jeziku struke	50
2.5.2	Pokrivenost teksta.....	51
2.5.3	Vokabular u jeziku struke.....	57
2.5.4	Minimalni vokabular	62
2.5.5	Korpusna istraživanja vokabulara	66
2.6	Korpusna lingvistika.....	71
2.6.1	Općenito o korpusnoj lingvistici	71
2.6.2	O korpusu – definicija i vrste korpusa.....	73
2.6.3	O alatima korpusne lingvistike.....	77
2.6.4	Lingvistička statistika.....	80
3	ISTRAŽIVANJE – DEFINIRANJE MINIMALNOG VOKABULARA U NJEMAČKOM JEZIKU STROJARSKE STRUKE.....	82
3.1	Razlozi definiranja MV	83
3.2	Sastavljanje korpusa	84
3.3	Obrada korpusa.....	86
3.3.1	Abecedni rječnik.....	87
3.3.2	Frekvencijski rječnik (MV)	88
3.3.3	Konkordancija teksta.....	90
3.4	Frekvencijska analiza korpusa	92
3.4.1	Pokrivenost teksta korpusa različnicama.....	94
3.5	Leksička analiza korpusa.....	96
3.6	Usporedba s drugim korpusima – lista 100 najfrekventnijih riječi (<i>FDG - MB</i>)....	100
3.6.1	Lista 25 najfrekventnijih imenica.....	105
3.6.2	Lista 25 najfrekventnijih glagola.....	107
3.6.3	Lista 25 najfrekventnijih pridjeva	109

3.6.4	Lista 25 najfrekventnijih višečlanih leksičkih jedinica	111
3.7	Zaključak – o korpusu strojarstva.....	112
4	IZRADA LEMATIZIRANOG MINIMALNOG VOKABULARA (LMV)	113
4.1	Frekvencijska lista LMV	115
4.2	Provjera efikasnosti LMV.....	119
4.3	Brojčani prikaz pokrivenosti tekstova	122
5	PROVJERA VOKABULARA - TESTIRANJE STUDENATA	126
5.1	Izrada testa	126
5.2	Ispitanici	129
5.3	Rezultati testiranja – riječi (G1+G2)	132
5.4	Rezultati testiranja – studenti (G1+G2)	137
5.5	Zaključna razmatranja poslije obavljenog testiranja vokabulara.....	141
6	ZAKLJUČAK	142
7	SAŽETAK	143
8	SUMMARY	144
9	IZVOR KORIŠTEN ZA SASTAVLJANJE KORPUSA	145
10	BIBLIOGRAFIJA	147
11	ŽIVOTOPIS	159
12	LEMATIZIRANI MINIMALNI VOKABULAR KORPUSA <i>MASCHINENBAU</i>	160
13	FREKVENCIJSKA LISTA LEMATIZIRANOG MINIMALNOG VOKABULARA KORPUSA <i>MASCHINENBAU</i>	199

Popis tablica

Tablica 1 Unutarjezični varijeteti na leksičkoj razini (v. Karabalić, 2018).....	30
Tablica 2 Prototipni jezični varijeteti za pojedine vanjezične odrednice (v. Karabalić, 2018)	30
Tablica 3 Vertikalna podjela jezika struke (prema Hoffmann, 1985)	36
Tablica 4 Vertikalna podjela jezika struke (prema Ischreyt, 1965).....	37
Tablica 5 Sintaksa u jeziku struke (prema Karabalić, 2018).....	39
Tablica 6 Morfološke posebnosti jezika struke (prema Leisen, 2011).....	40
Tablica 7 Sintaktičke posebnosti jezika struke (prema Leisen, 2011)	40
Tablica 8 Didaktika jezika struke (prema Fluck, 1992: 24)	41
Tablica 9 Analiza pokrivenosti teksta - Brown Corpus – engleski jezik	51
Tablica 10 Analiza pokrivenosti teksta – AHWFB – engleski jezik.....	52
Tablica 11 Pokrivenost teksta za odabrane vrste teksta – Leipzig/BYU Korpus – njemački jezik	54
Tablica 12 Analiza pokrivenosti teksta – njemački jezik.....	55
Tablica 13 Riječi različnice i pokrivenost teksta - WID – engleski jezik	56
Tablica 14 Tvorba riječi u jeziku struke (v. Karabalić, 2018).....	59
Tablica 15 Lista minimalnog vokabulara njemačkoga jezika za osnovnu školu (prema Rathenow; Brinkmann, 1996: 164)	64
Tablica 16 Područja uključena u korpus prvog čestotnog rječnika iz 1897. (v. Pfeffer, 1975)	67
Tablica 17 Vrste korpusa (prema Hunston, 2002).....	74
Tablica 18 Glavne cjeline u knjizi 'Maschinenbau - Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium' (Skolaut, 2014).....	84
Tablica 19 Korpus Maschinenbau - abecedni rječnik (1.-50.)	87

Tablica 20 Rang (primjer)	88
Tablica 21 Frekvencija (primjer).....	88
Tablica 22 Kumulativna relativna frekvencija (primjer).....	88
Tablica 23 Korpus Maschinenbau - frekvencijski rječnik (1.-50.).....	89
Tablica 24 Korpus Maschinenbau – konkordancija teksta (KWIC) – primjer: Metalle (1.-21.)	91
Tablica 25 Korpus Maschinenbau – rang / frekvencija / broj riječi iste f.	92
Tablica 26 Korpus Maschinenbau – pokrivenost teksta.....	94
Tablica 27 Prikaz prema vrstama riječi - korpus Maschinenbau - 9.876 različnica.....	97
Tablica 28 Prikaz prema vrstama riječi - korpus Maschinenbau - 57.004 pojavnice.....	98
Tablica 29 Lista 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku – o. jezik i strojarstvo (1.-43.)	100
Tablica 30 Lista 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku– o. jezik i stroj. (44.-100.)	101
Tablica 31 Prvih 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku – prema vrsti riječi.....	103
Tablica 32 Lista 25 najfrekventnijih imenica u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo	105
Tablica 33 Lista 25 najfrekventnijih glagola u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo.	107
Tablica 34 Lista 25 najfrekventnijih pridjeva u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo	109
Tablica 35 Lista 25 najfrekventnijih višečlanih jedinica u korpusu Maschinenbau	111
Tablica 36 Frekvencijska lista LMV (1.-30.) – Maschinenbau.....	115
Tablica 37 Frekvencijska lista LMV (31.-67.) - Maschinenbau	116
Tablica 38 Frekvencijska lista LMV (68.-100.) - Maschinenbau	117
Tablica 39 Tekstovi za provjeru efikasnosti LMV korpusa Maschinenbau.....	119

Tablica 40 Pokrivenost 10 stručnih tekstova dobivenim LMV	122
Tablica 41 Statistička analiza - raspon rezultata pokrivenosti 10 tekstova dobivenim LMV	124
Tablica 42 Handbuch Maschinenbau / Dubbel - ANOVA.....	125
Tablica 43 Korpus Maschinenbau - Test za provjeru vokabulara – OV - OTV - SV	128
Tablica 44 Zajednički referentni stupnjevi - globalna ljestvica	130
Tablica 45 Jezična kompetencija studenata prema ZEROJ-u	130
Tablica 46 Jezična kompetencija studenata prema ZEROJ-u (G1, G2) (ANOVA).....	131
Tablica 47 Rezultati testiranja (G1+G2) - (riječi 1.-30.).....	132
Tablica 48 Statistička analiza – rezultati testiranja – 30 riječi, G1+G2	134
Tablica 49 Rezultati testiranja 30 riječi A1-A10/B1-B10/C1-C10 (G1,G2) (ANOVA)	134
Tablica 50 Rezultati testiranja riječi A1-A10 (G1,G2) (ANOVA)	135
Tablica 51 Rezultati testiranja riječi B1-B10 (G1,G2) (ANOVA)	135
Tablica 52 Rezultati testiranja riječi C1-C10 (G1,G2) (ANOVA)	136
Tablica 53 Rezultati testiranja – studenti G1 i G2	137
Tablica 54 Statistička analiza – rezultati testiranja – studenti G1+G2.....	139
Tablica 55 Rezultati testiranja – studenti G1 + G2 (ANOVA)	140
Tablica 56 Glavna poglavlja u knjizi „Maschinenbau“ (Teil I–III) (Skolaut, 2014)	145
Tablica 57 Glavna poglavlja u knjizi „Maschinenbau“ (Teil IV–VIII) (Skolaut, 2014)	146
Tablica 58 Lematisirani minimalni vokabular – Maschinenbau (1.- 1.655).....	160
Tablica 59 Frekvencijska lista LMV – Maschinenbau (1.-1.655.).....	199

Popis slika

Slika 1 Jezični varijeteti prema komunikativnoj funkciji (v. Karabalić, 2018)	31
Slika 2 Horizontalna podjela jezika struke (prema Hoffmann, 1985: 58).....	32
Slika 3 Horizontalna podjela jezika struke (prema Roelcke, 2010)	33
Slika 4 Globalna horizontalna podjela jezika struke (v. Karabalić, 2018).....	33
Slika 5 Lingvistički relevantna podjela znanosti (v. Karabalić, 2018)	34
Slika 6 Jezični varijetet koji povezuje struku i svakodnevnicu – 'Vermittlungssprache' (v. Karabalić, 2018: 55)	35
Slika 7 Odnos između korpusne lingvistike i poučavanja jezika (prema Römer, 2008: 113) .	47
Slika 8 Uporaba korpusa u nastavi stranoga jezika (prema Johansson, 2009: 40).....	47
Slika 9 Uporaba korpusa u nastavi stranoga jezika (prema Römer, 2008: 113)	48
Slika 10 Grafički prikaz pokrivenosti teksta – Brown Corpus – engleski jezik.....	52
Slika 11 Grafički prikaz pokrivenosti teksta – AHWFB – engleski jezik.....	53
Slika 12 Pokrivenost teksta za odabrane vrste teksta – Leipzig/BYU Korpus – njemački jezik	55
Slika 13 Prvi čestotni rječnik: Häufigkeitswörterbuch der deutschen Sprache.....	67
Slika 14 Grafički prikaz područja uključenih u korpus prvog čestotnog rječnika iz 1897. (prema Pfeffer, 1975)	68
Slika 15 Izgled alata AntFileConverter (Anthony, 2017)	77
Slika 16 Izgled alata AntConc (Concordance) (Anthony, 2018)	78
Slika 17 Izgled alata Sketch Engine (Concordance)	79
Slika 18 Grafički prikaz – korpus Maschinenbau – rang / frekvencija / broj riječi iste f.	93
Slika 19 Grafički prikaz – korpus Maschinenbau – pokrivenost teksta	95

Slika 20 Prikaz 100 najfrekventnijih riječi - korpus Maschinenbau – njemački jezik.....	96
Slika 21 Grafički prikaz prema vrstama riječi – korpus Maschinenbau – 9.876 različica.....	97
Slika 22 Grafički prikaz prema vrstama riječi – korpus Maschinenbau – 57.004 pojavnice ...	98
Slika 23 Grafički prikaz 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom j. – FDG / Maschinenbau	103
Slika 24 Grafički prikaz prvih 100 riječi - opći njemački jezik - FDG - prema vrsti riječi ...	104
Slika 25 Grafički prikaz prvih 100 riječi – njemački jezik strojarstva - Maschinenbau - prema vrsti riječi.....	104
Slika 26 Grafički prikaz 25 najfrekventnijih imenica u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo	106
Slika 27 Grafički prikaz 25 najfrekventnijih glagola u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo	108
Slika 28 Grafički prikaz 25 najfrekventnijih pridjeva u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo	110
Slika 29 Grafički prikaz pokrivenosti 10 tekstova dobivenim LMV – prema broju riječi.....	123
Slika 30 Grafički prikaz pokrivenosti 10 tekstova dobivenim LMV – prema postotku	123
Slika 31 Histogram – pokrivenost 10 tekstova dobivenim LMV – prema broju riječi	124
Slika 32 Jezična kompetencija studenata prema ZEROJ-u (GRUPA 1, GRUPA 2)	131
Slika 33 Grafički prikaz - rezultati testiranja - 30 riječi, G1+G2.....	133
Slika 34 Histogram - rezultati testiranja - 30 riječi, G1+G2	133
Slika 35 Grafički prikaz - rezultati testiranja - studenti G1+G2	138
Slika 36 Histogram - rezultati testiranja - studenti G1+G2.....	138

Kratice

AHWFB – *The American Heritage Word Frequency Book*

BNC – *British National Corpus*

DaF - *Deutsch als Fremdsprache*

DeReKo – *Deutsches Referenzkorpus*

DWDS – *Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache*

FDG – *A Frequency Dictionary of German*

FVG – *Funktionsverbgefüge*

GSL - *A General Service List of English Words*

KWIC – *Key word in context*

LMV – lematizirani minimalni vokabular

LSP – *Language for Specific Purposes*

MV – minimalni vokabular

WID – *Webster's International Dictionary*

O mentoru

Vladimir Karabalić rođen je 1962. Na Filozofskom fakultetu u Zagrebu diplomirao 1985. godine studij njemačkog jezika i književnosti i fonetike. Kao stipendist njemačke zaklade Konrad-Adenauer-Stiftung odlazi 1987. na poslijediplomski studij germanistike, južne slavistike i opće lingvistike na Filozofskom fakultetu Sveučilišta Westfälische Wilhelms-Universität Münster u Njemačkoj, gdje doktorira 1994. obranom disertacije „Zu einer Theorie nonverbaler kommunikativer Akte auf sprechakttheoretischer Basis“ kod mentora prof. dr. Franza Hundsnurschera.

Od 2001. godine do danas radi na Pedagoškom, danas Filozofskom fakultetu u Osijeku, prvo kao docent, a od 2019. kao redoviti profesor u trajnom zvanju iz znanstvenog područja humanističkih znanosti, polje filologija, grana germanistika.

Glavni znanstveni interesi prof. dr. Vladimira Karabalića u području su germanističke lingvistike (posebno njemački stručni jezici, sintaksa suvremenog njemačkog jezika, kontrastivna gramatika njemačkog i hrvatskog jezika te fonetika i fonologija), opće lingvistike (posebno pragmatička lingvistika) i translatologije. Od početka svoje sveučilišne djelatnosti do danas objavio četiri knjige na njemačkom jeziku: disertaciju *"Ohne Worte Dinge tun". Zu einer Theorie nonverbaler kommunikativer Akte* (Göppingen: Kümmerle 1994.), znanstvenu autorsku knjigu *Das Prädikat und seine Ergänzungen im Deutschen und Kroatischen. Eine Einführung in die kontrastive Syntax* (Osijek, 2013.) i dva sveučilišna udžbenika: *Syntax der Satzglieder im Deutschen. Ein Lehr- und Arbeitsbuch* (Osijek, 2008.) u koautorstvu s L. Ponom, i *Deutsche Fachsprachen. Ein Lehrbuch* (Osijek, 2018.). Objavio tridesetak znanstvenih i stručnih članaka u domaćim i inozemnim publikacijama i uredio sedam zbornika radova kod domaćih i inozemnih izdavača. Sudjelovao s izlaganjima na dvadesetak domaćih i međunarodnih znanstvenih skupova u zemlji i inozemstvu i organizirao dva međunarodna lingvistička skupa. Bio je i član programskih odbora brojnih znanstvenih skupova u zemlji i inozemstvu. Član je uredništva triju lingvističkih časopisa: *Jezikoslovje* (od 2002.) te online časopisi *MTM Journal* (od 2009.) i *Komunikacija i kultura online* (od 2010.).

Od 2005. do 2009. i od 2010. do 2013. voditelj Odsjeka za njemački jezik i književnost na Filozofskom fakultetu u Osijeku, a od 2019. predsjednik Katedre za njemački jezik i lingvistiku. Pod njegovim su vodstvom na Filozofskom fakultetu u Osijeku izrađeni 2005. godine novi studijski programi njemačkoga jezika i književnosti prema bolonjskim

smjernicama, pokrenut je jednopredmetni preddiplomski studij njemačkoga jezika i književnosti i utemeljen sveučilišni studij prevoditeljskog usmjerenja.

Prof. dr. Vladimir Karabalić trenutno je na Filozofskom fakultetu u Osijeku nositelj kolegija „Stručni jezici“, „Uvod u sintaksu suvremenog njemačkog jezika“, „Kontrastivna analiza sintaktičkih struktura njemačkog i hrvatskog jezika“, „Fonetika i fonologija suvremenog njemačkog jezika“, „Pragmatički aspekti prevođenja“, „Prevođenje književnih tekstova“ i „Njemački pravopis“.

Za svoj rad prof. dr. Vladimir Karabalić primio je među ostalim godišnju nagradu za znanost i visoko obrazovanje Vukovarsko-srijemske županije 2019. godine.

1 UVOD

U uvodu je ovoga rada ukratko predstavljena teorijska podloga, kao i aktualne relevantne spoznaje, postavljene teze i ciljevi te struktura rada.

Koncept *jezika struke* se prilagodio teorijskim smjerovima lingvistike pa je tako nakon sustavno-teorijskog i pragmalingvističkog pristupa tijekom 20. stoljeća u prvi plan došao kognitivno-lingvistički pristup kod kojega se u centru nalaze spoznajni sustavi i kognitivni procesi (Flinz, 2019).

Prema Buhlmann i Farns (2018), interes za nastavom njemačkoga kao stranoga jezika određene struke posljednjih je godina porastao prvenstveno zbog raznih zbivanja (npr. Bolonjski proces koji omogućuje nastavak studija ili studentsku praksu u inozemstvu, kao i odlazak na rad u inozemstvo nakon završenog studija). Iako je proveden veliki broj istraživanja osobitosti jezika struke, on još uvijek ostaje nedovoljno istraženo područje zbog svoje raznolikosti i interdisciplinarnosti. Teorijski i praktični aspekti stranoga jezika struke mogu se promatrati globalno, ali isto tako mogu se proučavati i samo pojedina, usko ograničena pitanja posebno za potrebe nastave. Za ovaj je rad jezik struke zanimljiv s aspekta usmjerenoga obrazovanja u kojem se strani jezik stručno usmjerava na razini visokoškolskog obrazovanja, a jedna od najvažnijih zadaća nastave jezika struke je pomoći studentima da budu konkurentni na tržištu rada.

Činjenica je da se znanost sve brže razvija pa tako postoji i sve veća potreba za brzom razmjenom informacija. Unatoč tome što se većina znanstvenih publikacija danas objavljuje na engleskom jeziku, potrebno je istaknuti da je njemački još uvijek bitan kao jezik znanosti zato što se znanstvene publikacije, koje su objavljene na njemačkom, nalaze na drugom mjestu (Rosandić, 2008). Upravo zbog tog razloga bi stručnjaci, posebno u području strojarstva, trebali poznavati njemački jezik i barem osnove jezika struke.

Teško je procijeniti kolikim brojem riječi raspolaže njemački jezik. Prosječan izvorni govornik njemačkoga jezika koristi oko 6.000 do 10.000 riječi aktivno, a pasivno i oko 100.000 (Römer i Matzke, 2003). Hoberg (1979) ističe da vokabular općeg njemačkog jezika sadrži ukupno 300.000 do 500.000 riječi uz koje treba dodati i veliki broj stručnih termina u pojedinim znanostima. Roelcke (2010: 58) navodi da stručni medicinski vokabular danas obuhvaća oko 500.000 riječi, dakle koliko i cjelokupni vokabular općeg njemačkog jezika

prema maksimalnoj procjeni (Hoberg 1979). Za vokabular u tehnički motornih vozila (*Kraftfahrzeugtechnik*) Roelcke (2010) navodi podatak od oko 50.000 stručnih riječi, što je oko 5 puta više od aktivnog vokabulara prosječnog Nijemca. Nadalje, ihtiologija (znanost o ribama) razlikuje 32.500 vrsta riba i isto toliko naziva za te vrste (Karabalić 2018: 29). Kad bi se obuhvatile sve struke, vjerojatno bi se došlo do desetaka milijuna stručnih riječi u njemačkom jeziku, po čemu se vidi kakvo je to silno proširenje rječnika njemačkog kao i svakog drugog jezika. Potrebno je uzeti u obzir i pojavu novih i nestajanje zastarjelih riječi.

Za komunikaciju u jeziku struke bitni su stručni termini (pojmovi), jezične strukture i funkcionalna svojstva jezika struke. Zbog toga se u poučavanju jezika struke ne smiju izolirano obrađivati samo tekstualna, leksička, gramatička i sintaktička svojstva, nego uvijek sa fokusom na njihovu funkciju (*Funktionalität*) u određenoj struci (Flinz, 2019).

Budući da je nemoguće naučiti neki jezik u svoj njegovo cjelini, potrebno je izvršiti odabir jezičnog gradiva (naročito vokabulara) za potrebe nastave jezika struke. Često je nastava ograničena na mali broj sati² tako da mora biti učinkovita i prije svega racionalna. Još 70-ih i 80-ih godina 20. stoljeća, Hoffmann je govorio o leksičkom minimumu, odnosno o minimalnom broju leksičkih jedinica koji osigurava „preživljavanje“ u komunikaciji u jeziku struke (Hoffmann, 1984). Minimalni je vokabular sadržavao najfrekventnije riječi u velikim jezičnim korpusima i bio je osnova za nastavu stranoga jezika vezano za neku struku. U sklopu ovoga istraživanja odabir je napravljen na temelju učestalosti pojavljivanja pojedinih riječi u analiziranom korpusu jer većina lingvista drži kako je upravo frekvencija osnovni kriterij za odabir vokabulara.

² Na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, nastava iz Njemačkog tehničkog jezika I, II i III održava se tijekom prva tri semestra po dva sata tjedno (1P + 1V).

1.1 Predmet, ciljevi i hipoteza

Predmet ovog istraživanja je utvrđivanje minimalnog stručnog vokabulara strojarske i elektrotehničke struke, a osnovni poticaj za istraživanje je proizašao iz dugogodišnjeg rada u nastavi njemačkoga jezika strojarske struke te spoznaje da studenti ne stječu dostatna leksička znanja u području njemačkoga jezika svoje struke. Na to utječu i drugi čimbenici (nedostatan broj sati predviđen kurikulumom za njemački jezik struke, nedostatak suvremenih udžbenika i nastavnih materijala).

Potrebno je istaknuti da je glavna ideja-vodilja ovoga istraživanja činjenica da se leksička znanja i kompetencije studenata mogu osnažiti utvrđivanjem minimalnog stručnog vokabulara kojim studenti trebaju vladati kako bi se tijekom studija i u svojoj profesionalnoj karijeri mogli služiti stučnom literaturom na njemačkom jeziku, odnosno komunicirati s kolegama u struci bilo tijekom studija u programima studentske razmjene, bilo kao budući stručnjaci na svojim radnim mjestima i u komunikaciji s kolegama u inozemstvu.

Iz toga proizlazi i **hipoteza** istraživanja *da studenti nedovoljno vladaju stručnom terminologijom i da je uz gramatička znanja i komunikacijske vještine nužno osnažiti njihov stručni leksik, čemu može pridonijeti utvrđivanje stručnoga vokabulara kojim studenti trebaju vladati*. U tu se svrhu u poglavlju 5 provodi testiranje znanja minimalnog vokabulara u dvije skupine studenata 2. godine koji bi već trebali vladati tim vokabularom, budući da se na višim godinama studija strani jezik više ne podučava.

Istraživačka pitanja u ovom radu glase:

1. Što čini minimalni vokabular strojarske i elektrotehničke struke?

U traženju odgovora na ovo pitanje koristit će se znanstvene metode, kao na primjer korpusna metoda koja uključuje uporabu suvremenih kompjutorskih alata poput *AntFileConverter* (Anthony, 2017), *AntConc* (Anthony, 2018), *Sketch Engine* (Kilgarriff, Kosem 2012), kao i statističke metode³: analiza varijance (ANOVA), t-test, deskriptivna statistika (aritmetička sredina, medijan, mod, standardna devijacija, distribucija rezultata (min.-max.), raspon varijacije).

2. U kojoj mjeri studenti u dvije ispitaničke skupine vladaju tim vokabularom?

³ Za izradu statistike u ovom je radu korišten *Excel*.

Za očekivati je relativno slabo poznавanje vokabulara, što će potvrditi potrebu za izradom odgovarajućih rječnika (bilo kao digitalnih baza podataka, bilo kao tiskanih rječnika) te dati nastavniku struke smjernice za intenzivniji rad na usvajanju odgovarajućeg vokabulara i izradu prikladnijih nastavnih materijala.

Glavni je *cilj provedenog istraživanja* znanstvenim pristupom i primjenom suvremenih kompjutorskih alata i programa utvrditi minimalni vokabular za područje strojarske i elektrotehničke struke kojim studenti trebaju vladati te stvoriti bazu podataka za kreiranje rječnika minimalnog vokabulara i na njemu utemeljenih suvremenih nastavnih materijala. Ovo istraživanje time dobiva i značajnu didaktičku dimenziju jer je jedan od ciljeva istraživanja utvrđivanjem minimalnog vokabulara stvoriti pouzdanu osnovu za izradu njemačko-hrvatskih i hrvatsko-njemačkih rječnika stručnog vokabulara za studente, kao i za nastavnika za kvalitetnije osmišljavanje nastavnog procesa s fokusom na usvajanje relevantne stručne terminologije.

Kao glavni *znanstveni doprinos istraživanja* važno je istaknuti da dobiveni rezultati mogu poslužiti i kao referentna baza podataka za sve stručnjake koji se bave tim područjem, ali i za buduća lingvistička istraživanja u području jezika struke, a u području primijenjene lingvistike mogu poslužiti kao osnova za razvijanje suvremenih udžbenika i nastavnih materijala za kvalitetnije usvajanje stručne terminologije njemačkoga jezika strojarske i elektrotehničke struke.

Moguće je očekivati pozitivne *rezultate ovoga istraživanja* za sljedeće dionike:

- studente / inženjere strojarstva,
- profesore njemačkoga jezika struke na visokim učilištima i srednjim školama,
- lingviste / istraživače.

1.2 Teorijska osnova

Područje istraživanja ovoga rada je minimalni stručni vokabular njemačkoga jezika za područje strojarske i elektrotehničke struke. Tema je nastala kao rezultat višegodišnjeg nastavnog rada na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu te istraživanja u području jezika struke i nastave stranih jezika o čemu svjedoče objavljeni radovi i nastavni materijali. Istraživanje proizlazi iz metodičko-didaktičkih potreba za koje se predlaže lingvistički pristup u metodologiji istraživanja.

Jezici struke (stručni jezici) postoje otkako postoji podjela rada, ali unatoč tome do danas nema jedinstvene definicije jezika struke iako postoje brojni pokušaji definiranja tog pojma. Ako uzmemo u obzir odnos između jezika struke i ostalih jezičnih varijeteta, kao i razliku između *horizontalne* podjele (koja se odnosi na podjelu na različite struke odnosno komunikacijska područja) i *vertikalne* podjele (koja tematizira različiti stupanj apstrakcije u različitim stručno-jezičnim slojevima određene struke), najpoznatija je definicija jezika struke koju daje Hoffmann:

Fachsprache – das ist die Gesamtheit aller sprachlichen Mittel, die in einem fachlich begrenzbaren Kommunikationsbereich verwendet werden, um die Verständigung zwischen den in diesem Bereich tätigen Menschen zu gewährleisten.

Hoffmann (1985: 53)

Uglavnom se jezik struke definira kao sredstvo komunikacije koje stručnjaci koriste za što preciznije i ekonomičnije sporazumijevanje unutar određene struke.

Šezdesetih godina 20. stoljeća, s razvojem jezika struke počelo se razmišljati i o nastavnim materijalima koji bi bili u skladu sa potrebama i interesima onih koji uče jezik (Corder, 1985: 202). Bilo je neophodno napraviti niz programa za učenje stranoga jezika za potrebe određene struke (npr. ekonomija, medicina, fizika, tehnika, itd.). Izrađuju se brojni dvojezični i višejezični rječnici za uža stručna područja te se povećava broj leksikografskih istraživanja i frekvencijskih analiza jezika struke.

Brojna su istraživanja pokazala da postoji određeni broj riječi koje se koriste češće od drugih i dovoljne su za izražavanje osnovnih pojmoveva potrebnih u komunikaciji. Uglavnom je riječ o 2.000 do 3.000 riječi koje čine *minimalni vokabular* (MV), koji pokriva vrlo visoki postotak riječi bilo kojega teksta. Carroll, Davies, i Richman (1971) u *The American Heritage Word Frequency Book* procjenjuju kako je oko 2.000 riječi potrebno za pokrivanje 81%, a 3.000 za

85% bilo kojega teksta (Willis, 1990). Na temelju ovih podataka koji ističu ogromnu snagu maloga broja riječi, moguće je i u jeziku struke odrediti takav fond riječi i formirati minimalni vokabular za potrebe nastave. Odabir vokabulara po principu frekvencije pojavljivanja riječi je relevantan u jeziku struke, budući da je u njemu lakše napraviti odgovarajući korpus uvažavajući područja u kojima će se jezik upotrebljavati kao i funkcije za koje će se koristiti.

Ovaj se rad oslanja na dosadašnja istraživanja vokabulara jezika struke u Hrvatskoj:

- Gačić, M. (1982). *Frekvenčno-leksička analiza engleskog kao jezika struke krivičnih disciplina (u visokoškolskoj nastavi)*;
- Fox, R. (1989). *Struktura minimalnog stručnog vokabulara strojarske struke za potrebe nastave engleskog jezika na strojarskim fakultetima*;
- Mihaljević, M. (1991) *Lingvistička analiza računalnog nazivlja*;
- Šetina, S. (1992). *Struktura minimalnog stručnog vokabulara strojarske struke - smjer proizvodno strojarstvo - za potrebe nastave na fakultetima strojarstva*.

Navedeni se radovi bave istraživanjem strukture minimalnog stručnog vokabulara, a analizirani su korpsi od 50.000 vezanih riječi, jedino je u radu M. Gačić (1982) analiziran korpus od 120.000 riječi. Zahvaljujući navedenim istraživanjima može se zaključiti da jezik struke ima obilježja prirodnoga jezika i specifična frekvenčno-leksička obilježja jezika određene struke. Važno je istaknuti da jezik struke ne može opstati bez prirodnoga jezika koji mu osigurava leksičku osnovu i gramatičke okvire za njegov nastanak. Kao konačni rezultat istraživanja strukture minimalnog stručnog vokabulara određene struke dobiven je lematizirani minimalni vokabular (LMV). On je izrađen na temelju minimalnog vokabulara (MV) koji pokriva oko 80-90% bilo kojeg pisanog stručnog teksta.

Prema Batušić (1979), strani jezik u funkciji struke kao sredstvo komunikacije bi trebao omogućiti govorniku da operira pomoću tog sredstva kako bi vršio razne profesionalne aktivnosti, a konačni je cilj učenja jezika u struci dolaženje u kontakt sa specijalnom informacijom publiciranim na stranom jeziku. Prema Buhmann i Farns (2018), ciljevi nastave stranoga jezika struke podrazumijevaju da bi studenti trebali biti u stanju da se mogu primjereno informirati i sporazumijevati na stranom jeziku, te da se mogu ponašati socijalno primjereno i međukulturalno osjetljivo. Razvoj osobnih i profesionalnih kompetencija (koje uključuju kulturološku osviještenost i intelektualne kompetencije, komunikacijsku kompetenciju, osobnu autonomiju i rješavanje problema), smatraju se prioritetom za poboljšanje ishoda učenja i postizanje boljih prilika za zapošljavanje (v. Cafuk et al., 2015).

Studenti bi trebali započeti učenje jezika u struci tek nakon što su dobro savladali temelje stranoga jezika.

U nastavi stranoga jezika struke potrebno je staviti naglasak na svladavanje odgovarajućega vokabulara u strukturama karakterističnim za registar tehničkoga jezika kako bi se stvorili preduvjeti za razvijanje komunikacijske kompetencije kod studenata. Hoberg (1979) ističe da osobitosti stručnoga vokabulara nisu samo u terminologiji nego i u tome što se dijelovi općega vokabulara u stručnim jezicima pojavljuju češće, odnosno manje često, pa tako neke imenice (*pretpostavka, uvjet, hipoteza, tvrdnja* itd.) ili pridjevi (*konstantan, direktan, indirektan, relativan* itd.) ili glagoli (*označiti, nazvati, definirati, utvrditi* itd.) imaju u stručnim tekstovima veću frekvenciju nego u drugim jezičnim varijetetima zato što pripadaju logičkom i metodološkom vokabularu znanstvenika. Upravo činjenica da postoje neke razlike u frekvenciji ima određene posljedice i za nastavu stranih jezika. Shodno tome, javila se ideja za određivanjem minimalnoga vokabulara strojarstva koji će hrvatskim studentima strojarstva, koji uče njemački jezik u funkciji struke, olakšati snalaženje u stručnim tekstovima, a nastavniku pomoći kod odabira leksičkoga sadržaja u nastavi.

Ovaj se rad temelji na postavci kako studenti strojarstva na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu ne vladaju dovoljno stručnim vokabularom zbog čega će fokus rada biti na utvrđivanju minimalnog vokabulara primjenom znanstvenih i statističkih metoda kako bi se stvorila osnova za izradu kvalitetnih rječnika stručnoga vokabulara za studente i osmišljavanje primjerenijih nastavnih materijala. Očekuje se da učenjem njemačkoga jezika na fakultetu studenti usvajaju neophodan minimalni vokabular iz područja strojarstva kako bi mogli pratiti najnovija znanstvena dostignuća, aktualne znanstvene radeove i razmjenjivati stručna iskustva s kolegama u struci s njemačkoga govornoga područja.

1.3 Struktura rada

Disertacija se sastoji od nekoliko glavnih dijelova:

- *Uvod,*
- *Teorijski okvir,*
- *Istraživanje,*
- *Izrada LMV,*
- *Provjera vokabulara.*

U uvodnom je dijelu ukratko predstavljena teorijska podloga i aktualne relevantne spoznaje o navedenoj temi istraživanja te glavne teze i ciljevi rada.

U teorijskom je okviru predstavljen jezik struke sa svim svojim karakteristikama. Obuhvaćena je i problematika odabira minimalnog vokabulara u jeziku struke te je ukratko prikazana i korpusna lingvistika.

Nakon toga slijedi detaljan prikaz glavnog istraživanja kojemu je osnovna svrha definiranje minimalnog vokabulara u njemačkom jeziku strojarske i elektrotehničke struke. Prikazana je izrada lematiziranog minimalnog vokabulara čija efikasnost je testirana na odabranim tekstovima iz područja strojarstva. Opisano je testiranje vokabulara koje je provedeno na studentima strojarstva. Prikazani su zaključci koji su rezultat provedenih istraživanja te su dane smjernice za daljnja istraživanja.

2 TEORIJSKI OKVIR

2.1 Jezik struke

Jezik je struke star koliko i sam jezik. Otkako su ljudi počeli međusobno komunicirati, bavili su se i nekim djelatnostima za što su morali koristiti i određeni jezik. Početci pojedinih jezika struke odgovaraju početcima njihove odgovarajuće specijalizacije i stručnih područja. Terminologija za označavanje ovog jezičnog sloja je neujednačena. Osim o 'stručnim jezicima' (*Fachsprachen*), govori se o 'jezicima rada' (*Arbeitssprachen*), o 'jezicima zanimanja' (*Berufssprachen*), 'posebnim jezicima' (*Sondersprachen*), 'tehnolektima' (*Technolekte*) i drugima. Kao najvažnije karakteristike stručnih jezika navodi se sljedeće:

- 1) Poseban *vokabular* za potrebe neke struke (posebna *terminologija*),
- 2) Učestala uporaba određenih *gramatičkih* (*morfoloških* i *sintaktičkih*) *sredstava* (v. Hoberg, 1979).⁴

Zanimanje za jezik struke seže sve do početka 19. stoljeća. Iako se postojanje jezika struke može pratiti unazad nekoliko stoljeća, značajniji interes lingvista se pojavio tek u 20. stoljeću (vidi Hoffmann, 1985). Među najistaknutije lingviste koji se bave istraživanjem jezika struke spadaju: Klute (1975), Rudolf Beier (1980), Eugen Wüster (1981), Walther von Hahn (1983), Dieter Möhn i Roland Pelka (1984), Lothar Hoffmann (1985), Hans-Rüdiger Fluck (1985), Hugo Steger (1988), Hartwig Kalverkämper (1990), Klaus-Dieter Baumann (1992), Rudolf Hoberg (1994), Ingrid Wiese (2001), Randal L. Jones i Erwin Tschirner (2006), Franz Simmler (2006), Anke Lüdeling (2009), Radegundis Stolze (2009), Thorsten Roelcke (2010), Josef Leisen (2011), Vladimir Karabalić (2018), Carolina Flinz (2019) i drugi.

Roelcke (2010) ističe kako je svijet obilježen sve većom specijalizacijom ljudskih znanja i djelovanja, koja donosi sa sobom nove uvjete međusobnog sporazumijevanja. Jezik struke dobiva sve više na važnosti zbog brzog razvoja tehnike, gospodarstva, znanosti i uslijed jake globalizacije. Zbog sve veće znanstveno-tehničke i kulturne razmjene na međunarodnoj razini javlja se i veće zanimanje za strane jezike, a posebno za jezike struke. Budući da je značenje nastave stranih jezika struke u porastu, pred nastavu jezika struke se postavljaju sve veći

⁴ Fluck ističe: „*Die Besonderheit der Fachsprachen [...] liegt einmal in ihrem speziellen, auf die Bedürfnisse des jeweiligen Faches abgestimmten Wortschatz, dessen Übergänge zur Gemeinsprache fließend sind und der auch gemeinsprachliche und allgemeinverständliche Wörter enthält. Zum anderen liegt ihre Besonderheit in der Gebrauchs frequenz bestimmter (gemeinsprachlicher) grammatischer (morphologischer, syntaktischer) Mittel*“ (Fluck, 1996: 12).

zahtjevi. Jedan od glavnih ciljeva nastave stranog jezika struke je razvijanje receptivne komunikacijske kompetencije na njemačkom jeziku struke koja se očituje u tome da je student u stanju na temelju stručnoga teksta proširiti znanje iz određenog stručnog područja prema svojim potrebama tražeći određene informacije.

2.1.1 Definicije jezika struke

Postoje brojni pokušaji definiranja *jezika struke*, ali do danas nema jedinstvene definicije koja bi bila jednoznačna i općeprihvaćena. Većinom se stručni jezik definira kao sredstvo komunikacije koje stručnjaci koriste za što preciznije i ekonomičnije sporazumijevanje unutar određene struke. Karabalić (2018: 21) definira jezik struke (*Fachsprache*) kao: „*Kommunikationsmittel über ein Fach und in diesem Fach*“. U Uvodu je ovoga rada već spomenuta jedna od najpoznatijih definicija jezika struke koju daje Hoffmann (1985: 53)⁵. Möhn i Pelka (1984) također naglašavaju važnost stručnoga jezika kao sredstva komunikacije i definiraju ga kao:

Variante der Gesamtsprache, die der Erkenntnis und begrifflichen Bestimmung fachspezifischer Gegenstände sowie der Verständigung über sie dient und damit den spezifischen kommunikativen Bedürfnissen im Fach allgemein Rechnung trägt.

(Möhn i Pelka, 1984: 26).

Beier (1980) ističe kako jezik struke koriste stručno-kompetentni govornici kako bi se sporazumijevali sa drugim stručnjacima iz istoga područja, sa stručnjacima iz drugih područja ili pak sa laicima.

Schmidt (1969) definira jezik struke kao sredstvo optimalnog sporazumijevanja o nekom stručnom području među stručnjacima. Nadalje navodi kako su za jezik struke karakteristični specifičan stručni vokabular i posebni standardi za odabir, primjenu i frekvenciju opće-jezičnih leksičkih i gramatičkih sredstava; jezik struke ne postoji kao samostalni oblik jezika nego se aktualizira u stručnim tekstovima, koji pored stručno-jezičnih sadrže i opće-jezične elemente.

Bußmann (2002) definira jezik struke⁶ kao jezični varijetet kojemu je funkcija (svrha) precizna i učinkovita komunikacija o uglavnom stručnim područjima i poljima djelovanja. U najnovijoj literaturi (Karabalić, 2018: 26; Felder, 2016) stručni se jezici također promatraju kao funkcionalni jezični varijeteti (funkcionalekti) cjelokupnog jezika, s obzirom na njihovu komunikativnu funkciju u područjima institucija, tehnike i znanosti.

⁵ „*Fachsprache – das ist die Gesamtheit aller sprachlichen Mittel, die in einem fachlich begrenzbaren Kommunikationsbereich verwendet werden, um die Verständigung zwischen den in diesem Bereich tätigen Menschen zu gewährleisten*“ (Hoffmann, 1985: 53).

⁶ „*Fachsprache ist eine sprachliche Varietät mit der Funktion einer präzisen, effektiven Kommunikation über meist berufspezifische Sachbereiche und Tätigkeitsfelder*“ (Bußmann, 2002: 211).

Različiti pokušaji definiranja jezika struke imaju neke sličnosti i ukazuju na to da se jezik struke koristi u nekom određenom području, odnosno da služi određenoj grupi stručnjaka. Do izražaja dolaze i općeniti zaključci kao na primjer shvaćanje da jezik struke nije samostalni jezični sustav nego je jedna vrsta uporabe jezika i shodno tome predstavlja jezični varijetet⁷ unutar cjelokupnog jezika (*Gesamtsprache*). Zbog toga se jezici struke ponekad nazivaju 'sustavima', 'podjezicima', 'podsustavima' ili 'podpodsustavima' (vidi Ickler, 1997).

Fluck (1985) također naglašava: „Alle [...] Definitionen [...] machen deutlich, daß [...] *Fachsprachen* keine eigenen Sprachsysteme sind, sondern vielfältige Beziehungen zur 'Gesamtsprache' [...] besitzen.“ Klute (1975) navodi da je granica između jezika struke i općeg jezika (*Gemeinsprache*) otvorena:

Die Grenze zwischen *Fachsprachen* und *Gemeinsprache* ist offen. Es gibt keine *Fachsprache*, die nicht zum größten Teil aus lexikalischen und syntaktischen Elementen der *Gemeinsprache* besteht. Umgekehrt wirken *Fachsprachen* ständig auf die *Gemeinsprache* ein, indem sie vor allem deren Wortschatz bereichern. Die Sonderung *Fachsprache*-*Gemeinsprache* [...] darf in der kommunikativen Wirklichkeit nicht statisch gesehen werden [...]. (Klute, 1975: 6)

Karabalić (2018) ističe kako se svaki prirodni jezik sastoji od niza jezičnih varijeteta u koje spadaju dijalekti, sociolekti, književni jezik, standardni jezik, opći jezik, razgovorni jezik te stručni jezici. Karabalić (2018) definira jezične varijetete na sljedeći način:

Sprachvarietäten sind sprachliche Subsysteme innerhalb des Systems der Einzelsprache, die durch bestimmte innersprachliche Merkmale und außersprachliche Gebrauchsbedingungen voneinander abgegrenzt sind. (Karabalić, 2018: 22)

Felder (2016) naglašava kako su unutarjezična obilježja jednog varijeteta vidljiva kroz karakteristične posebnosti na fonetsko-fonološkoj, grafemskoj, morfološkoj, leksičkoj, sintaktičkoj i tekstualnoj razini. Kao primjer za unutarjezične varijetete na leksičkoj razini (*Wortebene*) Karabalić (2018: 24) navodi sljedeće:

⁷ „Eine Varietät ist ein sprachliches System, das durch außersprachliche Parameter näher definiert werden kann. Eine Varietät kann areal definiert sein und ist dann ein Dialekt oder funktional als Fach- oder Sondersprache usf. oder soziologisch als Soziolekt“ (Veith, 2002: 14).

Tablica 1 Unutarjezični varijeteti na leksičkoj razini (v. Karabalić, 2018)

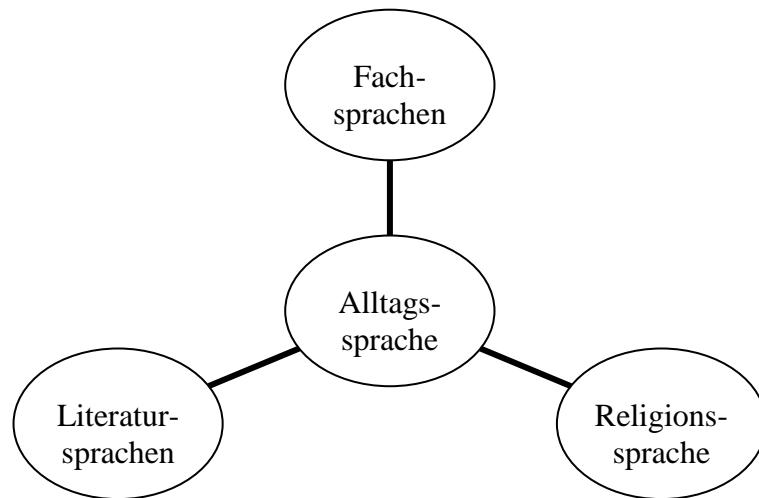
Standard-sprache	Umgangs-sprache	Dialekt	historische Sprachstufen	Fachsprache (der Medizin)
<i>Schlaganfall</i>	<i>Schlag</i>	<i>Daalslag</i> (plattdeutsch)	<i>Schlagfluss</i> (veraltet), <i>slac</i> (mhd.)	<i>Apoplexie, (zerebraler / apoplektischer) Insult</i>
<i>Herzinfarkt</i>	<i>Herzkasper</i>	<i>Herzkasperl</i> (bayr., österr.)	<i>Infarctus</i> (18.-19. Jh.)	<i>Myokardinfarkt</i>

Relevantne vanjezične odrednice (*Determinanten*) koje služe za razgraničenje određenih jezičnih varijeteta prikazane su u sljedećoj tablici (prema Becker i Hundt, 1998: 124; Karabalić, 2018: 25).

Tablica 2 Prototipni jezični varijeteti za pojedine vanjezične odrednice (v. Karabalić, 2018)

außersprachliche Determinante	prototypische Sprachvarietäten
kommunikative Reichweite	Dialekte (Ortsmundarten und Regionalsprachen) und Standardsprache
soziale Gruppe der Sprechenden	Gruppensprachen (Soziolekte, z. B. Jugendsprache, Netzjargon, Gerontolekt, Genderlekt, Intellektuellensprache, Sprachen der Geheimbünde, Sprache der Bürger unteren, mittleren und gehobenen Standes, Sprache der Stadt- bzw. der Landbevölkerung, usw.)
kommunikative Funktion	Alltagssprache, Fachsprachen (<i>Funktiolekte: Sprachen der Institutionen, der Technik und der Wissenschaften</i>), literarische Sprachen, Religions- bzw. Ideologiesprache
historischer Zeitpunkt	Althochdeutsch, Mittelhochdeutsch, Frühneuhochdeutsch, Neuhochdeutsch

Razgovorni jezik (*Alltagssprache*) je funkcionalni varijetet i kao takav se nalazi nasuprot stručnim jezicima kao i književnim i religijskim (odnosno ideološkim) jezicima kao što je prikazano na sljedećoj slici.



Slika 1 Jezični varijeteti prema komunikativnoj funkciji (v. Karabalić, 2018)

Svi pripadnici jedne jezične zajednice poznaju razgovorni jezik, dok stručni jezici nisu dio općeg jezičnog znanja nego služe komunikaciji unutar više ili manje elitnih grupa ljudi. Stručni jezici utječu na razgovorni jezik putem općeg obrazovanja jer „*Fachausdrücke, die jedes Mitglied der Gesellschaft während seiner Allgemeinbildung lernt, werden Teil seines alltagssprachlichen Wortschatzes*“ (Karabalić, 2018: 29).

Uporaba stručnih termina u razgovornom jeziku (tzv. *Determinologisierung*) je često metaforizirana kao što je vidljivo u sljedećem primjeru pod 2., dok je pod 1. prikazana uporaba u stručnom jeziku:

*Bilanz*⁸

1. '(Wirtsch., Kaufmannsspr.) abschließende Gegenüberstellung von Aktiva u. Passiva, Einnahmen u. Ausgaben, Vermögen u. Schulden, bes. für das abgelaufene Geschäftsjahr; Kontenabschluss'
2. 'Ergebnis, Fazit; abschließender Überblick': *zehn Tote und zahlreiche Verletzte sind die traurige, erschütternde B. des Wochenendes.*

⁸ <https://www.duden.de> (23.11.2016.)

2.1.2 Horizontalna podjela jezika struke

Jezici se struke mogu podijeliti prema različitim kriterijima. *Horizontalna podjela* počiva na činjenici da postoji onoliko jezika struke koliko ima različitih stručnih područja. Prema Hoffmann (1985), jezik struke može se podijeliti horizontalno prema stručnim područjima kao npr. književnost, pedagogija, filozofija, ekonomija, poljoprivreda, građevinarstvo, strojarstvo, elektrotehnika, medicina, kemija, fizika, matematika, itd. Sljedeća slika prikazuje primjer horizontalne podjele jezika struke prema Hoffmann (1985) koji ističe kako je nemoguće napraviti potpunu horizontalnu podjelu jezika struke budući da stalno nastaju nova znanstvena područja dok druga zastarijevaju i nestaju.

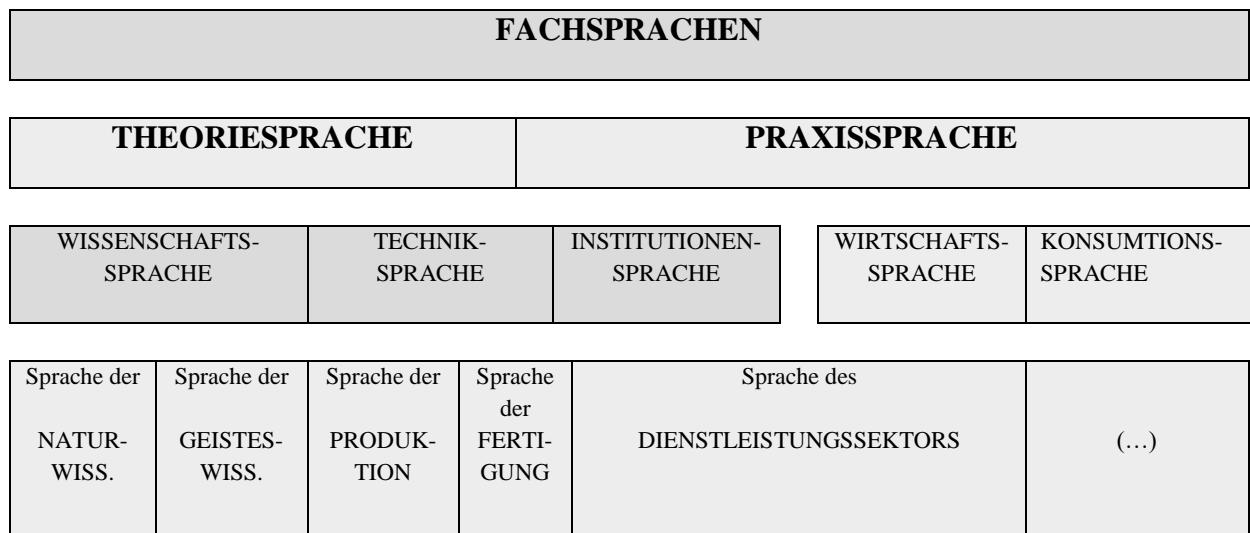
Künstlerische Prosa (Ausgangspunkt)	Literaturwissenschaft	Pädagogik	Philosophie	...	Ökonomie der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft	...
Landwirtschaftswissenschaft	Tierproduktion und Veterinärmedizin	...	Bauwesen	...	Maschinenbau	...
Elektrotechnik	...	Medizin	...	Chemie	Physik	Mathematik

Slika 2 *Horizontalna podjela jezika struke* (prema Hoffmann, 1985: 58)

Iako broj jezika struke nije konstantan i iz horizontalne podjele nije moguće odrediti koliko ih ima točno, Eugen Wüster, osnivač *terminologije* kao znanstvene discipline, smatra da postoji oko 300 stručnih područja (npr. poslovna ekonomija, gospodarstvo, anatomija, farmacija, itd.) (vidi Kalverkämper, 1990). Prema drugim procjenama postoji gotovo 7.000 stručnih područja, ovisno o vrsti klasifikacije (v. Karabalić, 2018: 18).

Još jednu horizontalnu podjelu jezika struke daje Roelcke (2010) u knjizi *Fachsprachen* kao što je prikazano na sljedećoj slici, a posebno su istaknuta tri najvažnija stručna područja:

1. Jezik znanosti
2. Jezik tehnike
3. Jezik institucija.



Slika 3 Horizontalna podjela jezika struke (prema Roelcke, 2010)

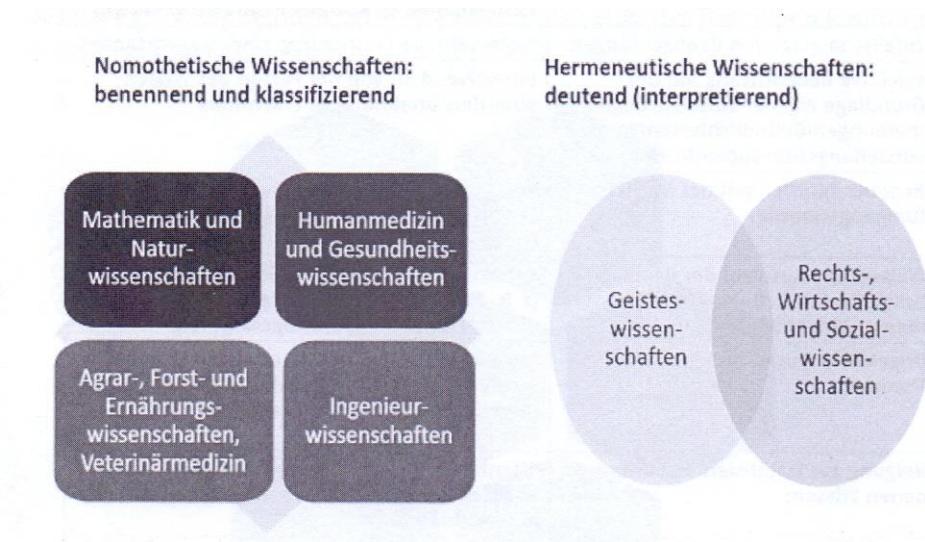
Karabalić (2018: 38) navodi globalnu horizontalnu podjelu jezika struke s obzirom na njihovu komunikativnu funkciju u područjima institucija, tehnike i znanosti tako da se jezici struke dijele na jezik institucija, jezik tehnike i jezik znanosti kao što je vidljivo na sljedećoj slici.



Slika 4 Globalna horizontalna podjela jezika struke (v. Karabalić, 2018)

Stolze (2009) daje lingvistički relevantnu podjelu znanosti prema kriteriju globalne komunikativne svrhe (kao što je prikazano na sljedećoj slici):

- *nomotetičke* znanosti (prirodne i tehničke znanosti, medicina, veterina, poljoprivredne znanosti, inženjerske znanosti i slično)
- *hermeneutičke* znanosti (humanističke znanosti, društvene znanosti, ekonomski znanosti, pravo).



Slika 5 Lingvistički relevantna podjela znanosti (v. Karabalić, 2018)

Stolze (2009) u svojoj knjizi navodi podjelu (prema Hobergu, 1994) relevantnu za ovo istraživanje. Hoberg (1994)⁹ dijeli jezike struke na četiri glavna područja:

1. jezici znanosti (*Wissenschaftssprachen*) (npr. formule, kratice, dijagrami)
2. jezici znanstvenih područja (*Wissenschafts-Bereichssprachen*) (npr. jezik prirodoslovnih znanosti, tehničkih znanosti, društvenih znanosti, humanističkih znanosti)
3. jezici stručnih područja (*Fachbereichssprachen*) (npr. **jezik strojarstva**)
4. jezici pojedinih struka (*Fachgebietssprachen*) (npr. jezik automobilske industrije).

Stolze (2009)¹⁰ ističe kako stručni idiomi ovise o užem stručnom području i značajno se oslanja na specifičnost vokabulara, što je relevantno za stručne jezike na fakultetima raznih struka pa time i za ovaj rad.

⁹ „Für sprachdidaktische Überlegungen hält es Hoberg (1994: 333) für sinnvoll, vier Gebiete zu unterscheiden [...]“ (Stolze, 2009: 59).

2.1.3 Vertikalna podjela jezika struke

Vertikalna podjela jezika struke opisuje stupanj (razinu) apstrakcije unutar pojedine discipline ili stručnoga područja, ali je teško odrediti jasne granice. Becker i Hundt (1998: 128; v. Karabalić, 2018: 53) ističu da se kod vertikalne podjele jezika struke radi „um das Phänomen verschiedener Fachlichkeitsgrade innerhalb einer einzelnen Fachsprache“. Karabalić (2018: 53) navodi da je bitno kojoj struci pripadaju sudionici komunikacije, odnosno pripadaju li stručnjaci istoj struci (*intrafachliche Kommunikation*), različitim strukama (*interfachliche Kommunikation*) ili se radi o komunikaciji između stručnjaka i laika. Karabalić (2018: 53) naglašava:

Bei der intrafachlichen Kommunikation werden „hochgradig komplexe und oft eher abstrakte Sprachverhalte in sprachlich stark konventionalisierter Form zwischen sachlich gleichermaßen kompetenten Kommunikationspartnern ausgetauscht“ (Arntz i Barczaitis, 1998: 795). Bei der interfachlichen Kommunikation dagegen geht es um einen interdisziplinären Dialog (um ein beliebiges Beispiel herauszugreifen: medizinische Informatik). [...] Bei der Kommunikation mit Laien dagegen haben Wissenschaftler sich an den alltagssprachlichen Diskurs anzupassen [...].

(Karabalić, 2018: 53-54)

Nadalje, Karabalić (2018) ističe kako postoji jezični varijetet (tzv. *Vermittlungssprache*) kojemu je komunikativna funkcija povezivanje u stručno-eksternim komunikacijskim situacijama.



Slika 6 Jezični varijetet koji povezuje struku i svakodnevnicu – 'Vermittlungssprache' (v. Karabalić, 2018: 55)

¹⁰ „Auch die Terminologiebildung bzw. die Struktur des Fachwortschatzes ist in diesen Fachbereichen spezifisch verschieden, was somit übersetzungsrelevant ist“ (Stolze, 2009: 59).

Hoffmann (1985) daje najpoznatiji model vertikalne podjеле jezika struke koji se sastoji od pet kategorija kao što je prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 3 Vertikalna podjela jezika struke (prema Hoffmann, 1985)

FACHSPRACHEN	
1.	Sprache der theoretischen Grundlagenwissenschaften
2.	Sprache der experimentellen Wissenschaften
3.	Sprache der angewandten Wissenschaften und der Technik
4.	Sprache der materiellen Produktion
5.	Sprache der Konsumtion

Hoffmann (1985) navodi kako najveći stupanj apstrakcije ima jezik teorijskih osnovnih (temeljnih) znanosti (*Sprache der theoretischen Grundlagenwissenschaften*) za koji je karakteristična uporaba umjetnih simbola za elemente i relacije, a upotrebljavaju ga znanstvenici. Na drugom, jako visokom stupnju apstrakcije nalazi se jezik eksperimentalnih znanosti koji koristi umjetne simbole za elemente i sintaksu prirodnih jezika za relacije, a upotrebljavaju ga znanstvenici i tehničari te znanstveno-tehničko pomoćno osoblje. Na trećem, visokom stupnju apstrakcije nalazi se jezik primijenjenih znanosti i tehnike koji koristi prirodni jezik i ima izraženo korištenje termina (terminologije) i strogo određenu sintaksu, a upotrebljavaju ga znanstvenici i tehničari te voditelji materijalne proizvodnje. Na četvrtom, niskom stupnju apstrakcije nalazi se jezik materijalne proizvodnje za koji je karakterističan prirodni jezik s relativno jakom terminologijom i relativno slobodnom (nevezanom) sintaksom, a koriste ga voditelji proizvodnje, majstori i stručni radnici (zaposlenici). Na petom, jako niskom stupnju apstrakcije nalazi se jezik potrošnje koji koristi prirodni jezik sa malim brojem termina i nevezanom sintaksom, a upotrebljavaju ga sudionici proizvodnje, predstavnici trgovine i sami potrošači. Unatoč detaljnoj razradi, ova podjela nije odgovarajuća za sve stručne jezike u području prirodnih znanosti / tehnike (npr. nije moguće primijeniti niže razine na područje medicine).

Heinz Ischreyt (1965) je dao jednu od poznatijih vertikalnih podjela jezika struke pri čemu razlikuje tri stručne i jezične razine apstrakcije kao što je prikazano u sljedećoj tablici. Najviši stupanj apstrakcije ima jezik znanosti koji se odvija isključivo na pisanoj razini i koriste ga stručnjaci i istraživači. Na sljedećoj se razini nalazi stručni razgovorni jezik kojim se služe stručnjaci određenoga područja. Na najnižoj se razini nalazi jezik raspodjele koji se koristi u usmenom i pisanom obliku u proizvodnji, upravi i prodaji.

Tablica 4 Vertikalna podjela jezika struke (prema Ischreyt, 1965)

FACHSPRACHEN	
1.	Wissenschaftssprache (Theoriesprache)
2.	Fachliche Umgangssprache
3.	Werkstattssprache (Verteilersprache)

Očito je kako ovakva podjela (prema Ischreyt, 1965) ima neke nedostatke budući da se odnosi prvenstveno na područje prirodnih znanosti i tehnike, a ne uzima u obzir društvene i humanističke znanosti. Ovakva je klasifikacija također nepotpuna i pregruba jer koristi samo tri razine ili područja što nije dovoljno ako se uzme u obzir raznolikost prirodno-znanstvene komunikacije između mnogobrojnih dionika koji imaju različiti stupanj specijalizacije.

Postojeći pristupi vertikalnoj podjeli jezika struke nisu odgovarajući zato što postoji veliki broj komunikativnih razina i područja u različitim strukama i teško je obuhvatiti njihovu raznolikost u jednoj jednostavnoj zajedničkoj klasifikaciji koja se uglavnom temelji na određenim grupama (v. Roelcke, 2014).

2.1.4 Gramatičke karakteristike jezika struke

Često se postavlja pitanje ima li gramatika značajnu ulogu u jeziku struke budući da prve asocijacije vezane za jezik struke podrazumijevaju vokabular, tekstove, vještine, metode i slično. Činjenica je da nedovoljno poznavanje gramatike može omesti studente u razvijanju vještina koje su im potrebne za korištenje stručnoga jezika, kao i da niti jedan tekst ne može opstati bez gramatike.

Karabalić (2018) ističe da se osim po uporabi stručnoga vokabulara, stručni jezici razlikuju od ostalih jezičnih varijeteta i po sintaksi specifičnoj za pojedine stručne jezike i vrste stručnih tekstova:

Das Spezifische betrifft zum einen die Bildung fachspezifischer syntaktischer Strukturen, die in anderen Kommunikationsbereichen nicht vorkommen [...]. Zum anderen betrifft das Spezifische der fachsprachlichen Syntax die Bevorzugung bestimmter syntaktischer Strukturen bzw. „eine Einschränkung im Gebrauch der syntaktischen und morphologischen Mittel bei grundsätzlicher Beachtung des normativen Regelwerks“ (Hoffmann, 1998: 416). (Karabalić, 2018: 129)

Karabalić (2018) naglašava da prilikom terminologizacije dolazi često do promjene valencije kod glagola tako da može doći do proširenja valencije pa nastaju rečenični uzorci koji nisu poznati u razgovornom jeziku ili nastaju uzorci koji su karakteristični samo za jezike struke¹¹ (na primjer: glagol *fällen* u razgovornom jeziku ima sljedeće uzorke <sub,akk>, <sub,akk,prp>, dok u stručnim jezicima postoji čak šest mogućnosti: <sub,akk>, <sub,dir>, <sub,akk,präd>, <sub,akk,dir>, <sub,akk,dir,dir> i <sub,akk,mod>).

Osim promjene valencije glagola, za sintaksu stručnih jezika karakteristično je i sintaktičko sažimanje (*Kondensierung*) koje se između ostalog manifestira „*in der Nominalisierung des Verbs, infiniten Verbformen und verblosen Ellipsen, und Einsparung von Nebensätzen durch suffixale Adjektivableitungen*“ (Karabalić, 2018: 141).

¹¹ „Im Bereich der Verben kommt es dabei oft auch zu einer Valenzänderung: entweder zur Valenzerweiterung, die Satzmuster ergibt, welche die Alltagssprache nicht kennt, oder zur fachspezifischen Realisierung der Verbvalenz“ (Karabalić, 2018: 129).

Tablica 5 Sintaksa u jeziku struke (prema Karabalić, 2018)

FACHSPRACHLICHE SYNTAX	
Fachsprachliche Verbalenz	- Valenzerweiterung - fachspezifische Realisierung der Verbalenz
Syntaktische Kondensierung	- Nominalisierung, Funktionsverbgefüge (FVG)
	- Infinite Verbformen und verblose Ellipsen
	- Suffixale Adjektivableitungen zur Einsparung von Nebensätzen (Suffix <i>-bar</i> , Suffix <i>-mäßig</i>)
Anonymisierung	- Passivsätze, Pronomen <i>es</i> als Satzsubjekt, das abstrakte Agens, usw.

Stručni tekstovi imaju neka sintaktička i stilistička obilježja koja se mogu javiti i u ostalim jezičnim varijetetima, ali su tamo relativno rijetka. Prema Feilke (2012), takva obilježja podrazumijevaju:

- sintagme s funkcionalnim glagolima (*Arbeit verrichten, Anwendung finden*),
- kolokacije (*Kraft ausüben auf*),
- nominalizacije (*die Ermittlung der Wertepaare*),
- rečenične dijelove umjesto zavisnih rečenica (*nach Durchführung der Messung*),
- složene atribute umjesto atributnih rečenica (*der auf der Fahrbahn reibungsfrei gleitende Wagen*).

Feilke (2012) ističe da stručni tekstovi često upućuju na neosobni stil kako bi se prikazivanje elemenata oslobođilo osobnoga doživljaja i postigla depersonalizacija teksta (*man verwendet; es wird verwendet*) što može uzrokovati neke probleme u razumijevanju budući da pasiv ne spominje vršitelja radnje, a radi se o spoznaji koja bi svakako mogla pridonijeti boljem razumijevanju stručnoga teksta. Karabalić (2018) navodi:

Die syntaktischen Anonymisierungsmittel in deutschen Fachtexten sind u.a. Passivsätze, das unpersönliche Pronomen *es* als Satzsubjekt, das abstrakte Agens (das Satzsubjekt ist ein abstraktes Substantiv) und die Verwendung der Modalitätsverben *haben* und *sein* mit dem *zu*-Infinitiv. (Karabalić, 2018: 147)

Prema Leisen (2011), morfološke posebnosti jezika struke mogu biti kao što je prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 6 Morfološke posebnosti jezika struke (prema Leisen, 2011)

Morphologische Besonderheiten der Fachsprache	
Wörter	Beispiele
viele Fachbegriffe	<i>Induktion, Spannung, Elektron, Entropie, Axon, Radikal</i>
die Verwendung von Adjektiven auf <i>-bar, -los, -arm, -reich</i> usw. und mit dem Präfix <i>nicht, stark, schwach</i>	<i>sauerstoffarm, energiereich, nicht rostend, schwach leitend</i>
gehäufte Verwendung von Komposita	<i>Heizbatterie, Gleichspannungsquelle</i>
viele Verben mit Vorsilben	<i>weiterfliegen, zurückfliegen</i>
gehäufte Nutzung substantivierter Infinitive	<i>das Abkühlen, das Verdampfen</i>
die Verwendung von Zusammensetzungen und von fachspezifischen Abkürzungen	<i>UV-Strahlung, 60-Watt-Lampe, V für Volt</i>

Prema Leisen (2011), sintaktičke posebnosti jezika struke mogu biti kao što je prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 7 Sintaktičke posebnosti jezika struke (prema Leisen, 2011)

Syntaktische Besonderheiten der Fachsprache	
Sätze	Beispiele
viele verkürzte Nebensatzkonstruktionen	<i>Taucht ein Körper in eine Flüssigkeit ein ...</i>
eine gehäufte Nutzung unpersönlicher Ausdrucksweisen	<i>In Oszilloskopen und beim Fernsehen benutzt man Braunsche Röhren.</i>
Verwendung komplexer Attribute anstelle von Attributsätzen	<i>... eine nach oben wirkende Auftriebskraft ... die auf der optischen Bank befestigten Linsen</i>
gehäufte Verwendung erweiterter Nominalphrasen	<i>Beim Übergang vom optisch dichten in den optisch dünneren Stoff ...</i>
gehäufte Verwendung von Passiv und Passiversatzformen	<i>Sie wird durch die Heizbatterie H zum Glühen erhitzt. Die Flamme lässt sich regulieren.</i>

2.2 Didaktički pristup jeziku struke

Fluck definira didaktiku jezika struke na sljedeći način:

Didaktik der Fachsprache ist ein ganzheitliches Konzept zur Theorie und Praxis des Lehrens und Lernens fachbezogener Sprechweisen, sowohl mutter- wie fremdsprachliche.

(Fluck, 1992: 5)

Fluck (1992) drži da je cilj didaktike jezika struke promatranje čimbenika koji vode do optimalnih odluka za usvajanje i prijenos stručnoga znanja i jezika struke. U sljedećoj je tablici prikazana podjela didaktike jezika struke (*Fachsprachendidaktik*) prema Fluck (1992).

Tablica 8 Didaktika jezika struke (prema Fluck, 1992: 24)

Fachsprachendidaktik		
fachübergreifend (z.B. Wissenschaftssprache)		fachspezifisch (z.B. chemische Fachsprache)
kulturspezifisch - interkulturell		
Muttersprache (z.B. Deutsch)	Mutter-/Fremdsprache (z.B. Deutsch/Spanisch)	Fremdsprache (z.B. Spanisch, Deutsch)

Costa i Katelhön (2013) ističu kako bi sljedeće kompetencije trebalo razvijati i poučavati u sklopu nastave njemačkoga jezika koja je orijentirana na određeno zanimanje:

- stručna kompetencija (*Fachkompetenz*) –
utemeljeno stručno znanje i sposobnost prepoznavanja veza,
- mogućnost obrade informacija (*Informationsverarbeitungskompetenz*) –
samostalna obrada većih količina informacija u usmenom i pisanom obliku pokazala se kao ključna poslovna kompetencija i zbog toga ju je potrebno posebno poučavati,
- socijalna kompetencija (*Sozialkompetenz*) –
sposobnost aktivnog slušanja; sposobnost poštivanja i prihvaćanja tuđeg mišljenja; sposobnost argumentiranja i prezentiranja vlastitih prijedloga,

- metodološka kompetencija (*Methodenkompetenz*) – sposobnost prepoznavanja ciljeva rada, mogućnost samostalnog planiranja i provođenja planova, mogućnost pronaalaženja i obrade informacija,
- međukulturalna kompetencija (*Interkulturelle Kompetenz*) – otvorenost prema drugim kulturama, ali i spremnost na kritički pogled na vlastitu kulturu,
- kompetencija osobnosti (*Personalkompetenz*) – spremnost sudjelovanja kao osoba, tj. sposobnost razlučivanja i razmišljanja o razvojnim šansama, zahtjevima i ograničenjima u obitelji, poslu (zanimanju) i javnom životu.

Na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu nastava iz Njemačkog tehničkog jezika izvodi se tijekom tri semestra dva puta tjedno, što iznosi ukupno 90 sati u prve dvije godine studija, zbog čega je nastavnik suočen sa brojnim problemima. Budući da se radi o malom broju sati, potrebno je osigurati efikasnost nastave stranoga jezika. Iako su studenti učili njemački jezik u osnovnoj i srednjoj školi, njihovo znanje često nije na dovoljno visokoj razini kako bi mogli pratiti nastavu jezika struke. Javlja se problem kako organizirati nastavu stranoga jezika struke, odnosno koje nastavne materijale (koji su često zastarjeli) bi trebalo koristiti kako bi se uspjeli ostvariti predviđeni glavni ciljevi nastave stranoga jezika koji između ostalog podrazumijevaju:

- razvijanje komunikativne i socijalne sposobnosti djelovanja u dotičnoj struci, prije svega u općejezičnim situacijama i onima koje prelaze okvire struke;
- proširivanje stručnoga znanja ponajprije na receptivnoj razini (pismena i usmena recepcija) ovisno o studijskom smjeru i željenoj jezičnoj razini.

Ishodi učenja za Njemački tehnički jezik naglašavaju da će nakon uspješno završenog predmeta student moći „analitički obraditi određene stručne sadržaje i prezentirati ih u okvirima stručno-specifičnih komunikacijskih postupaka“¹².

Za nastavnike stranih jezika u funkciji struke, koji uglavnom nisu stručnjaci u dotičnoj struci nego su školovani lingvisti, sve je teže ispuniti različite ciljeve nastave. Potrebno je spomenuti da postojeći udžbenici i nastavni materijali ne nude odgovarajuću potporu te da

¹² <http://predmeti.sfsb.hr> (09.03.2020.)

nastavnici nisu stekli odgovarajuće stručno znanje u korištenju korpusa i korpusnih alata kako bi popunili ovu prazninu u nastavnim materijalima (Flinz, 2019). Cafuk et al. (2015) ističu:

Uzimajući u obzir ciljeve učenja i potrebe studenata, kolegiji stranog jezika struke na institucijama visokog obrazovanja trebali bi u središtu pažnje imati studenta, a materijali za podučavanje igraju značajnu ulogu za uspjeh u podučavanju u sklopu kolegija. Materijali potrebni za izvođenje kolegija i metodologija podučavanja trebaju se temeljiti na specifičnim profesionalnim ili akademskim potrebama studenata, a nastavni materijali trebaju biti vjerodostojni, aktualni i relevantni za određenu struku.

(Cafuk et al., 2015: 162)

Glavni je poticaj za pisanje disertacije i provođenje istraživanja proizašao iz dugogodišnjeg rada u nastavi njemačkoga jezika strojarske struke i spoznaje da studenti nedovoljno poznaju stručni vokabular zbog utjecaja raznih objektivnih čimbenika poput nedostatnog broja sati predviđenog kurikulumom za njemački jezik struke, nedostatka suvremenih udžbenika i nastavnih materijala i slično. U fokusu disertacije je istraživanje koje se temelji na činjenici da se leksička znanja i kompetencije studenata mogu osnažiti utvrđivanjem minimalnoga stručnog vokabulara kojim studenti trebaju vladati kako bi se mogli služiti stručnom literaturom na stranom jeziku, odnosno komunicirati s kolegama u struci tijekom studija ili kao budući stručnjaci na svojim radnim mjestima. Stoga, glavni je cilj provedenog istraživanja znanstvenim pristupom i primjenom suvremenih kompjutorskih alata utvrditi minimalni vokabular strojarske i elektrotehničke struke kojim studenti trebaju vladati te stvoriti bazu podataka za kreiranje rječnika minimalnog vokabulara i na njemu utemeljenih nastavnih materijala. Istraživanje time dobiva i didaktičku dimenziju budući da je jedan od ciljeva istraživanja utvrđivanjem minimalnog vokabulara stvoriti osnovu za izradu njemačko-hrvatskih i hrvatsko-njemačkih rječnika stručnog vokabulara za studente, kao i za nastavnika za kvalitetnije osmišljavanje nastavnog procesa s naglaskom na usvajanje relevantne stručne terminologije.

2.3 Leksički pristup jeziku struke

Tradicionalne metode poučavanja i usvajanja stranoga jezika, u kojima je naglasak na jeziku kao strukturiranu sustavu gramatičkih uzoraka, pokazale su se nedovoljnima da bi ispunile zahtjeve i očekivanja odraslih studenata jezika (Pavlin, 2006: 92). Zbog toga je u suvremenim pristupima naglasak na komunikaciji i prilagodbi nastavnoga procesa potrebama i očekivanjima studenata, a jedan od takvih pristupa je leksički pristup poučavanju (Bergovec, 2007: 53). Leksički se pristup često spominje u suvremenoj nastavi stranih jezika, a usmjerен je na ovladavanje leksikom, odnosno leksemima i leksičkim sklopovima, dok su tradicionalni pristupi usmjereni na gramatiku.

Jedna je od glavnih karakteristika leksičkoga pristupa i postavka da se jezik sastoji od gramatikaliziranoga leksika, tj. od leksika na kojem se temelji gramatika i kojemu gramatika služi za uspostavljanje međusobnih odnosa (Lewis, 1993: 89). Gramatika i leksik su u svome pisanome i govornome obliku usko isprepleteni, odnosno, gramatika se ne može razumjeti bez riječi i rečenica, niti se riječi i rečenice mogu učiti odvojeno od gramatike. Bergovec (2007: 54) ističe da se jezik sastoji od blokova (engl. *chunks*), tj. leksičkih sklopova ili višečlanih leksičkih jedinica koje se usvajaju kao jedna riječ, a mogu se koristiti za lakše razumijevanje gramatičkih pravila. U kategoriju leksičkih sklopova, koji su i temelj leksičkoga pristupa, spadaju: konvencionalni izrazi, kolokacije, frazemi, rečenični okviri (uvodne formule) te cijele rečenice. Lewis (1993: 91) tvrdi da bitnu ulogu u učenju jezika ima upravo sposobnost reproduciranja cijelih leksičkih sklopova, a oni postaju jezični materijal pomoću kojega se uočavaju gramatički uzorci i pravilnosti u morfologiji, sintaksi, itd.

Leksički pristup (Lewis, 1993: vi) stavlja leksik u prvi plan nastave stranoga jezika, a posebno se naglašava uloga sintagmatskih jedinica jezika. Lewis (1997: 20-21) smatra da se leksik jednoga jezika ne sastoji samo od pojedinačnih riječi već i od velikoga broja višerječnih jedinica koje su pohranjene u mentalnome leksikonu¹³ izvornih govornika. Kako bi se uspješno koristio strani jezik, Lewis (1997: 58) naglašava da je potrebno ovladavanje tim jezičnim jedinicama na receptivnoj i produktivnoj razini. Schmidt (2002: 351) ističe da leksička kompetencija učenika stranoga jezika uključuje ne samo oblik i značenje riječi, nego

¹³ Pojam *mentalni leksikon* podrazumijeva riječi koje su pohranjene u našem pamćenju zajedno s informacijama o njihovome značenju i mogućnostima njihova kombiniranja s drugim rijećima.

„Im so genannten mentalen Lexikon ist das formorientierte Sprachwissen repräsentiert. Es enthält komplexe Repräsentationsebenen von Wörtern und in irgendeiner Form auch das grammatische und syntaktische Wissen, das vermutlich teilweise wortgebunden ist, wie die Verbvalenz nahe legt“ (Lutjeharms, 2003: 128).

i znanje o njezinoj uporabi u nekom situacijskom kontekstu, kao i njezina seleksijska ograničenja (mogućnosti kombiniranja s drugim riječima na sintagmatskoj razini). Udier (2009: 77) navodi da samo poznavanje određene leksičke jedinice na svim razinama podrazumijeva njezinu uspješnu uporabu pa je zbog toga u obradu vokabulara u okviru nastave stranoga jezika osim ortoepske, ortografske, flektivne, sintaktičke, semantičke, i pragmatičke razine potrebno uključiti i kolokacijsku razinu (znanje o tome kako se određena riječ kombinira s drugim riječima).

Bukovčan i Gačić (1999: 32) ističu da jezična kompetencija u okvirima općega jezika nije dovoljna za razumijevanje stručnog teksta određenog područja bez poznavanja vokabulara koji pokriva to područje, kao i da didaktički motivirana istraživanja frekvencije vokabulara struke imaju svoje opravdanje zato što upućuju na leksičke jedinice koje se najčešće koriste u nekom registru. To je ujedno i važan kriterij za odabir vokabulara za uspješnije svladavanje neke struke. Prema Bukovčan i Gačić (1999):

Na leksičkoj razini jezik struke predstavlja odabir određenih leksičkih sredstava iz općeg jezika (od kojih neka mogu imati modificirano značenje) uz leksik koji se rijetko ili uopće ne rabi u općem jeziku. Svaka leksička jedinica manifestira se na dva plana (planu sadržaja i planu izraza). U prirodoslovno-znanstvenim i tehničkim područjima na planu sadržaja nema razlike u različitim jezicima, što olakšava određenje odgovarajućeg izraza. Međutim, u društvenim znanostima [...] plan sadržaja nije jednoznačan u različitim društvenim i civilizacijskim sustavima pa iz toga često proizlaze semantičke nedoumice, nedosljednosti, dvoznačnosti, više značnosti i kriva tumačenja. (Bukovčan i Gačić, 1999: 32)

2.4 Korpusna istraživanja u jeziku struke

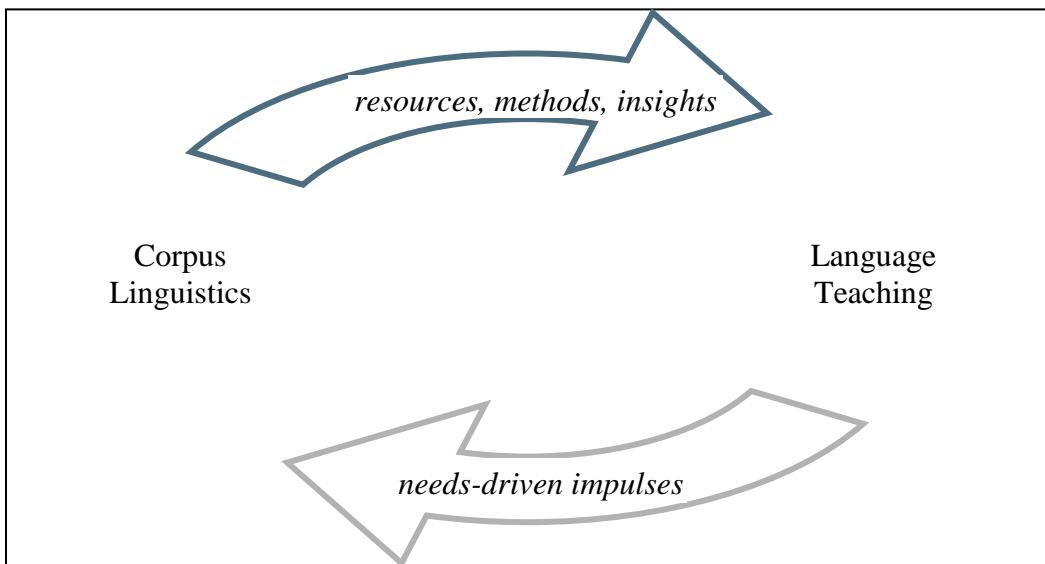
Uporaba kompjutoriziranih korpusa u lingvističkom istraživanju je relativno recentna. Prema Granath (2009: 47), usprkos činjenici da je prvi računalno potpomognuti referentni korpus engleskoga jezika, tzv. Brownov korpus¹⁴, nastao 1960-ih godina, bilo je potrebno skoro tri desetljeća da se uporaba korpusa proširi izvan unutarnjeg kruga korpusnih lingvista.

Iako su istraživači (lingvisti) još davno uočili prednosti korištenja korpusa za poboljšanje opisa jezika, stalna uporaba korpusa u nastavi stranoga jezika je još uvijek rijetka pojava. Jedan od razloga leži u tome što nastavnici tijekom svoga školovanja uglavnom nisu obučeni za korištenje korpusa pa im nedostaju vještine koje su potrebne za uporabu ovoga pomagala (tzv. '*native-speaker consultant*') (v. Granath, 2009: 47).

Korpusno utemeljen pristup poučavanju jezika postao je značajan tijekom proteklih nekoliko desetljeća. McEnery i Wilson (2001) ističu kako je jedna od prednosti ovoga pristupa njegova empirička priroda zbog čega je analiza jezika objektivna. Lüdeling i Walter (2009)¹⁵ također naglašavaju da se korpsi sve više upotrebljavaju u poučavanju njemačkoga kao stranoga jezika. Lemnitzer i Zinsmeister (2006) te Fandrych i Tschorner (2007) u svojim radovima govore o povezanosti korpusne lingvistike i poučavanja stranoga jezika (*DaF*). Brojne se znanstvene studije bave istraživanjem uloge korpusa u nastavi i učenju (poučavanju) stranoga jezika (Gavioli i Aston, 2001; Hunston, 2002; Boulton, 2010). Navedene studije stavljuju naglasak na analizu podataka iz korpusa zbog čega učenici postaju stručnjaci u promatranju jezika. Römer (2008: 113) također govori o povezanosti korpusne lingvistike i poučavanja stranoga jezika koji imaju dinamičan odnos, gdje poučavanje jezika ima korist od resursa koje nudi korpusna lingvistika, a zahtjevi (potrebe) poučavanja jezika potiču nova istraživanja u području korpusne lingvistike. Taj je odnos prikazan pomoću ilustrirane sheme:

¹⁴ Najčešće korišten i istraživan korpus je američki *Brown Corpus* koji je nastao 1963./64. na *Brown University*, a sadrži 1.014.232 riječi raspoređenih u 500 uzoraka (po 2.000 riječi) i obuhvaća ukupno 15 različitih područja (područje *J* sadrži tekstove znanstvenog i tehničkog karaktera, veličine 162.117 riječi). Autori korpusa su profesori Henry Kučera i W. Nelson Francis (1967).

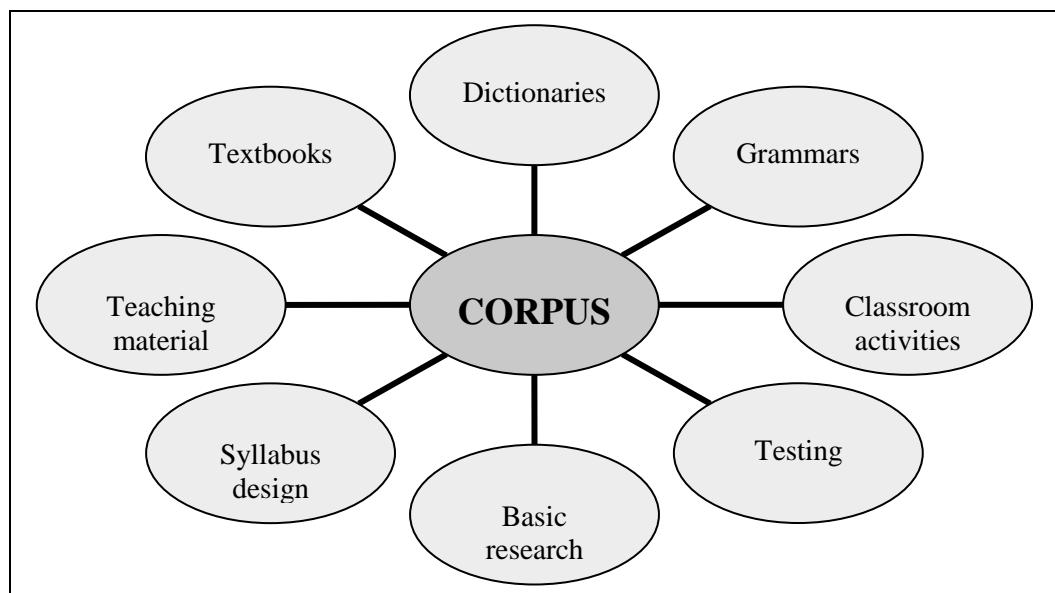
¹⁵ „In der Sprachvermittlung werden in den letzten Jahren vermehrt Korpora eingesetzt. Die meisten Verfahren und Szenarios sind bisher für das Englische als Fremdsprache entwickelt worden [...]. Prinzipiell sind diese Ansätze, wenn die Korpusressourcen zur Verfügung stehen (vgl. den Überblick über deutsche Korpora in Lemnitzer und Zinsmeister 2006), auch auf das Deutsche als Fremdsprache übertragbar (vgl. hierzu die Diskussion von Fandrych und Tschorner 2007)“ (Lüdeling i Walter, 2009: 3).



Slika 7 Odnos između korpusne lingvistike i poučavanja jezika (prema Römer, 2008: 113)

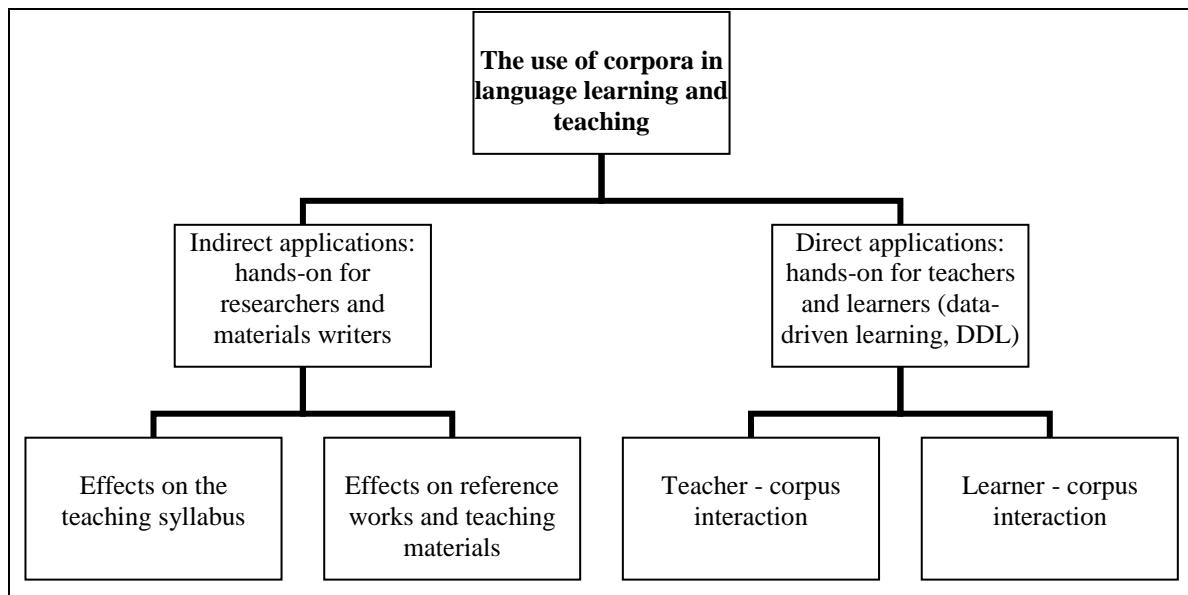
Bennett (2010) naglašava da korpori mogu biti uključeni u nastavu stranoga jezika na različite načine, na primjer: priprema nastavnih materijala korištenjem uzoraka i frekvencija dobivenih iz korpusa; uporaba referentnih materijala poput rječnika, udžbenika i gramatika; različite nastavne aktivnosti temeljene na korpusu gdje studenti rade sa stvarnim podatcima.

Johansson (2009: 40) također spominje brojne mogućnosti korištenja korpusa u nastavi stranoga jezika od kojih ističe sljedeće: 1. rječnici, 2. gramatike, 3. razredne aktivnosti, 4. testovi/testiranje, 5. osnovno istraživanje, 6. pisanje/dizajniranje silabusa, 7. nastavni materijali, 8. udžbenici, itd. Korištenje korpusa u nastavi stranoga jezika prema Johansson (2009) prikazano je na sljedećoj slici.



Slika 8 Uporaba korpusa u nastavi stranoga jezika (prema Johansson, 2009: 40)

Römer (2008: 113) predlaže sljedeće mogućnosti primjene korpusa u svrhu poučavanja jezika:



Slika 9 Uporaba korpusa u nastavi stranoga jezika (prema Römer, 2008: 113)

Kao što je vidljivo na slici, postoje različite vrste direktnih i indirektnih primjena korpusa¹⁶, ovisno o tome na koga ili što utječe uporaba korpusnih metoda i alata. Za razliku od direktnoga pristupa, koji je usmjeren na korištenje korpusa od strane studenata, indirektni je pristup, navodi Römer (2008), usmjeren na analizu korpusa te na korpusne dokaze i učinak koji imaju na osmišljavanje nastavnih materijala.

Brojna su područja u kojima se koristi korpus u poučavanju stranoga jezika, a jedno od osnovnih je savladavanje vokabulara. Kada se radi o savladavanju vokabulara u nastavi, McCarten (2007) navodi da korpus može ponuditi sljedeće podatke: frekvenciju riječi, razliku između pisanog i govornog jezika, kontekst korištenja jezika, kolokacije, gramatičke uzorke i strateško korištenje vokabulara. McCarten (2007) ističe da nastavni materijali za učenje vokabulara trebaju biti odraz vokabulara koji je frekventan, aktualan i primjenjen učenikovim potrebama te trebaju pomoći učenicima da bolje savladaju vokabular tako da ih uče različitim tehnikama i strategijama učenja. Nadalje, uporaba korpusa može pružiti kvalitativnu i kvantitativnu analizu. Pod kvantitativnom analizom se podrazumijeva statistički prikaz informacija (na primjer frekventnost pojavnica), dok kvalitativna analiza podrazumijeva

¹⁶ „The results of a corpus-based investigation can serve as a firm basis for both linguistic description and, on the applied side, as input for language learning“ (Barlow, 1996: 32).

mogućnost prikaza velikog broja tekstova koje korpus sadrži i koji daju prikaz konteksta u kojem se neka pojavnica (riječ ili izraz) pojavljuje i na koji način se koristi u različitim kontekstima (McCarten, 2007). Lüdeling i Walter (2009) navode da dobiveni rezultati mogu biti korisni za didaktičare jer mogu poslužiti na primjer za izradu nastavnih materijala.

Bergovec (2007) zaključuje kako

leksički pristup u metodici nastave stranoga jezika ne donosi veliku novost, ali potiče na znatne promjene u pristupu nastavnim materijalima te njihovoj metodičkoj obradi. Naglašava potrebu praktičnosti i upotrebljivosti naučenoga jezika (naučenih riječi i gramatike). Inzistira na stvarnim životnim tekstovima, mogućim dijalozima, velikoj izloženosti jeziku. Ključni je zadatak ovoga pristupa razvijanje komunikacijske kompetencije i na najnižim stupnjevima učenja. Prema temeljnim načelima leksičkoga pristupa jezični sklopovi usvojeni leksički na početničkim razinama služe neposrednoj komunikaciji, a na naprednjim početničkim te višim razinama služe kao predlošci za uočavanje gramatičkih pravilnosti. Nakon toga slijedi osvještavanje gramatičkih pravilnosti i usvajanje pravila.

Bergovec (2007: 64)

Ovim se radom (istraživanjem) želi pokazati da se korpsi mogu produktivno koristiti za znanstvene svrhe (npr. za provjeru hipoteza o formalnim i funkcionalnim jedinicama određenoga jezika struke, za pronalaženje leksičkih, gramatičkih i sintaktičkih svojstava, itd.) kao i za didaktičke svrhe (npr. za pronalaženje primjera, za izradu nastavnih materijala na temelju frekvencije, za pronalaženje ključnih riječi prema *KWIC*¹⁷, za izradu vježbi za uvježbavanje vokabulara, itd.). Prema Flinz (2019), moguće je koristiti korpus u nastavi već na početnom stupnju jer istraživački rad potiče motivaciju i autonomiju studenata koji samostalnim radom na korpusu mogu zaključiti značenje nepoznatih riječi direktno iz konteksta što potiče nadogradnju induktivnih strategija učenja. Lüdeling i Walter (2009: 24) ističu da uporaba korpusa u nastavi nudi brojne mogućnosti koje je potrebno empirijski ispitati¹⁸.

¹⁷ *KWIC* = Key word in context

¹⁸ „Um die Korpora effizient einzusetzen, ist es notwendig, dass Lehrende (und selbstverständlich auch Forschende) diese Ressourcen kennen und sich über die Möglichkeiten aber auch die Grenzen ihres Einsatzes bewusst werden. Die neue Generation von Lehrenden, die derzeit an den Universitäten ausgebildet werden, kann mit diesem Wissen in die Vermittlungspraxis einsteigen. Dazu ist es notwendig, 'corpus literacy' zu vermitteln“ (Lüdeling i Walter, 2009: 24).

2.5 Vokabular

2.5.1 Kriteriji za odabir vokabulara u jeziku struke

Primjenom lingvistike u nastavi stranih jezika, uključujući i jezik struke, te usmjeravanjem cilja učenja ka svladavanju komunikacijske kompetencije i stavljanjem učenika u centar interesa, javila se potreba za određivanjem kriterija koji bi pomogli nastavnicima u odabiru materijala za nastavu što je podrazumijevalo i odabir odgovarajućeg vokabulara.

Postoje brojni kriteriji za odabir vokabulara u jeziku struke¹⁹. Većina lingvista (Mackey, 1965; Howatt, 1974; Corder, 1985, Ickler, 1997) drži kako je frekvencija (*frequency*) osnovni kriterij za odabir vokabulara za nastavu stranih jezika. Postoje i drugi kriteriji koji su bitni za odabir vokabulara za nastavu stranih jezika kao na primjer: disperzija (*range*), raspoloživost (*availability*), pokrivenost (*coverage*), lakoća usvajanja ili naučivost (*learnability*), ekonomičnost (*cost*), potrebnost (*necessity*), stilski nivo (*stylistic level*) te kriterij intenzivnih i emocionalnih riječi (*intensive and emotional words*) (Fox, 1988).

Odabir vokabulara po principu frekvencije pojavljivanja pojedinih riječi vrlo je važan u jeziku struke. U nastavi stranih jezika, prije svega engleskog, ali i njemačkog jezika, često su korišteni frekvencijski popisi riječi pri sastavljanju nastavnih materijala.

¹⁹ „Um die Lernwürdigkeit einer Vokabel zu bestimmen, zieht Becker folgende Kriterien heran: Frequenz, Streuung und Nachschlageschwierigkeit“ (Ickler, 1997: 140).

2.5.2 Pokrivenost teksta

Iako u svakom jeziku postoji veliki broj riječi, nisu sve te riječi jednako korisne. Što su riječi koje znamo frekventnije, to više pridonose pokrivenosti teksta, a samim tim i razumijevanju teksta. Prema Nation i Waring (1997):

The good news for second language learners and second language teachers is that a small number of the words of English occur very frequently and if a learner knows these words, that learner will know a very large proportion of the running words in a written or spoken text.

(Nation i Waring, 1997: 9)

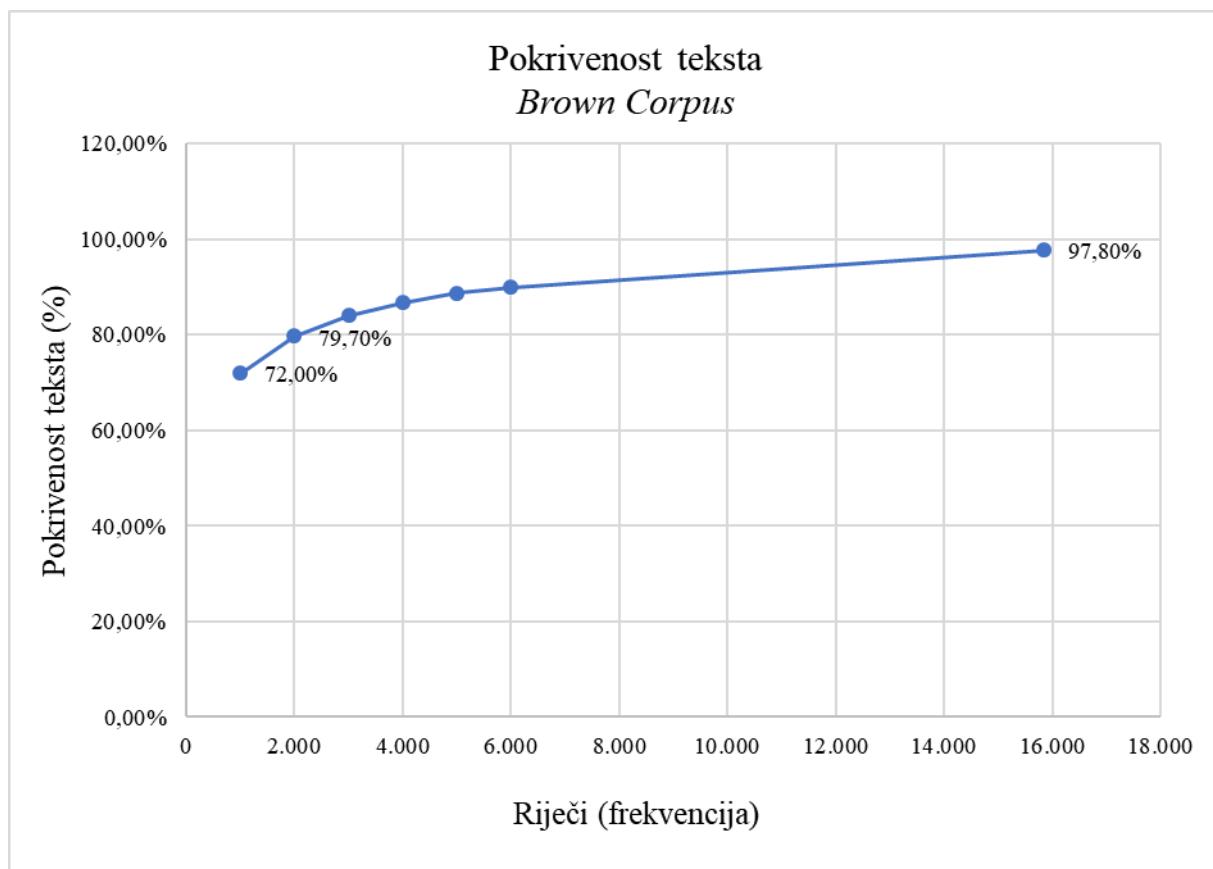
U sljedećoj je tablici prikazana analiza pokrivenosti teksta za korpus (tzv. *Brown Corpus*) veličine 1 milijun riječi pojavnica (prema Francis i Kučera, 1982).

Tablica 9 Analiza pokrivenosti teksta - Brown Corpus – engleski jezik

<i>Brown Corpus</i>	
korpus veličine 1.000.000 riječi pojavnica	
Riječi različnice (po frekvenciji)	Pokrivenost teksta (%)
15.851	97,80%
6.000	89,90%
5.000	88,70%
4.000	86,80%
3.000	84,00%
2.000	79,70%
1.000	72,00%

Iz tablice je vidljivo da poznavanje maloga broja riječi u engleskom jeziku omogućuje pokrivenost velikog dijela pisanoga teksta. Prvih 1.000 riječi pokriva 72%, a prvih 2.000 riječi gotovo 80% teksta.

Slijedi grafički prikaz pokrivenosti teksta za *Brown Corpus* (prema Francis i Kučera, 1982).



Slika 10 Grafički prikaz pokrivenosti teksta – Brown Corpus – engleski jezik

U knjizi *The American Heritage Word Frequency Book (AHWFB)* (Carroll, Davies i Richman, 1971) prikazano je istraživanje američkog engleskog jezika koje je pokazalo da najfrekventnijih 1.000 riječi pokriva oko 74% pojavnica nekoga teksta, a najfrekventnijih 2.000 riječi pokriva oko 81%. Svaka sljedeća tisuća riječi pridonosi sve manje pokrivenosti teksta (rijeci između 2.001-3.000 pridonose sa 4%, riječi od 3.001-4.000 sa 3%, a riječi od 4.001-5.000 sa dodatnih 1%) kao što je prikazano u sljedećoj tablici.

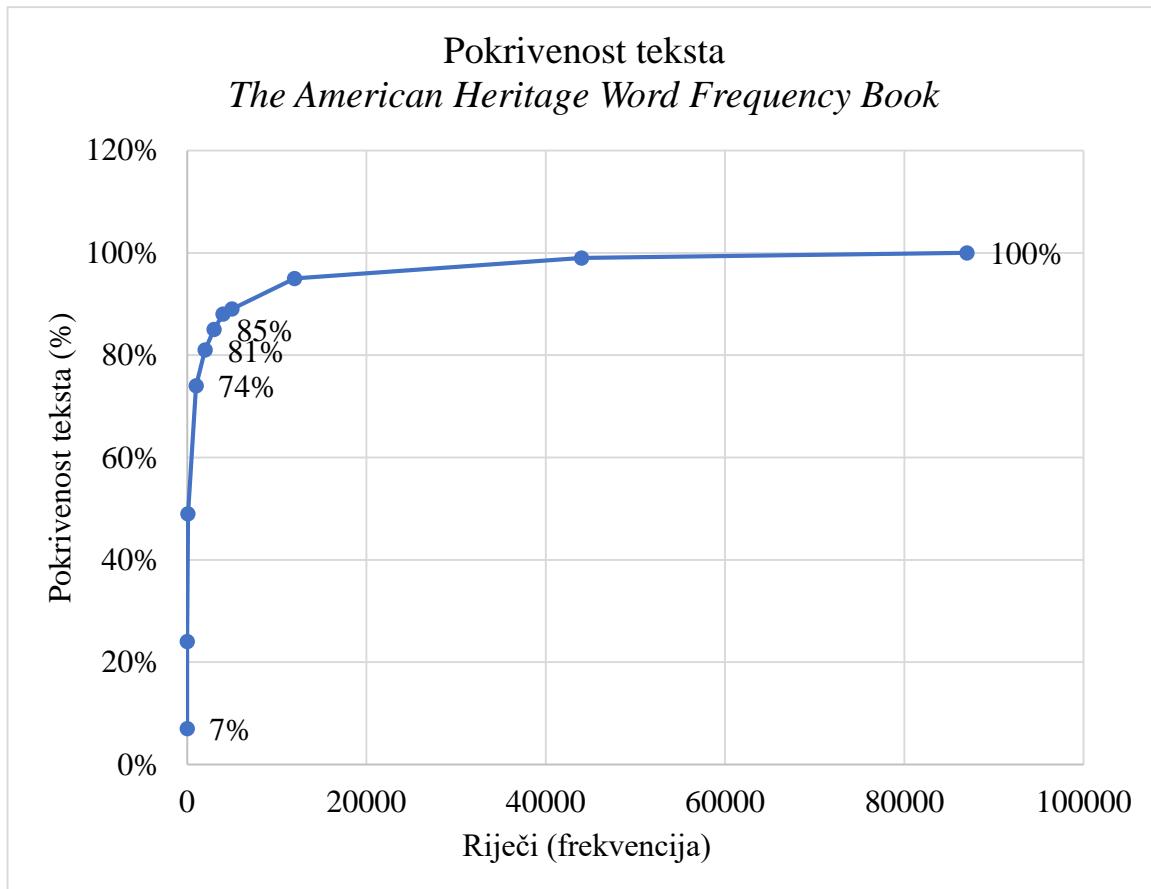
Tablica 10 Analiza pokrivenosti teksta – AHWFB – engleski jezik

<i>The American Heritage Word Frequency Book (5.000.000 pojavnica)</i>	
Riječi različice (po frekvenciji)	Pokrivenost teksta (%)
87.000	100%
44.000	99%
12.000	95%
5.000	89%
4.000	88%
3.000	85%
2.000	81%
1.000	74%

Liu i Nation (1985) ističu kako je potrebno poznavati oko 95% riječi u tekstu kako bi se uspješno moglo pogoditi značenje riječi iz konteksta, a iz gornje je tablice vidljivo da je potrebno poznavati oko 12.000 riječi, što je gotovo nemoguće za većinu studenata.

Nation (1990) navodi kako se oko 40,4% riječi različica javlja samo jednom u tekstu što znači da u korpusu od 5 milijuna pojavnica (Carroll, Davies, i Richman, 1971) ima oko 35.000 riječi različica koje se javljaju samo jednom (tzv. *hapaks legomenon*²⁰).

Na sljedećoj se slici nalazi grafički prikaz analize pokrivenosti teksta (za *AHWFB*) gdje je vidljivo da krivulja pokrivenosti teksta naglo raste te se stabilizira na otprilike 80% nakon čega postupno raste do granice od 95% (Carroll, Davies, i Richman, 1971).



Slika 11 Grafički prikaz pokrivenosti teksta – AHWFB – engleski jezik

Ovisno o vrsti teksta, najfrekventnije riječi različito pridonose pokrivenosti teksta. Prema istraživanju koje je proveo Nation (2001), utvrđeno je da 2.000 najfrekventnijih leksema engleskoga jezika pokriva u prosjeku 90,3% pojavnica usmenih razgovora, 90,7% pojavnica

²⁰ *Hapaks legomenon* = „izgovoreno (rečeno) jedanput“ (Simeon, 1969: 460)

tekstova iz dječje književnosti, 87,4% tekstova iz opće književnosti, 80,3% tekstova iz novina i 76,1% stručnih tekstova.

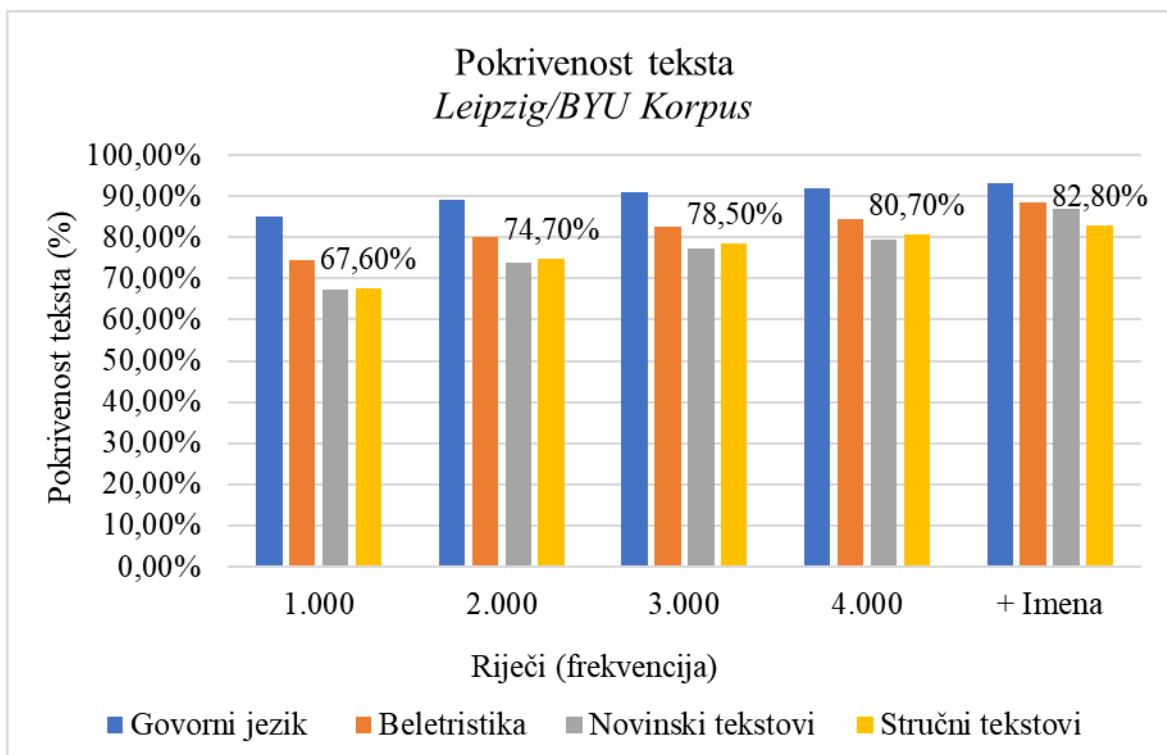
Kako bi se utvrdilo kolika je pokrivenost teksta u njemačkom jeziku, provedena su istraživanja na oko 10% tekstova koji su uzeti iz *Leipzig/BYU Korpusa* (Tschorner i Jones, 2005). Sljedeća tablica (izrađena prema Tschorner i Jones, 2005) prikazuje pokrivenost teksta za odabrane vrste teksta (*Leipzig/BYU Korpus*) za njemački jezik.

Tablica 11 Pokrivenost teksta za odabrane vrste teksta – Leipzig/BYU Korpus – njemački jezik

<i>Leipzig/BYU Korpus</i>					
Vrsta teksta	Riječi poredane po frekvenciji / % pokrivenosti teksta				
	1.000	2.000	3.000	4.000	+ Imena
Govorni jezik	85,20%	89,20%	90,90%	91,90%	93,10%
Beletristica	74,50%	80,00%	82,70%	84,50%	88,60%
Novinski tekstovi	67,40%	73,90%	77,30%	79,40%	86,90%
Stručni tekstovi	67,60%	74,70%	78,50%	80,70%	82,80%

Iz gornje je tablice vidljivo da slično kao i u engleskom jeziku, 2.000 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku pokriva oko 90% teksta kada je riječ o govornom jeziku. Situacija je slična kada se radi o stručnim tekstovima, gdje 2.000 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku pokriva oko 75%, a u engleskom oko 76% teksta. Za druge vrste tekstova mogu se uočiti značajne razlike između engleskoga i njemačkoga jezika. Kada se radi o tekstovima iz beletristike, 2.000 najfrekventnijih riječi pokriva samo 80% teksta u njemačkom jeziku, a čak 87% u engleskom jeziku. Razlike su uočene i kod proučavanja pokrivenosti novinskih tekstova gdje je utvrđeno da 2.000 riječi pokriva oko 74% teksta u njemačkom jeziku, a čak 80% u engleskom jeziku.

Na sljedećoj se slici nalazi grafički prikaz pokrivenosti teksta (*Leipzig/BYU Korpus*) za njemački jezik za četiri područja: govorni jezik, beletristica, novinski tekstovi i stručni tekstovi. Grafički je prikaz izrađen prema podatcima iz Tschorner i Jones (2005).



Slika 12 Pokrivenost teksta za odabrane vrste teksta – Leipzig/BYU Korpus – njemački jezik

Iako je većina istraživanja posvećena engleskom jeziku, inicijalna istraživanja provedena za njemački jezik pokazuju slične rezultate. Jones (2004) je utvrdio da oko 80% riječi u tekstu (ovisno o registru) može biti pokriveno sa 3.000 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku. Sljedeća tablica (prema Jones, 2004) prikazuje kolika je pokrivenost teksta ako se promatraju grupe od 1.000 riječi s određenom frekvencijom. Najveći postotak pokrivenosti teksta (oko 73%) moguće je postići ako se nauči 1.000 najfrekventnijih riječi. Nadalje, riječi frekvencije 1.001-2.000 daju dodatnih 6% pokrivenosti teksta, dok riječi koje imaju frekvenciju 2.001-3.000 povećavaju pokrivenost teksta za samo 3,7%.

Tablica 12 Analiza pokrivenosti teksta – njemački jezik

Analiza pokrivenosti teksta za njemački jezik		
Riječi različnice (po frekvenciji)	Pokrivenost teksta (%)	Prosječan broj riječi koji je potreban kako bi se pokrivenost teksta povećala za 1%
1-1.000	73%	14
1.001-2.000	6%	167
2.001-3.000	3,7%	270
3.001-300.000	<19,3%	>15.527

Kao što je vidljivo iz gornje tablice, ukoliko je poznata prosječna pokrivenost teksta pojedine riječi iz određene grupe, moguće je izračunati prosječan broj riječi koji je potreban kako bi se pokrivenost teksta povećala za 1%. Na primjer, učenje samo 14 novih riječi iz grupe 1.000 najfrekventnijih riječi dovodi statistički do povećanja od 1% u ukupnoj pokrivenosti teksta. Kako bi se ostvarilo daljnje povećanje, bilo bi potrebno naučiti dodatnih 270 riječi iz grupe 2.000-3.000 najfrekventnijih riječi. Više od 15.500 riječi bi bilo potrebno kako bi se postotak pokrivenosti teksta povećao za 1% u zadnjoj grupi (>3.000 najfrekventnijih riječi).

Na temelju provedenoga istraživanja, Nation (1990) tvrdi da 2.000 najfrekventnijih (najčestotnijih) riječi pokriva oko 87% prosječnoga teksta, a da će 2.800 riječi pokriti oko 95% teksta zbog čega je jako važno da studenti nauče 2.000-3.000 najfrekventnijih riječi engleskoga jezika što je prije moguće. U sljedećoj je tablici prikazana pokrivenost teksta na primjeru rječnika (*Webster's International Dictionary - WID*) koji sadrži oko 128.000 riječi (prema Nation, 1990: 16).

Tablica 13 Riječi različnice i pokrivenost teksta - WID – engleski jezik

<i>Webster's International Dictionary</i>		
Riječi različnice i pokrivenost teksta – engleski jezik		
Razina	Broj riječi	Pokrivenost teksta (%)
Riječi velike frekvencije	2.000	87%
Akademski vokabular	800	8%
Tehničke riječi/vokabular	2.000	3%
Riječi male frekvencije	123.200	2%
UKUPNO	128.000	100%

Ako se promatra učenje vokabulara iz perspektive koristi i uloženoga truda (*cost-benefit perspective*) (Nation, 1995), rezultati istraživanja pokazuju da bi 2.000-4.000 najfrekventnijih riječi trebale biti najvažnije kako za nastavnike tako i za studente stranoga jezika. Potrebna je puno manja veličina vokabulara kako bi se mogli čitati specijalizirani tekstovi određene struke (Sutarsyah, Nation, i Kennedy, 1994).

2.5.3 Vokabular u jeziku struke

Jezik se struke razlikuje od ostalih jezičnih varijeteta prije svega po svom vokabularu (leksiku) koji služi za imenovanje predmeta, sadržaja i činjenica. Danas su brojna područja društvenoga života obilježena stručnom komunikacijom, a mnoge riječi koje svakodnevno upotrebljavamo potječe upravo iz nekog jezika struke. Wiese (2001) naglašava kako stručni vokabular predstavlja znanje određenoga stručnoga područja²¹.

Prilikom proučavanja stručnoga vokabulara javljaju se određeni problemi budući da je teško odrediti koje leksičke jedinice spadaju u stručni vokabular. Različiti lingvistički pravci razvili su vlastita shvaćanja o ovom problemu. Hoffmann (1985) navodi kako postoji više mogućnosti. Prva mogućnost uzima u obzir samo stručnu terminologiju, dok bi se prema drugom shvaćanju kao stručni vokabular moglo promatrati sve leksičke jedinice koje se javljaju u nekom jeziku struke. Prema trećem shvaćanju postoje razlike unutar stručnoga vokabulara kojega se može podijeliti u više grupa prema određenim kriterijima.

Tijekom godina ustalila se podjela²² koju daje Hoffmann (1985) koji razlikuje tri kategorije riječi u nekom stručnom tekstu:

- opći vokabular (*allgemeiner Wortschatz*)
- opći tehnički vokabular (*allgemeinwissenschaftlicher Wortschatz*)
- stručni vokabular (*spezieller Wortschatz*).

Svaki se stručni tekst koristi općim vokabularom njemačkoga jezika, odnosno leksičkim jedinicama općega jezika bez kojih niti jedan stručni tekst ne bi postojao, a prije svega tu se misli na funkcionalne riječi (Hoffmann, 1985: 126).

Hoffmann (1985: 127) opisuje opće tehničke riječi kao riječi koje se s velikom frekvencijom javljaju u svim ili većini stručnih jezika.

Svaki dio znanosti ima određeni broj stručnih riječi koje koristi za izražavanje specifičnih stručnih znanja. Stručni vokabular čine stručne riječi – u prvom redu *termini* – nekog određenog jezika struke (Hoffmann, 1985: 127). Stručna terminologija obuhvaća riječi koje se rijetko javljaju izvan određenog stručnog područja, a većina ovih riječi potječe iz grčkog ili

²¹ „der Fachwortschatz repräsentiert das Wissen des jeweiligen Fachgebietes“ (Wiese, 2001)

²² Ova će podjela poslužiti za izradu testa kojim se testira LMV korpusa *Maschinenbau*.

latinskog jezika. Stručnjaci pojedinih područja često sami stvaraju nove riječi za svoje specijalne potrebe. Te stručne (tehničke) riječi uglavnom se mogu naći u stručnoj literaturi, časopisima, udžbenicima i drugim publikacijama koje su namijenjene stručnjacima.

Karabalić (2018: 59) naglašava kako je upravo frekventna uporaba stručnih izraza (*Fachausdrücke*) jedno od glavnih obilježja stručnih jezika po čemu se oni najviše razlikuju od razgovornoga jezika. Karabalić (2018) definira stručne izraze na sljedeći način:

Fachausdrücke sind sprachliche Mittel (Einzelwörter oder Syntagmen), mit denen auf Fachgegenstände referiert (Bezug genommen) wird. Mit anderen Worten sind Fachausdrücke konventionelle (vereinbarte) Benennungen für Fachgegenstände. [...] Den höchsten Grad der Konventionalisierung der Fachausdrücke stellt die Terminologienormung dar. (Karabalić, 2018: 59).

Međutim, specijalizirani vokabular čini samo dio vokabulara jezika struke. Prema Möhn i Pelka (1984: 14) i Leisen (1999: 5), za stručni vokabular karakteristična je prisutnost velikog broja sljedećih oblika:

- poimeničeni infinitivi (*das Messen, Wiegen, Zählen, Durchführen*),
- pridjevi koji završavaju na *-arm, -bar, -fest, -isch, -los, -reich*, (*schadstoffarm, lösbar, wetterfest, medizintechnisch, farblos, kalorienreich*)
- pridjevi sa prefiksom *anti-, extra-, inter-, intra-, mono-, poly-, prä-, pro-, sub-, trans-* (*antistatisch, extrasolar, interdisziplinär, intravenös, monomolekular, polyfil, prähistorisch, prozyklisch, subatomar, transsibirisch*),
- složenice (*Lochblende, Geradsichtprisma, Perleins*),
- složenice sa brojevima, slovima ili posebnim znakovima (*47-Ohm-Widerstand, Alphadetektor, U-Rohr*),
- višerječni izrazi (*Differenzverstärker mit hochohmigem Eingangswiderstand*),
- složenice sa vlastitim imenima (*Lorentzkraft, Boltzmannverteilung*),
- akronimi specifični za određenu struku (*DGL: Differenzialgleichungen*).

Karabalić (2018: 87) ističe kako postoji više načina nastajanja stručnih izraza: „*Fachausdrücke entstehen durch Wort- bzw. Wortgruppenbildung, fachsprachliche Entlehnung (Übernahme von Fachinternationalismen) und Terminologisierung*“.

Karabalić (2018: 88) navodi sljedeće vrste tvorbe riječi u jeziku struke kao što je prikazano u tablici:

Tablica 14 Tvorba riječi u jeziku struke (v. Karabalić, 2018)

Fachsprachliche Wortbildungstypen				
Einzelwort				
Simplex	Wortbildung			
	Ableitung		Zusammensetzung	Wortkürzung
	explizit	implizit		

Iz gornje je tablice vidljivo da se stručni izrazi mogu sastojati od jedne ili više riječi. Kao tvorbena osnova mogu poslužiti njemačke riječi kao i riječi stranoga podrijetla, odnosno leksemi i afiksi, a Karabalić (2018: 87) navodi sljedeće primjere: *Ungleichung* (Mathematik, < *un-* + *Gleichung*), *Bahnservice* (Technik, < *Bahn* + *Service*), *Allergie / allergisch* (Medizin, < griech. ἄλλ(os) 'ein anderer' + ἐργ(on) 'Werk, Tätigkeit' + -ie / -isch) i druge. Primjeri višerječnih termina su: *schwarzes Loch*, *geographische Breite*, *thermische Emission* i drugi.

Internacionalizmi čine značajan dio stručnoga vokabulara. Kod posuđenica (*Entlehnungen*) dolazi do preuzimanja stručnih izraza iz stranih jezika pri čemu se one formalno prilagođavaju njemačkom jeziku. Karabalić (2018: 87) daje sljedeće primjere: morfološki i ortografski (imenicama se dodjeljuje rod i pišu se velikim početnim slovom: eng. *investment* > njem. *das Investment*; glagoli dobivaju oblikotvorne morfeme: eng. *to download*, *downloaded* > njem. *downloaden*, *gedownloadet*), fonetsko-fonološki (hrv. *šljivovica* > njem. *der Sliwowitz*) i drugi.

Karabalić (2018) objašnjava terminologizaciju na sljedeći način:

Bei der Terminologisierung werden Wörter der Alltagssprache spezialisiert, indem sie fachlich umgedeutet und festgelegt werden: die Wörter werden mehrdeutig, indem sie neben der alltagssprachlichen noch eine oder mehrere fachsprachliche Bedeutungen bekommen.
(Karabalić, 2018: 116)

Karabalić (2018: 116) daje sljedeće primjere²³ terminologizacije:

Küste

1. 'Ufer des Meeres',
2. 'Landstrich am Meer, Küstengebiet',
3. (Geographie) 'das Gebiet zwischen der obersten und äußersten landeinwältigen und der untersten und äußersten seewärtigen Brandungseinwirkung'

indifferent

1. 'unentschieden, gleichgültig, auf keinen Einfluss reagierend',
2. (Chemie) 'unter gewissen Bedingungen reaktionslos'

verglasen

1. 'mit einer Glasscheibe versehen',
2. (selten) 'glasig, starr werden',
3. (Kerntechnik) 'zur Endlagerung bestimmte stark radioaktive Abfälle in Glas einbetten'

Bodden

(Seemannssprache) 'flache Meeresbucht': Terminologisierung (1. Hälfte des 19. Jh.) des mnd. *bodden*, *boddem* 'Grund'.

Teško je procijeniti koliki je stručni vokabular određene struke budući da se stalno javlja potreba za novim nazivima za uređaje, strojeve, procese i slično. Na primjer, područje medicine sadrži oko 500.000 pojmove u što su uključena i rubna područja poput fizike, biokemije, psihologije, sociologije, itd., dok uže područje medicine obuhvaća oko 80.000 naziva za lijekove, 10.000 naziva za dijelove tijela, organe i dijelove organa, 20.000 naziva za označavanje funkcija organa i 60.000 naziva za označavanje bolesti (Fluck, 1996: 91). Belgijski biolog De Smeet smatra kako postoji oko 60 milijuna biljnih i životinjskih vrsta od kojih samo 4 milijuna nisu izumrla (Drozd i Seibicke, 1973: IX). Nasuprot tome, broj riječi u općem jeziku iznosi samo 300.000 do 500.000 (Hoberg, 1979). Obrazovani govornici

²³Primjeri preuzeti iz:

<https://www.dwds.de> (23.11.2016.)
<https://de.wikipedia.org> (23.11.2016.)
<https://www.duden.de> (23.11.2016.)

njemačkoga jezika raspolažu vokabularom od 10.000 riječi, dok je na primjer Theodor Storm u svojim djelima koristio oko 22.500 riječi (Drozd i Seibicke, 1973: IX).

2.5.4 Minimalni vokabular

Lingvisti i didaktičari već desetljećima pokušavaju odrediti koliko riječi i koje riječi je potrebno naučiti na nastavi stranoga jezika, a kao rezultat su nastale brojne liste riječi za njemački kao strani jezik.

Hoffmann (1984) daje sljedeće definicije za najfrekventniji (najčestotniji) vokabular (*häufigster Wortschatz*), osnovni vokabular (*Grundwortschatz*) i minimalni vokabular (*lexikalisches Minimum*):

"Der häufigste Wortschatz umfasst die lexikalischen Einheiten, die mit großer Regelmäßigkeit in nahezu allen Texten einer Sprache oder einer ihrer Subsprachen wiederkehren. [...]

Der Grundwortschatz [...] ist ein produktives lexikalisches] Zentrum, an das sich peripherie, weniger beständige, im Geltungsbereich eingeschränkte, sekundär abgeleitete Wortschätzte, z.B. Fachwortschätzte, anlagern. [...]

Ein lexikalisches Minimum ist die Menge lexikalischer Einheiten, die zur Lösung bestimmter Kommunikationsaufgaben unbedingt erforderlich ist und deshalb das Kernstück des Fremdsprachenunterrichts ausmacht. [...] Ein Minimum soll die nützlichsten lexikalischen Erscheinungen enthalten, mit deren Hilfe sich der Lernende in kürzester Zeit ein möglichst hohes Maß an Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten aneignen kann."

(Hoffmann, 1984: 225-226)

Gačić (1985: 64) definira *minimalni vokabular struke* kao „popis riječi koji, sastavljen po određenim kriterijima, sadrži leksičke jedinice koje se najčešće koriste u komunikaciji u određenoj struci“ što je značajno za ovo istraživanje. Nadalje, Gačić (1985) na praktičnim primjerima pokazuje kako se izradom minimalnoga vokabulara i njegovom leksikografskom preradom u dvojezični rječnik može znatno pospješiti proces učenja jezika struke i svladavanje leksičke građe. Schumacher (1978: 49) smatra da je bitno odrediti „Sprachminima für die Kommunikationsbedürfnisse bestimmter Zielgruppen“.

Ickler (1997: 138) navodi kako je za istraživanje minimalnoga vokabulara najvažniji statistički pristup²⁴ iako je ponekad potrebno iz praktičnih razloga dopuniti takav statistički minimum. Hoffmann (1985: 132) ističe da je rezultat statističke analize popis najfrekventnijih leksema određenoga jezika struke, a obično sadrži 1.100 do 1.200 najčešćih leksičkih jedinica koje u prosjeku pokrivaju 80-90% nekoga teksta te čine „*eine Art Grundwortschatz der betreffenden Fachsprache mit außerordentlich hoher Effektivität*“. Važno je istaknuti da se LM namijenjeni za nastavu stručnih jezika značajno razlikuju od LM za druge podjezike (*Subsprachen*) zbog svoje specifične statističke strukture (Hoffmann, 1998: 248).

Ickler (1997: 138) naglašava kako leksički minimum (LM) može sadržavati i manji broj riječi, kao što je to slučaj kod Beckera²⁵ koji je „*das lernwürdige lexikalische Minimum*“ smanjio još više nego Hoffmann, naime na 350 riječi²⁶. Jasno je da se od tako reduciranoga vokabulara ne može očekivati visoka pokrivenost teksta od 80-90%.

Racionalni odabir jezičnoga materijala za nastavu stranoga jezika je temeljna zadaća didaktike stranoga jezika budući da „*von dem lexikalischen und grammatischen Bestand einer Fremdsprache kann nur ein kleiner Bruchteil in den Besitz der Lernenden übergehen*“ (Beneš, 1975: 278). Budući da je potrebno između 2.000-5.000 riječi za uspješnu komunikaciju na stranom jeziku i čitanje stručnih tekstova, očita je važnost racionalnoga odabira. Beneš (1975: 278) ističe: „*In einem lexikalischen Minimum (LM) müssen unbedingt auch die zu erlernenden Bedeutungen, Kombinationen und grammatischen Eigenheiten der ausgewählten Wörter spezifiziert werden.*“

Osim leksičkoga minimuma postoji i gramatički minimum za koji Beneš (1975: 281) navodi sljedeće: „*Da es sich darum handelt, mit einem Mindestmaß an grammatischen Mitteln ein Höchstmaß am Kommunikationseffekt zu erreichen, kann das zu einem bestimmten Kommunikationsziel nötige Inventar von grammatischen Mitteln kurzweg als grammatisches Minimum (GM) bezeichnet werden.*“ Odabir GM mora prije svega odgovarati planiranom cilju te uzeti u obzir postojeće uvjete nastave (na primjer trajanje nastave, organizaciju nastave, strukturu učenika). Hoffmann (1998) ističe da gramatički minimum nastaje:

²⁴ „*Das Minimum wird hauptsächlich nach Häufigkeitsgesichtspunkten ermittelt*“ (Ickler, 1997: 138).

²⁵ Prema definiciji koju daje Becker (1977: 22): „*Unter lexikalischem Minimum verstehen wir diejenigen Wörter, die zeitsparender gelernt als nachgeschlagen werden*“.

²⁶ Leksički minimum ne sadrži funkcionalne riječi (*Strukturwörter*), internacionalizme (*Internationalismen*), osobna imena (*Eigennamen*), mjerne jedinice (*Maßangaben*) i brojeve (*Zahlwörter*); dok u obzir dolaze glagoli (*Verben*), pridjevi (*Adjektive*), prilozi (*Adverbien*) i imenice (*Substantive*) (Ickler, 1997: 140).

durch den Verzicht auf morphologische Varianten, vor allem aber durch die Beschränkung auf syntaktische Grundstrukturen und die Reduzierung der syntaktischen Synonymie. In der speziellen Minima der Sub- und Fachsprachen sind vor allem syntaktische Konstruktionen enthalten, die dort besonders häufig auftreten bzw. für bestimmte Darstellungsarten, Sprachhandlungen oder Textsorten charakteristisch sind.

Hoffmann (1998: 248)

Mogu postojati i LM za posebne ciljeve učenja jezika, od kojih je posebno značajan „*das Leseminimum für Verstehen wissenschaftlicher Texte*“ (Beneš, 1976: 334). Leksički i gramatički minimum moraju biti međusobno usklađeni. Redukcija u LM bi trebala imati kao posljedicu odgovarajuću redukciju u GM (na primjer u listi prijedloga, veznika, jakih glagola). Beneš (1976: 334) naglašava da za odabir GM i LM vrijede isti principi:

1. stroga usmjerenošć na cilj učenja
2. ekonomičnost izbora.

Potrebno je istaknuti da se liste minimalnoga vokabulara mogu koristiti kako za nastavu stranoga jezika tako i za nastavu materinskoga jezika. Kao primjer može poslužiti lista *Minimalwortschatzliste* koju daje Rathenow (Brinkmann, 1996: 164), a sastoji se od 97 riječi (vidi Tablicu 15) i namijenjena je izvornim govornicima te se koristi u prvim razredima osnovne škole u Njemačkoj:

Tablica 15 Lista minimalnog vokabulara njemačkoga jezika za osnovnu školu (prema Rathenowu; Brinkmann, 1996: 164)

<p style="text-align: center;">LISTA MINIMALNOG VOKABULARA (za osnovnu školu, izvorni govornici) MINIMALWORTSCHATZLISTE</p>

alle, alles, am, an, aus, Auto, baden, Ball, bauen, Baum, Bett, da, das, den, der, die, Ei, Eimer, ein, einen, Eis, er, es, Garten, gehen, groß, gut, haben, Hase, hat, Haus, helfen, holen, holt, im, in, ist, ja, kann, kaufen, kein(e), Kind, kommen, kochen, lachen, laufen, los, malen, Maus, mein, meinen, mit, Mund, Mutter, nach, Nase, neu, nicht, nun, nur, oben, Platz, Plätzchen, Rad, rot, Sand, sausen, sein(e), sie, sind, singen, so, Sonne, spielen, Schiff, schon, Schnee, Schule, Tisch, Tür, und, Vater, von, vor, was, waschen, Wasser, weinen, weiß, wie, will, Wind, wir, wo, Zaun, zu, zwei

Za poučavanje jezika struke ključan je i odabir vrste teksta koji je tipičan za određeno područje. Roelcke (2010) navodi:

Textuelle Merkmale (sowohl sprachliche als auch nichtsprachliche) werden wie lexikalische, grammatische und syntaktische Eigenschaften auf die Anforderungen der fachlichen Kommunikation hin funktionalisiert: Sie haben eine kommunikationsunterstützende Wirkung. [...] Makro- und Mikrostrukturen von Texten bestehen formal in der Kohäsion und funktional in der Kohärenz sprachlicher und semiotischer Einheiten
(Roelcke, 2010: 91, 93)

2.5.5 Korpusna istraživanja vokabulara

Korpusna se istraživanja značajno razlikuju po svojoj veličini i reprezentativnosti. Kennedy (1992: 335) naglašava da su neka istraživanja korištena kako bi se došlo do generalizacija o prirodi jezika dok su druga služila kako bi se pojasnili određeni dijelovi gramatike ili uporabe u određenim varijetetima jezika. Nadalje, korpusna nam lingvistika može reći ne samo ono što je sustavno moguće nego što će se vjerojatno i dogoditi u jeziku općenito ili u određenim kontekstima. Bez te statističke dimenzije, neuobičajeni elementi jezika (uključujući i takozvane iznimke) dobivaju jednaku pozornost kao i uobičajeni. Korpusna su istraživanja u više navrata pokazala da se veliki broj oblika ili elemenata jezika javlja jako rijetko u stvarnoj uporabi. Kennedy (1992) ističe značaj korpusne lingvistike za nastavu stranih jezika kada kaže:

Corpus linguistics has held potential relevance for the teaching of languages because responsible language teaching involves selecting what it is worth giving attention to. Since pedagogy attempts to reduce the time that would be necessary to learn a language through exposure alone, potential usefulness and likelihood of occurrence have been seen as relevant for deciding what to teach or learn. (Kennedy, 1992: 335)

Korpusna se lingvistika uglavnom povezuje sa računalno potpomognutom analizom u posljednjih nekoliko desetljeća. Vrijedi se prisjetiti što je postignuto i prije nego su računala omogućila tako veliki napredak u brzini, točnosti i analitičkom potencijalu. Kennedy (1992) ističe kako je veliki dio ranih korpusnih istraživanja bio pedagoški motiviran te je bio posebno koncentriran na leksička istraživanja, iako je postojao i manji broj istraživanja koji se bavio gramatikom i razvojem.

Prvo je značajno istraživanje vokabulara obavio Kaeding (1897) koji je surađivao sa više od pet tisuća suradnika kako bi obradio korpus od gotovo 11 milijuna (10.910.777) riječi njemačkoga jezika za potrebe stenografije. Kaeding (1897) je objavio rezultate svojih istraživanja u prvom čestotnom rječniku pod nazivom: *Häufigkeitswörterbuch der deutschen Sprache*. Od tada su provedena mnogobrojna istraživanja temeljena na korpusu različitih jezika (njemački, engleski, francuski, itd.) kako bi se stekao bolji uvid u lingvističke sustave koje koristimo i našu uporabu tih sustava.



Slika 13 Prvi čestotni rječnik: *Häufigkeitswörterbuch der deutschen Sprache*²⁷

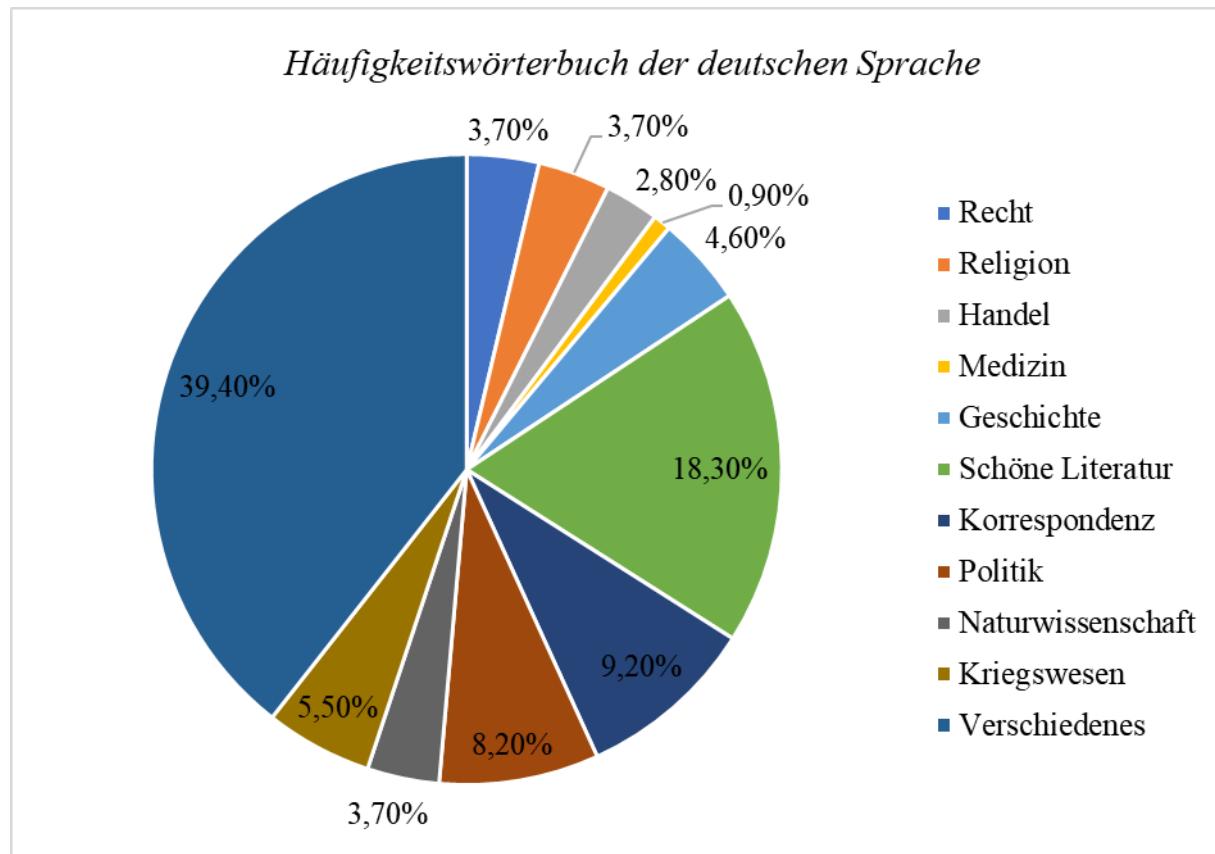
Kaeding (1897) je u svoj korpus uključio riječi iz jedanaest različitih područja kao što je prikazano u sljedećoj tablici koja je napravljena prema podatcima iz *Grunddeutsch: Erarbeitung und Wertung dreier deutscher Korpora* (Pfeffer, 1975).

Tablica 16 Područja uključena u korpus prvog čestotnog rječnika iz 1897. (v. Pfeffer, 1975)

Häufigkeitswörterbuch der deutschen Sprache (1897)		
Gebiet	Prozent (%)	Textwörter
Recht	3.7%	407.000
Religion	3.7%	407.000
Handel	2.8%	308.000
Medizin	0.9%	99.000
Geschichte	4.6%	506.000
Schöne Literatur	18.3%	2.013.000
Korrespondenz	9.2%	1.012.000
Politik	8.2%	902.000
Naturwissenschaft	3.7%	407.000
Kriegswesen	5.5%	605.000
Verschiedenes	39.4%	4.334.000
Zusammen	100%	11.000.000

²⁷ <https://archive.org/details/hufigkeitswrter00kaedgoog>

Slijedi grafički prikaz područja koja su uključena u korpus prvog čestotnog rječnika na njemačkom jeziku iz 1897. godine. Grafički je prikaz izrađen prema podatcima iz Pfeffer (1975).



Slika 14 Grafički prikaz područja uključenih u korpus prvog čestotnog rječnika iz 1897. (prema Pfeffer, 1975)

Na temelju Kaedingove liste (rječnika) iz 1897., Ortmann (1975) je razvio svoj popis najfrekventnijih riječi (*Hochfrequente deutsche Wortformen*) koji je služio kao osnova za polaganje ispita *Zertifikat Deutsch* i utjecao je na izbor leksika u njemačkim udžbenicima za strani jezik (*DaF-Lehrwerke*). Stari popisi riječi *Goethe-Instituta* koriste se i dalje za suvremene udžbenike poput *Profile Deutsch* (Glaboniat, Müller i Rusch, 2002) tako da se veliki dio izbora leksika aktualnih lista osnovnoga i naprednoga vokabulara, kao i udžbenika stranoga jezika, temelji na istraživanju koje je starije od 100 godina.

Postoje i drugi čestotni rječnici pisanoga jezika koji se temelje na značajno manjim korpusima. Rosengren (1972) i Swenson (1967) su istraživali jezik novina, a Scherer (1965) jezik njemačkih kratkih priča. Pfeffer je sastavio 1960./61. strukturiran, reprezentativan korpus za Njemačku (BRD i DDR), Austriju i Švicarsku, koji se sastojao od 398 tekstova sa

otprilike 650.000 pojavnica (*tokens*). Kao rezultat tog istraživanja nastao je čestotni rječnik govornoga jezika (Pfeffer, 1964; Pfeffer, 1975) koji je bio vrlo važan za nastavu njemačkoga jezika u SAD-u. Ruoff (1981) je proveo istraživanje govornoga jezika na otprilike 1.200 tekstova na dijalektu (*schwäbischer Dialekt*) koji su snimljeni u vremenskom razdoblju od 1955. do 1974.

Jones i Tschirner (2006) su objavili rječnik njemačkoga jezika pod nazivom *A Frequency Dictionary of German (FDG)* koji sadrži oko 4000 najfrekventnijih riječi poredanih po frekvenciji. Rječnik je nastao na temelju korpusa (*Herder/BYU-Korpus*) veličine 4.2 milijuna pojavnica, a sadrži po 1 milijun riječi iz novinskih tekstova, akademskih / stručnih tekstova, književnosti i govornoga jezika, kao i 200.000 iz jezika uputa. *Herder/BYU-Korpus* veličine 4.2 milijuna pojavnica (*token*) sadrži 270.000 različnica (*type*), a 154.430 (ca. 57%) različnica javlja se samo jednom u korpusu. Istraživanja su pokazala da preklapanja između novih popisa riječi (*Häufigkeitsliste*) i prethodnih (starih) popisa riječi njemačkoga jezika iznosi samo oko 60 %, odnosno 40 % najfrekventnijih riječi ne nalazi se u drugim popisima riječi (Tschirner, 2013: 3).

Između 1920-ih i 1950-ih postojala je jaka veza između korpusnoga istraživanja vokabulara i didaktike drugoga ili stranoga jezika. Prvo je značajnije djelo objavio Thorndike (1921) koji je na temelju korpusa od 4,5 milijuna riječi sastavio popis riječi za pedagoške svrhe odnosno za potrebe nastave čitanja engleskoga kao materinjega jezika u SAD-u. Popis od 10.000 riječi je služio i kao temelj za kasnija istraživanja vokabulara u nastavi engleskoga kao stranoga jezika. Edward Thorndike (1921) posebno daje i popis od 2.500 najfrekventnijih riječi na kraju knjige *The Teacher's Word Book*.

Michael West (1953) je objavio *A General Service List of English Words (GSL)*, gdje je prikazan popis od 2.000 najfrekventnijih riječi uz koje su navedeni podatci o značenjima i frekvenciji dobiveni iz korpusa od 2.5 milijuna riječi. Riječi sa navedenoga popisa bi trebale pokrivati oko 80% svakog pisanog teksta. Westov je popis bio jako značajan za poučavanje stranoga jezika, naročito kod izrade simplificiranih tekstova za nastavu čitanja. Za nastavu francuskoga jezika bio je značajan projekt pod nazivom *français fondamental* gdje je korišten korpus govornoga jezika (Stern, 1983).

Glavni zaključci ranih istraživanja vokabulara koja su bila temeljena na korpusu uključuju između ostalog statistiku koja je pokazala da 4.000 – 5.000 riječi različnica pokriva oko 95%

riječi u većini pisanih tekstova, a 1.000 riječi pokriva oko 85% teksta, da 50 jako frekventnih funkcionalnih riječi čini do 60% govornoga jezika te da imenice čine oko 40% najfrekventnijih 1.000 riječi u engleskom jeziku (Kennedy, 1992).

2.6 Korpusna lingvistika

2.6.1 Općenito o korpusnoj lingvistici

Korpusna je lingvistika u njemačkome jeziku iznimno razvijena, a među najvažnije predstavnike njemačke korpusne lingvistike spadaju: Lothar Lemnitzer, Heike Zinsmeister²⁸, Anke Lüdeling²⁹, Noah Bubenhofer³⁰, Kathrin Steyer³¹, Maik Walter³² i drugi.

Lüdeling i Walter (2009) ističu da se korpusna lingvistika bavi strukturom, označavanjem i vrednovanjem korpusa, pri čemu su korpsi elektroničke zbirke tekstova sastavljene u određenu svrhu.

Korpuslinguistische Verfahren können dazu genutzt werden, in Korpora lexikalische Einheiten und formal beschreibbare Strukturen wie beispielsweise Wortklassen (z. B. kausale Konnektoren oder Adjektive mit dem Suffix *-lich*) oder grammatische Muster (z. B. die Verwendung von Hilfsverben, Infinitivgruppen oder Wechselpräpositionen) zu untersuchen. (Lüdeling i Walter, 2009).

Prema McEnery i Wilson (2001), korpusna se lingvistika bavi proučavanjem jezika na temelju primjera iz uporabe jezika u 'stvarnom životu', a njezina je zadaća proučavati jezik na temelju diskursa. Cilj je suvremene korpusne lingvistike prije svega stjecanje dubljega uvida u jezik i njegovu uporabu istraživanjem strojno izrađenih korpusa pisanoga ili govornoga jezika pri čemu se istražuju tekstovi različitoga opsega, a ne izolirane rečenice (Klobučar Srbić, 2008). Jedan od najznačajnijih znanstvenika za razvoj moderne korpusne lingvistike je John Sinclair koji je otkrio da riječ sama po sebi ne prenosi značenje nego da značenje često tvori nekoliko riječi u nizu, što čini temelj korpusne lingvistike (Bennett, 2010).

Prema Klobučar Srbić (2008), korpusni se pristup lako može primijeniti u različitim lingvističkim disciplinama: morfologiji, fonologiji, sintaksi, itd. U Hrvatskoj je korpusna

²⁸ Lemnitzer, Lothar & Zinsmeister, Heike (2006). *Korpuslinguistik. Eine Einführung*. Tübingen: Narr

²⁹ Lüdeling, Anke & Kytö, Merja (2009) (Ur.) *Corpus Linguistics. An International Handbook. Vol 2*. Berlin: Mouton de Gruyter.

³⁰ Bubenhofer, Noah (2009). *Sprachgebrauchsmuster. Korpuslinguistik als Methode der Diskurs- und Kulturanalyse*. Berlin / New York: Mouton de Gruyter

³¹ Steyer, Kathrin (2014). *Usuelle Wortverbindungen. Zentrale Muster des Sprachgebrauchs aus korpusanalytischer Sicht*. (Studien zur deutschen Sprache 65). Tübingen: Narr.

³² Lüdeling, Anke & Walter, Maik (2009). *Korpuslinguistik für Deutsch als Fremdsprache. Sprachvermittlung und Spracherwerbsforschung*. U Fandrych, Christian; Hufeisen, Britta; Krumm, Hans-J.; Riemer, Claudia (Ur.), *Deutsch als Fremd- und Zweitsprache. Ein internationales Handbuch*, Berlin: Mouton de Gruyter.

lingvistika ostvarila dobre rezultate u sklopu kontrastivne analize kao i u nastavi stranoga jezika, posebno jezika struke gdje se posebno ističu frekvencijska istraživanja leksika jezika struke kojima se bavila M. Gačić (1985). Metodama korpusne lingvistike i analize statističkih podataka o leksiku u jeziku krivičnih disciplina dokazuje se upotrebna vrijednost takvih istraživanja, a dobiveni popis 2.679 najčešćih riječi u korpusu krivičnih disciplina pokriva preko 96% riječi prosječnoga stručnog teksta (Gačić, 1985).

2.6.2 O korpusu – definicija i vrste korpusa

Klobučar Srbić (2008: 39) navodi kako ima više definicija pojma 'korpus' (lat. *corpus* = tijelo), a najopćenitijom se smatra ona da je „*korpus zbirka tekstova prirodnoga jezika sastavljena po određenome kriteriju*“, ali treba istaknuti da nije svaka zbirka tekstova korpus. Tadić (2003) definira korpus kao skup jezičnih odsječaka (ne mora biti sastavljen od cijelih tekstova) koji su odabrani i skupljeni prema eksplicitnim lingvističkim kriterijima s ciljem da čine jezični uzorak. Prema definiciji koju daje Francis (1982: 7), korpus je „*a collection of texts assumed to be representative of a given language, dialect, or other subset of a language to be used for linguistic analysis*“. Lüdeling i Walter (2009) također navode da se korpus ne mora sastojati od cijelih tekstova te ističu da „*Korpusdaten sind mit (sprachlichem und außersprachlichem) Kontext verfügbar, so dass Kontextfaktoren systematisch ausgewertet werden können*“ (Lüdeling i Walter, 2009: 2).

Korpsi mogu biti različitih veličina, a Klobučar Srbić (2008) naglašava da se veličina korpusa mjeri brojem *pojavnica* (svih riječi koje su se pojavile u korpusu), a ovisi o njegovoj svrsi. Dosadašnja su istraživanja pokazala da se u svakom korpusu polovica svih *različica* (različitih riječi) pojavljuje samo jednom kao i da nijedan korpus nije toliko velik da bi mogao obuhvatiti sve riječi u nekom jeziku jer je leksik svakoga jezika beskonačan popis u koji svakodnevno ulaze nove jedinice. Prema tome, iako ne postoji trenutak kada će sve riječi biti zastupljene u korpusu, moguće je postići tzv. *zasićenost korpusa* kada stopa rasta vokabulara postane konstantna pa tako Teubert i Čermáková (2007) ističu da postoji trenutak kada će broj novih riječi, na primjer na 1.000 dodanih riječi, biti stalan.

Korpsi mogu biti sastavljeni za razne svrhe i mogu se sastojati od tekstova različitih vrsta, ali treba istaknuti kako ne postoji strukturalno uniformirana verzija korpusa. Klobučar Srbić (2008) navodi neke osnovne vrste korpusa:

- *opći korpsi* (referentni) reprezentativni su za jezik u cjelini i služe za istraživanje raznolikosti na svim jezičnim razinama. Drugi naziv je *nacionalni korpsi*. Prvi sustavan referentni korpus je *BNC* (*British National Corpus*) koji je sastavljen 1992/93.
- *specijalizirani korpsi* obuhvaćaju samo jedan jezični varijetet koji je odabran po određenim kriterijima.

Pri koncipiranju korpusa može biti korisna tipologija korpusa koju daje Hunston (2002: 14-16) kao što je ukratko prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 17 Vrste korpusa (prema Hunston, 2002)

VRSTA KORPUSA	OPIS
1.	Specijalizirani korpus <i>Specialised corpus</i> <ul style="list-style-type: none"> • sastoji se od određene vrste tekstova (npr. novinski članci, akademski članci iz određenog područja, predavanja, studentski eseji, svakodnevni razgovori, geografski udžbenici, itd.) • svrha ove vrste korpusa je ispitati određeni aspekt jezika
2.	Opći korpus / Referentni korpus <i>General corpus / Reference corpus</i> <ul style="list-style-type: none"> • sadrži tekstove različitih vrsta (u pisanim ili govornim obliku) • tekstovi mogu biti prikupljeni u jednoj ili više različitim država • nema posebnu primjenu • obično je mnogo veći nego specijalizirani korpus
3.	Usporedivi (komparativni) korpusi <i>Comparable corpora</i> <ul style="list-style-type: none"> • služe za uspoređivanje korpusa iz različitih jezika (npr. engleski i španjolski) • ili za uspoređivanje razlika jednog jezika (npr. indijski engleski i kanadski engleski)
4.	Paralelni korpusi <i>Parallel corpora</i> <ul style="list-style-type: none"> • to su dva ili više korpusa koji se sastoje od tekstova koji su prevedeni sa jednog jezika na drugi (npr. roman koji je sa engleskog preveden na španjolski i roman koji je sa španjolskog preveden na engleski)
5.	Učenički korpus <i>Learner corpus</i> <ul style="list-style-type: none"> • sastoji se od kolekcije tekstova (npr. eseja) koje su pisali učenici na jeziku koji im nije materinji
6.	Pedagoški korpus <i>Pedagogic corpus</i> <ul style="list-style-type: none"> • podrazumijeva cjelokupan jezik kojem je učenik bio izložen • ovaj korpus nema točno određen oblik, a istraživaču za korpus mogu poslužiti udžbenici, priručnici, itd.
7.	Povjesni ili dijakronijski korpus <i>Historical or diachronic corpus</i> <ul style="list-style-type: none"> • sadrži tekstove iz različitih vremenskih razdoblja • koristi se kako bi se uočile i pratile promjene nekog jezika tijekom određenog vremenskog razdoblja
8.	Monitor (kontrolni) korpus <i>Monitor corpus</i> <ul style="list-style-type: none"> • koristi se za praćenje trenutnih promjena u određenom jeziku • korpus se ažurira na godišnjem, mjesечно ili dnevnom nivou, što znači da se brzo povećava • omjer vrste tekstova u korpusu je konstantan tako da se svaka godina (mjesec ili dan) može uspoređivati sa ostalima

Suvremena se korpusna lingvistika bavi jezičnom analizom strojno izrađenih korpusa pisanih ili govornih jezika, a korpusi pisanih jezika su češći i opsežniji od onih govornih jezika zato što je transkripcija govornoga diskursa dugotrajniji posao (vidi Klobučar Srbić, 2008).

Postoje brojni korpusi njemačkoga jezika poput:

- **Akademisches Deutsch**³³ (2006) - *Korpus mit Zusammenfassungen akademischer Dissertationen*
- **Bundestagsreden**³⁴ (1996 – 2003)
- **c't-Korpus, Zeitschrift c't**³⁵ (1998-2002)
- **DeReKo**³⁶ - *Deutsches Referenzkorpus - IDS Mannheim*
- **Falko**³⁷ - *Fehlerannotiertes Lernerkorpus des Deutschen als Fremdsprache - HU Berlin*
- **DWDS**³⁸ - *Textbasis des Digitalen Wörterbuchs der deutschen Sprache des zwanzigsten Jahrhunderts - Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften*
- **DTA**³⁹ *Deutsches Textarchiv-Kernkorpus*
- **IDS-Korpora**⁴⁰ - *Korpora des Instituts für Deutsche Sprache*
- **LIMAS-Korpus**⁴¹
- **Projekt Deutscher Wortschatz**⁴² - *Deutscher Wortschatz Online*
- **Korpus Südtirol**⁴³
- **Kali Korpus**⁴⁴ - *Korpusarbeit Linguistik*

Korpsi se koriste u različite svrhe od kojih Hunston (2002) kao najznačajnije ističe sljedeće:

- Za poučavanje jezika, korpsi mogu dati informacije o tome kako jezik funkcioniра, odnosno informacije koje možda nisu dostupne (npr. detaljna frazeologija). Nadalje, moguće je izračunati relativnu frekvenciju različitih karakteristika.
- Zanimljivo je da nastavnici stranih jezika potiču učenike da sami istražuju korpuse (vidi Burnard i McEnergy, 2000) kako bi uočili nijanse uporabe i napravili usporedbe između jezika.
- Prevoditelji koriste usporedive (komparativne) korpuse kako bi usporedili uporabu očitih prijevodnih ekvivalenta u dva jezika.

³³ <http://www.linguistik.hu-berlin.de/institut/professuren/korpuslinguistik/institutkorpora>

³⁴ <http://www.linguistik.hu-berlin.de/institut/professuren/korpuslinguistik/institutkorpora>

³⁵ <http://www.linguistik.hu-berlin.de/institut/professuren/korpuslinguistik/institutkorpora>

³⁶ http://www.ids-mannheim.de/kl/projekte/derekoo_I

³⁷ <http://www.linguistik.hu-berlin.de/institut/professuren/korpuslinguistik/forschung/falko>

³⁸ <http://www.dwds.de>

³⁹ <https://www.deutschtextarchiv.de/>

⁴⁰ <http://www.ids-mannheim.de/kt/corpora.html>

⁴¹ <http://www.korpora.org/Limas/>

⁴² <http://wortschatz.uni-leipzig.de/>

⁴³ http://www.korpus-suedtirol.it/index_DE

⁴⁴ <http://www.kali.uni-hannover.de>

- Opći se korupsi mogu koristiti kako bi se utvrdile norme frekvencije i uporabe prema kojima bi se mjerili pojedinačni tekstovi. To je značajno za stilistiku te kliničku i forenzičku lingvistiku.
- Korupsi se koriste za istraživanje kulturoloških stavova izraženih kroz jezik (vidi Stubbs, 1996) i kao izvor za istraživanje kritičkog diskursa (vidi Fairclough, 2000).

Korupsi su tradicionalno korišteni samo indirektno u nastavi jezika, na primjer kao izvor podataka za izradu nastavnih materijala, dok je neposredna uporaba korpusa u nastavi relativno recentna (vidi Nesselhauf, 2004).

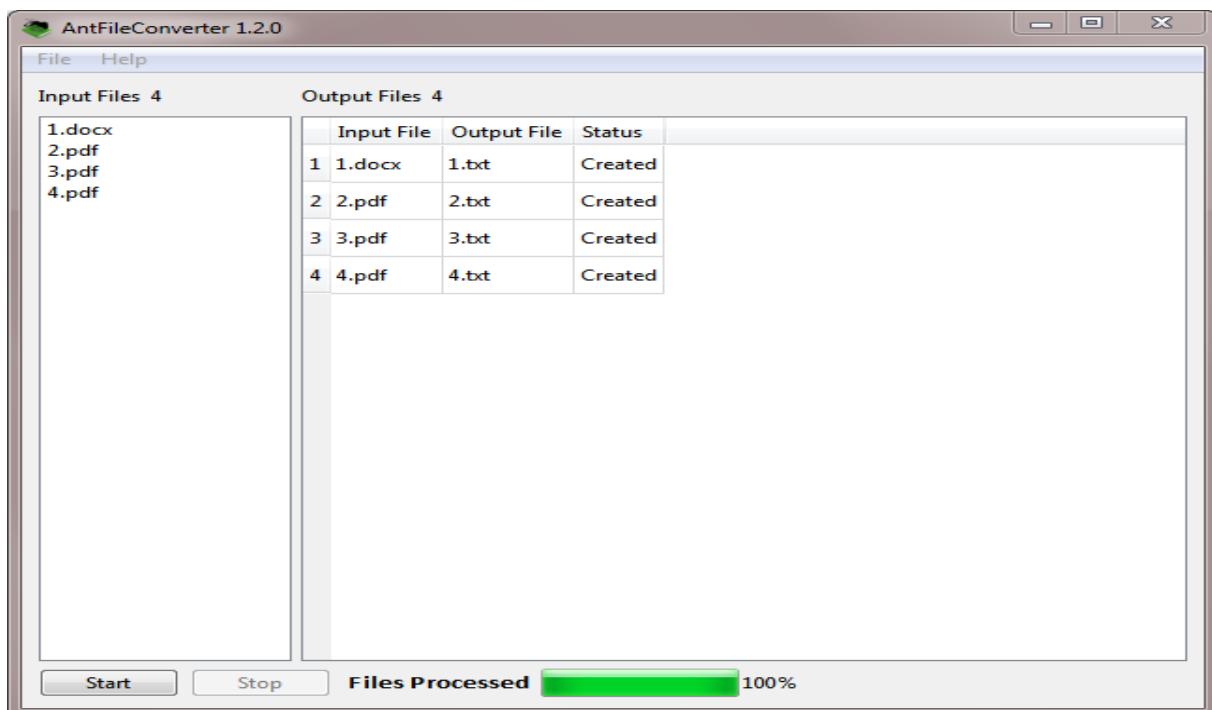
2.6.3 O alatima korpusne lingvistike

Korpusna su istraživanja nezamisliva bez pomoći računala koja služe za prikupljanje i obradbu istraživačkih podataka, odnosno jezične građe koja se nalazi u obliku korpusa, kao i za provjeru istraživačkih hipoteza računalnim modeliranjem predmeta istraživanja, tj. njegove strukture i odnosa u kojima se njegove sastavnice nalaze (vidi Klobučar Srbić, 2008).

U korpusnoj se lingvistici koriste brojni jezični alati za pretraživanje i obradu korpusa. Neki su dostupni besplatno dok je za druge potrebna registracija i plaćanje korištenja licence.

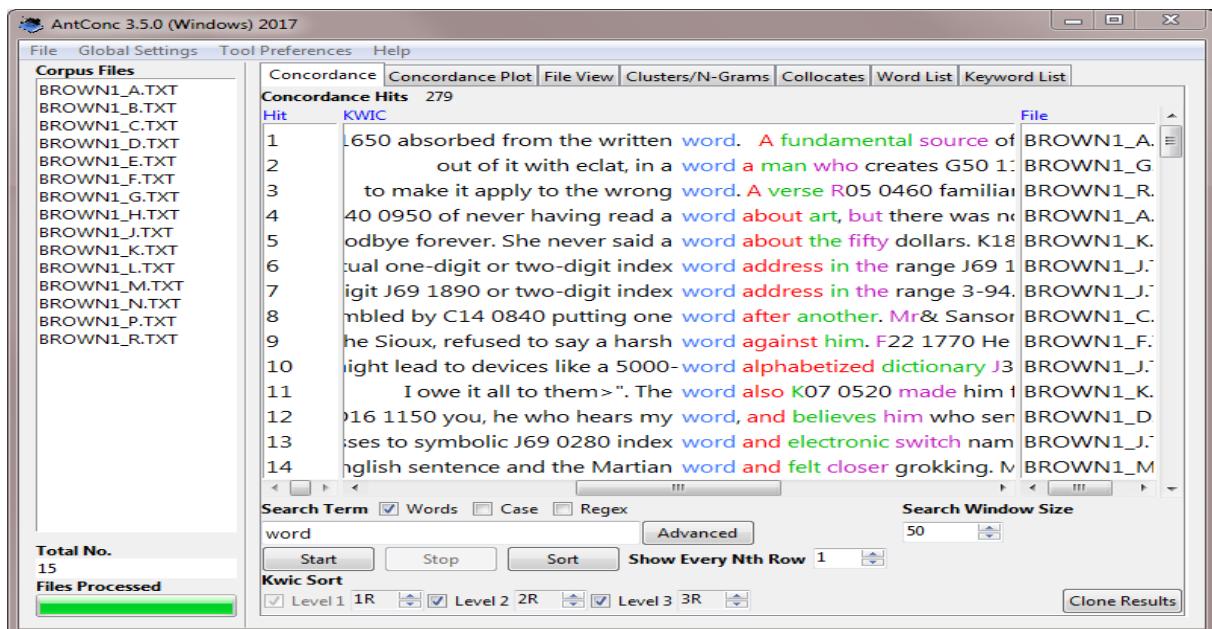
Skupina korpusno nezavisnih alata odnosi se na alate koji omogućavaju korisniku da učita i analizira bilo koji korpus, a kao primjeri se navode *Sketch Engine*, *Corpus WorkBench*, *WordSmith Tools*, *MonoConc Pro* i *AntConc* (Kilgarriff, Kosem 2012).

Laurence Anthony, stručnjak za korpusnu lingvistiku i obrazovne tehnologije sa Sveučilišta Waseda u Japanu, razvio je alate koji su korišteni u ovom radu: *AntFileConverter* (Anthony, 2017) i *AntConc* (Anthony, 2018). Sljedeća slika prikazuje izgled alata *AntFileConverter* koji služi za pretvaranje dokumenata koji su u PDF i DOCX obliku u tekstualne (TXT) datoteke kako bi se mogli koristiti u korpusnim alatima kao što je *AntConc*.



Slika 15 Izgled alata *AntFileConverter* (Anthony, 2017)

Sljedeća slika prikazuje izgled alata *AntConc* (*Concordance*) (Anthony, 2018).



Slika 16 Izgled alata *AntConc* (*Concordance*) (Anthony, 2018)

Alat *AntConc* omogućava provođenje različitih oblika istraživanja iz područja korpusne lingvistike. Anthony (2018) ističe kako je korištenjem ove aplikacije, odnosno njezinih sedam alata, moguće dobiti sljedeće podatke:

- **Concordance** omogućava da se vidi na koji način se riječi i fraze koriste u korpusu tekstova kroz prikazivanje rezultata pretrage u **KWIC** formatu (*Key Word In Context* – ključna riječ u kontekstu).
- **Concordance Plot** prikazuje rezultate pretrage u barkod formatu pa se mogu vidjeti mjesta na kojima se rezultati pretrage pojavljuju u ciljnim tekstovima.
- **File View** prikazuje tekst pojedinačnih datoteka.
- **Clusters** prikazuje karakteristične grupe riječi na temelju uvjeta postavljenih pri pretraživanju.
- **N-Grams** skenira korpus u potrazi za karakterističnim grupama sastavljenima od određenoga broja riječi pa je moguće pronaći uobičajene izraze u okviru korpusa.
- **Collocates** prikazuje kolokacije riječi koja je predmet pretraživanja, odnosno karakteristične vidove njenog pojavljivanja i kombiniranja s drugim riječima u sklopu korpusa.
- **Word List** prebrojava sve riječi u okviru korpusa i predstavlja ih u obliku uređene liste, a riječi mogu biti poredane po abecedi ili po frekvenciji.
- **Keyword List** prikazuje koje riječi su neobično česte (ili neobično odsutne) u korpusu u usporedbi sa riječima u nekom drugom referentnom korpusu.

U radu je korišten alat *Sketch Engine* za dobivanje konkordancija i za lematizaciju. Kilgarriff et al. (2004) navode neke od mogućnosti korištenja ove aplikacije:

The *Sketch Engine* is a corpus query system which allows the user to view word sketches, thesaurally similar words, and ‘sketch differences’, as well as the more familiar CQS functions. The word sketches are fully integrated with the concordancing: by clicking on a collocate of interest in the word sketch, the user is taken to a concordance of the corpus evidence giving rise to that collocate in that grammatical relation. If the user clicks on the word *toast* in the list of high-salience objects in the sketch for the verb *spread*, they will be taken to a concordance of contexts where *toast* (*n*) occurs as object of *spread* (*v*).

(Kilgarriff, Rychly, Smrž, i Tugwell, 2004)

Sketch Engine je alat za analizu korpusa koji je izradio Adam Kilgarriff 2003. godine (tvrtka *Lexical Computing Ltd.*). Ovaj alat sadrži oko 500 tekstualnih korpusa sa 60 milijardi riječi na 90 različitih jezika. *Sketch Engine* se sastoji od tri glavne komponente:

- *Monatee* – sustav za upravljanje bazom podataka,
- *Bonito* – internetsko korisničko sučelje za pretraživanje,
- *Corpus Architect* – internetsko sučelje za izradu i upravljanje korpusima⁴⁵.

Sketch Engine nudi mogućnost stvaranja leksičkih skica, (engl. *word sketches* - automatski popisi veličine jedne stranice o gramatičkom i kolokacijskom okruženju riječi), program za konkordance, izradu popisa riječi iz korpusa prema različitim kriterijima, izvlačenje ključnih riječi, izradu vlastitih korpusa, lematizaciju i drugo. Sljedeća slika prikazuje izgled alata *Sketch Engine*⁴⁶ koji je korišten u ovom radu.

The screenshot shows the Sketch Engine Concordance interface. At the top, there's a search bar with the query "CQL \"in\" \"the\"? []?\"context\" 706,992". Below the search bar, the interface has several tabs: CONCORDANCE, English Web 2015 (enTenTen15), and KWIC (which is currently selected). On the left, there's a sidebar with various icons for navigating through the corpus. The main area displays a table of search results with columns for Details, Left context, KWIC, and Right context. The results show 400 entries from a total of 706,992. The KWIC column uses red text to highlight the search terms. At the bottom, there are buttons for 'Rows per page' (set to 10), navigation arrows, and a page number indicator (391–400 of 706,992).

Slika 17 Izgled alata Sketch Engine (Concordance)

⁴⁵ en.wikipedia.org/wiki/Sketch_Engine

⁴⁶ <https://www.sketchengine.eu>

2.6.4 Lingvistička statistika

Škiljan (1985: 205) navodi da se matematička lingvistika kvantitativnoga tipa obično identificira s *lingvističkom statistikom*, dakle s utvrđivanjem kvantitativnih odnosa među jezičnim jedinicama pomoću statističkih metoda, a najčešći pojmovi kojima operira lingvistička statistika preuzeti su iz opće statistike kao na primjer:

- frekvencija (*frequency*) - broj pojavljivanja nekog svojstva kod članova zadanoga skupa,
- mod ili normalna vrijednost ili dominantna vrijednost (*mode*) - član zadanoga skupa čija je frekvencija najveća,
- medijan ili centralna vrijednost (*median*) - određuje sredinu distribucije,
- srednja vrijednost ili prosjek (*mean*) - aritmetička sredina brojeva u nizu, od koje se izračunava
- standardna devijacija (*standard deviation*) - odstupanje pojedinog konkretnog broja, mjera raspršenosti podataka u skupu,
- distribucija (*range*) - raspodjela pojedinih frekvencija (min. – max.),
- rang - položaj pojedinoga člana skupa s obzirom na njegovu frekvenciju u odnosu na druge članove toga skupa.

Za izradu statistike, grafikona i histograma u ovom je radu korišten program *Excel*.

Inferencijalna statistika najčešće obuhvaća testove razlika (ANOVA, t-test) i korelacije. U slučaju normalne distribucije rezultata, mogu se testirati hipoteze o povezanostima i razlikama primjenom sljedećih metoda⁴⁷:

- *t-test* (student analiza), ovisno o tome jesu li uzorci zavisni ili nezavisni, služi za utvrđivanje značajnosti razlike između uzoraka, najčešće između dva uzorka, ili usporedbom s nekim standardom (jedan uzorak). *Mann-Whitneyev U-test* neparametrijska je inačica t-testa za nezavisne uzorke, a *Wilcoxonov test ekvivalentnih parova* t-testa za zavisne uzorke.
- *analiza varijance (ANOVA)* je praktičnija od t-testa i služi za usporedbu (nalaženje razlika između) više nezavisnih uzoraka, a rezultat analize je broj koji se označava kao (*F*). *Kruskal-Wallisov test* neparametrijska je inačica ANOVA-e za više nezavisnih uzoraka, a *Friedmanov test* je inačica ANOVA-e za više zavisnih uzoraka.

⁴⁷ vidi Petz, B. (2004) Osnovne statističke metode za nematematičare. Jastrebarsko: Naklada Slap

Korelacija je statistički postupak pomoću kojeg uspoređujemo promjene unutar dvije (ili više) varijabli te nam rezultat govori koliko su te promjene slične. Vrijednosti variraju u rasponu od -1 do +1 i označavaju stupanj sličnosti – što je absolutna vrijednost veća, veća je i sličnost, dok predznak govori u kojem smjeru se povezanost kreće; ako je pozitivna, tada su promjene proporcionalne, a ako je negativna, promjene su obrnuto proporcionalne; statistički postupci za određivanje korelacije su *Spearmanov koeficijent (p)*, *Pearsonov koeficijent (r)*, i drugi (vidi Petz, 2004).

U radu je korišten t-test i analiza varijance (ANOVA) za testiranje hipoteza o povezanostima i razlikama između uzoraka kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajna razlika između uzoraka (grupa).

3 ISTRAŽIVANJE – DEFINIRANJE MINIMALNOG VOKABULARA U NJEMAČKOM JEZIKU STROJARSKE STRUKE

U radu je korištena korpusna metoda što znači da je prvo sastavljen korpus⁴⁸ veličine 50.000 riječi koji je kompjutorski obrađen, a dobivena frekvencijska i abecedna lista je poslužila za odabir minimalnoga stručnoga vokabulara strojarstva. Analiza je izvršena s lingvističkoga aspekta.

Dobivene frekvencijske liste MV uspoređene su s listama iz općega njemačkoga jezika kako bi se utvrdile sličnosti između jezika struke i općega jezika. Metodom komparacije (usporedbe) provjerena je efikasnost dobivenoga minimalnoga vokabulara na nekoliko slučajno odabranih stručnih tekstova iz područja strojarstva. Izvršena je i provjera (testiranje) vokabulara na studentima strojarstva pomoću testa napravljenoga na temelju frekvencijskoga popisa riječi dobivenoga kompjutorskog obradom korpusa.

⁴⁸ Za sastavljanje korpusa korišten je sljedeći izvor:

Skolaut, W. (2014). *Maschinenbau - Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

3.1 Razlozi definiranja MV

Broj sati nastave njemačkoga jezika na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu ograničen je na ukupno 90 sati zbog čega efikasnost nastave mora biti velika. Ako je cilj te nastave svladavanje komunikativne kompetencije u uskoj povezanosti sa strukom, strojarstvom, za koju se studenti obrazuju i ako se studenti moraju sposobiti za služenje stručnom literaturom iz strojarstva, dakle za receptivno znanje jezika (što ne isključuje i njegovo produktivno poznavanje u najelementarnijoj stručnoj govornoj i pisanoj komunikaciji), potrebno je pronaći načine i sredstva za svladavanje toga cilja.

Carrell⁴⁹ (1987) smatra da je vokabular od najveće važnosti ako se želi ustanoviti na koji način se može postići bolje razumijevanje stručnih tekstova. Ako se ogroman broj leksičkih jedinica koje se koriste u stručnome jeziku svede na stručno odabrani minimum, studenti bi trebali uz pomoć tog minimalnog vokabulara efikasnije i brže razumjeti stručni tekst.

Frekvencija je poslužila kao osnovni kriterij odabira za:

- formiranje minimalnog vokabulara strojarstva (njemački jezik)
- izradu lematiziranog minimalnog vokabulara (LMV)
- sastavljanje testa za testiranje LMV na studentima strojarstva.

Za dobivanje lematiziranog minimalnoga vokabulara strojarstva poslužile su frekvencijska i abecedna lista dobivene kompjutorskom obradom korpusa stručnih tekstova iz područja strojarstva (*Maschinenbau*).

⁴⁹ „vocabulary is at the heart of reading comprehension“ (Carrell, 1987)

3.2 Sastavljanje korpusa

Kako bi se utvrdio minimalni vokabular u njemačkom jeziku strojarske struke, istraživanje je provedeno na korpusu od približno 50.000 riječi što je u skladu sa dosadašnjim istraživanjima vokabulara. Za sastavljanje korpusa korišten je sljedeći izvor: Skolaut, W. (2014). *Maschinenbau - Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium*, Berlin Heidelberg: Springer Verlag. Navedeni je udžbenik odabran nakon konzultacija sa profesorima Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu i profesorima Sveučilišta u Beču (*Technische Universität - TU Wien*). U Beču je obavljeno i pretraživanje literature za potrebe doktorske disertacije u *Österreichische Nationalbibliothek (Wien)* i *Chemie- und Maschinenbaubibliothek (Wien)* tijekom stručnoga usavršavanja u sklopu programa *ERASMUS+* u kolovozu 2015. i kolovozu 2018. godine.

Tablica 18 Glavne cjeline u knjizi 'Maschinenbau - Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium' (Skolaut, 2014)

Skolaut, W. (2014). <i>Maschinenbau - Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium</i>. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
Teil I Technische Mechanik
Teil II Werkstoffkunde
Teil III Thermodynamik
Teil IV Strömungsmechanik
Teil V Maschinenelemente / Konstruktionslehre
Teil VI Fertigungstechnik
Teil VII Elektrotechnik
Teil VIII Regelungstechnik

U tablici su navedene samo glavne cjeline knjige *Maschinenbau - Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium*, autora Wernera Skolauta, iz 2014. dok se na kraju rada u *Prilozima* nalazi popis 40 glavnih poglavlja. Glavni razlog za odabir navedenoga izvora leži u tome što navedena knjiga (udžbenik) obuhvaća sva glavna područja strojarstva i u skladu je sa Bolonjskim procesom jer je namijenjena prvostupnicima strojarstva (*Bachelor-Studium*) u Njemačkoj. Strojarstvo je jako kompleksno područje za koje je karakteristična interdisciplinarnost pa je tako potrebno povezati na primjer mehaniku, znanost o materijalima

i termodinamiku, za što je pak potrebno osnovno poznavanje matematike, fizike i kemije. Za navedena područja mogu se pronaći izvrsne pojedinačne knjige koje su napisali autori (stručnjaci) iz pojedinog stručnog područja. Međutim, do sada je nedostajala jedna knjiga koja bi obuhvaćala sva osnovna područja strojarstva. Na knjizi je surađivalo oko 20 autora (inženjera strojarstva) sa brojnih sveučilišta i visokih učilišta u Njemačkoj sa dugogodišnjim nastavnim iskustvom u navedenim područjima (Skolaut, 2014).

Navedeni se izvor nalazi i u digitalnom obliku što je olakšalo njegovo korištenje za stvaranje korpusa iako je bilo potrebno prilagoditi oblik u kojem se dokument nalazio.

3.3 Obrada korpusa

Za obradu korpusa korišten je *AntFileConverter* (Anthony, 2017) - računalni alat za pretvaranje dokumenata koji se nalaze u PDF-u i DOCX-u u obični tekst (*plain text*) kako bi se mogli koristiti računalni alati kao što je *AntConc* (Anthony, 2018).

U kompjutorskoj analizi *riječ* je svaki znak ili niz znakova odvojen razmakom, a nakon analize dobivene su riječi *pojavnice* i riječi *različnice*. Pojavnica je svako pojedinačno pojavljivanje riječi u nekom tekstu, a različnica je jedinstveni oblik pojavnice u istom tekstu.

Pojavnica (*token*) može biti definirana kao:

An 'individual word' (token) (...) can be simply defined as continuous string of letters, numerals, punctuation marks, and other symbols (i.e. graphemes), uninterrupted by space (...). (Kučera & Francis, 1967: xx)

Prema tome, pojavnica je neprekinuti niz znakova (slova, brojeva, interpunkcije i drugih simbola, odnosno grafema) između dva razmaka.

Različnica (*type*) se može definirati kao skup riječi istog grafičkog izgleda:

A 'distinct word' (type) can also be simply defined as a set of identical individual words, as defined above. (Kučera & Francis, 1967: xxi)

U elektronskom korpusu, različnica je riječ koja se bilježi samo pri prvom pojavljivanju jer se sa svakim kasnjim pojavljivanjem smatra pojavnicom.

Uzorci veličine 250 riječi uzeti su iz 237 poglavlja. Nakon prve obrade *AntConc* programom korpus se sastojao od 59.961 pojavnice od kojih je 10.530 različnica. Budući da su tekstovi sadržavali veliki broj formula, bilo ih je potrebno izbaciti nakon čega je dobiven korpus od 57.004 pojavnice i 9.876 različnica. Broj riječi je veći od predviđenih 50.000, a glavni razlog tome je struktura tekstova iz kojih su uzimani uzorci, odnosno duljina rečenica. Uzorak se nije prekidao kod 250-e riječi nego se završavao sa krajem rečenice u kojoj se 250-a riječ nalazila.

Nakon obrade alatom *AntConc* i *Sketch Engine* dobiveni su sljedeći ispisi:

- abecedni rječnik,
- frekvencijski rječnik.

Potrebno je istaknuti da su ovi rezultati relevantni samo za korpus strojarske struke (*Maschinenbau*) koji je obrađen te da bi se obradom nekog drugog korpusa možda došlo do sasvim različitih rezultata.

3.3.1 Abecedni rječnik

Abecedni rječnik daje podatke o riječi (*različnici*) i broju pojava (frekvenciji). Pomoću abecednoga rječnika formiran je lematizirani minimalni vokabular (LMV) riječi frekvencije 3 i iznad 3.

U sljedećoj je tablici prikazan dio abecednoga rječnika (prvih 50 riječi) za obrađeni korpus strojarstva (*Maschinenbau*).

Tablica 19 Korpus Maschinenbau - abecedni rječnik (1.-50.)

ABECEDNI RJEČNIK KORPUS: MASCHINENBAU					
Rbr	RIJEĆ	Frekv.	Rbr.	RIJEĆ	Frekv.
1.	Ab	1	26.	Abknicken	1
2.	Abb.	238	27.	Abkühlgeschwindigkeit	2
3.	Abbild	1	28.	Abkühlung	10
4.	Abbildung	37	29.	Abkühlvorgang	1
5.	Abbremsen	1	30.	Abkürzung	2
6.	Abbremsung	1	31.	Abkürzungen	1
7.	Abdeckung	1	32.	Ablauf	7
8.	Abdichtung	2	33.	Ablaufliste	1
9.	Aber	5	34.	Ableiten	2
10.	Abfall	2	35.	Ableitung	12
11.	Abfalldeponien	1	36.	Ableitungen	5
12.	Abfallverwertung	1	37.	Ablängen	1
13.	Abfallverwertungsvorschriften	1	38.	Abläufe	1
14.	Abfolge	3	39.	Abläufen	1
15.	Abfuhr	1	40.	Abmessung	1
16.	Abfälle	1	41.	Abmessungen	6
17.	Abgas	2	42.	Abnahme	2
18.	Abgeschlossene	1	43.	Abnahmemengen	1
19.	Abgeschlossenes	1	44.	Abnutzung	2
20.	Abgrenzung	2	45.	Abrichttrolle	2
21.	Abgänge	1	46.	Abrieb	1
22.	Abhilfe	2	47.	Abscheidung	1
23.	Abhängig	2	48.	Abschn.	54
24.	Abhängigkeit	7	49.	Abschnitt	20
25.	Abhängigkeiten	2	50.	Abschnitte	2

3.3.2 Frekvencijski rječnik (MV)

Frekvencijski rječnik svrstava različnice po frekvenciji i daje sljedeće podatke za svaku:

- riječ, rang, absolutna frekvencija, kumulativna relativna frekvencija (%).

Rang

U odnosu na broj pojavlјivanja u određenom korpusu, riječi su svrstane u rangove idući od najnižeg ka najvišem. Riječi koje imaju istu frekvenciju pripadaju istom rangu. U obrađenom korpusu strojarstva (*Maschinenbau*) prve riječi koje imaju isti rang javljaju se tek pod Rbr. 37. i 38., a imaju frekvenciju 212. U dobivenom su korpusu strojarstva riječi svrstane u 135 rangova.

Tablica 20 Rang (primjer)

Rbr.	RIJEČ	Rang	Frekvencija
37.	dass	37	212
38.	einem		212

Absolutna frekvencija različnice

Absolutna frekvencija različnice je broj pojavlјivanja svake različnice u korpusu. Na primjer, prve tri riječi u korpusu strojarstva (*Maschinenbau*) prije lematizacije imaju sljedeće frekvencije: *der*, f. 2202; *die*, f. 2105; *und*, f. 1475.

Tablica 21 Frekvencija (primjer)

Rbr.	RIJEČ	Frekvencija
1.	der	2202
2.	die	2105
3.	und	1475

Kumulativna relativna frekvencija

Kumulativna relativna frekvencija je zbroj relativne frekvencije svake različnice i relativnih frekvencija svih različica prije nje. Na primjer:

Tablica 22 Kumulativna relativna frekvencija (primjer)

Rbr.	RIJEČ	Rang	Frekvencija	Kumulativna relativna frekvencija
1.	der	1	2202	3,86%
...
10.	sich	10	501	18,00%

U sljedećoj je tablici prikazan dio frekvencijskoga rječnika (prvih 50 riječi) za obrađeni korpus strojarstva (*Maschinenbau*).

Tablica 23 Korpus Maschinenbau - frekvencijski rječnik (1.-50.)

FREKVENCIJSKI RJEČNIK KORPUS: MASCHINENBAU									
Rbr.	RIJEČ	Rang	Frekv.	Kumul. rel. fr.	Rbr.	RIJEČ	Rang	Frekv.	Kumul. rel. fr.
1.	der	1	2202	3,86%	26.	einer	26	312	
2.	die	2	2105		27.	auch	27	304	
3.	und	3	1475		28.	wir	28	301	
4.	in	4	913		29.	aus	29	274	
5.	werden	5	688		30.	dem	30	270	
6.	ist	6	681		31.	kann	31	253	
7.	den	7	598		32.	Abb.	32	238	
8.	von	8	589		33.	nicht	33	237	
9.	Die	9	509		34.	eines	34	231	
10.	sich	10	501	18,00%	35.	an	35	217	
11.	eine	11	478		36.	wie	36	216	
12.	des	12	474		37.	dass	37	212	
13.	zu	13	472		38.	einem		212	
14.	mit	14	469		39.	können	38	195	
15.	das	15	442	22,10%	40.	man	39	185	
16.	wird	16	434		41.	einen	40	183	
17.	sind	17	406		42.	nach	41	182	
18.	ein	18	403		43.	es	42	181	
19.	für	19	401		44.	zur	43	170	
20.	auf	20	381		45.	nur	44	157	
21.	durch	21	368		46.	so		157	
22.	im	22	358		47.	In	45	156	
23.	bei	23	343		48.	Der	46	150	
24.	oder	24	318		49.	z.B.	47	138	
25.	als	25	316		50.	sie	48	135	37,88%

Pokazatelji o frekvenciji i pokrivenosti teksta su poslužili za određivanje broja jedinica iz kojih će se formirati *minimalni vokabular* (MV) nužan za pasivno ovladavanje jezikom strojarske struke. Ovladavanje inim jezikom podrazumijeva formalno učenje, ali i neformalno usvajanje. U skladu sa svim dosadašnjim istraživanjima određen je fond minimalnog vokabulara koji uključuje sve riječi sa frekvencijom 3 i većom od 3 (odnosno 2.738 riječi koje pokrivaju 84,73% cijelog teksta korpusa). Fond MV je poslužio za izradu frekvencijske liste lematiziranog minimalnog vokabulara (LMV) koji sadrži 1.655 riječi.

3.3.3 Konkordancija teksta

Bujas navodi da je

konkordancija tako priređen tekst da je svaka pojedina riječ tog teksta (bez obzira koliko se puta ponavljala, gdje se javljala i u kojem obliku dolazila) prikazana abecednim redom sa svojim kontekstom. Veličina konteksta u konkordancama je proizvoljna, ali – premda kontekst može obuhvaćati cijelu strofu, rečenicu ili odlomak – obično je u opsegu jednog stiha ili jednog retka kompjutorske liste (8 do 10 riječi ispred ili iza konkordirane riječi). (Bujas, 1973: 35)

Svaka je različnica u korpusu izdvojena po principu *Key word in context (KWIC)*, a prikazana je zajedno sa svojim neposrednim kontekstom (*Search window size: 50*, za korpus *Maschinenbau*) i na taj način se dobila konkordancija ukupnog vokabulara korpusa u svim njegovim potvrdoma. Konkordancija dobivena alatom *AntConc* daje za svaku pojavnici sljedeće podatke:

- broj pojavljivanja (*Concordance Hits*)
- tekst koji prethodi
- riječ koju konkordiramo (*KWIC*) istaknuta drugom bojom i odmaknuta od teksta koji prethodi zbog boljeg isticanja
- tekst koji slijedi
- izvor (*File*).

Važno je naglasiti da konkordancija može imati veliku praktičnu pedagošku vrijednost jer može poslužiti kao izvor autentičnih primjera uporabe neke riječi u raznim kontekstima i raznim značenjima. Često se koristi u leksikografskim istraživanjima, a u ovom je radu korištena u postupku lematizacije i za razlikovanje vrsta riječi.

U sljedećoj je tablici prikazan ispis konkordancije teksta (1.-21.) za riječ *Metalle* u korpusu *Maschinenbau*.

Tablica 24 Korpus Maschinenbau – konkordancija teksta (KWIC) – primjer: Metalle (1.-21.)

Korpus: Maschinenbau			
AntConc			
CONCORDANCE			
Search Term: Metalle			
Search Window Size: 50			
Concordance Hits: 21			
KWIC Sort			
Hit	KWIC		File
1.	ße Hauptgruppen eingeteilt werden (Abb. 14.9): 1.	Metalle	und Legierungen, 2. Keramiken und Gläser,
2.	eigenschaften der Werkstoffe. Im Folgenden werden	Metalle,	Keramiken und Polymere unter diesem Blick
3.	die Werkstoffhauptgruppen kurz charakterisiert.	Metalle	Mehr als drei Viertel aller chemischen
4.	drei Viertel aller chemischen Elemente sind	Metalle.	Es handelt sich dabei um alle
5.	bei den anderen Atomen ebenfalls um	Metalle,	kommt es zu einer Aufteilung von
6.	cher Belastung. Sobald die Elastizitätsgrenze von	Metallen	und Polymeren überschritten wird, beginn
7.	i Keramiken nicht erreicht (siehe Abschn. 15.10).	Metalle	und Thermoplaste werden schon bei wesentl
8.	rformbarkeit (Duktilität, siehe Abschn. 15.8) von	Metallen	und Thermoplasten erlaubt den Einsatz von
9.	Keramiken und Duromeren fehlt. Die meisten	Metalle	verhalten sich auch bei niedrigen Tempera
10.	4Ts). Alle Werkstoffe sind elastisch verformbar.	Metalle	und Thermoplaste sind auch plastisch verf
11.	des plastischen Fließens bei den meisten	Metallen	und Thermoplasten unscharf, sodass die El
12.	ischen Verformungsbereich verbraucht. Sie ist in	Metallen	auf Versetzungsbewegungen innerhalb der K
13.	urstabilität gesetzt. Nur kubisch raumzentrierte	Metalle	(im Speziellen ferritische Stähle) und Kun
14.	Korrosionsprodukt ist Rost auf Stählen. Alle	Metalle	bestehen aus positiven Ionen und freien
15.	atomaren Bindungsart ab, nach der Keramiken,	Metalle,	organische Materialien (Naturstoffe und P
16.	gie – Werkstoffe an Anforderungen anpassen Reine	Metalle	erreichen nur relativ geringe Elastizitäts
17.	t. 16.6 Ungleichgewichtsumwandlungen allotroper	Metalle	Allotrope Metalle nehmen in unterschiedli
18.	ewichtsumwandlungen allotroper Metalle Allotrope	Metalle	nehmen in unterschiedlichen Temperaturber
19.	(dies trifft beispielsweise auf fast alle	Metalle	zu (Abschn. 15.1), aber auch Werkstoffe w
20.	bschweißen ohne Zusatzstoff. Am häufigsten werden	Metalle,	Thermoplaste und Glas verschweißt. Die Au
21.	Materialien genutzt werden, wie z. B.	Metalle,	Isolatoren, Halbleiter, kristalline oder

3.4 Frekvencijska analiza korpusa

Promatrani se korpus strojarstva (*Maschinenbau*) sastoji od:

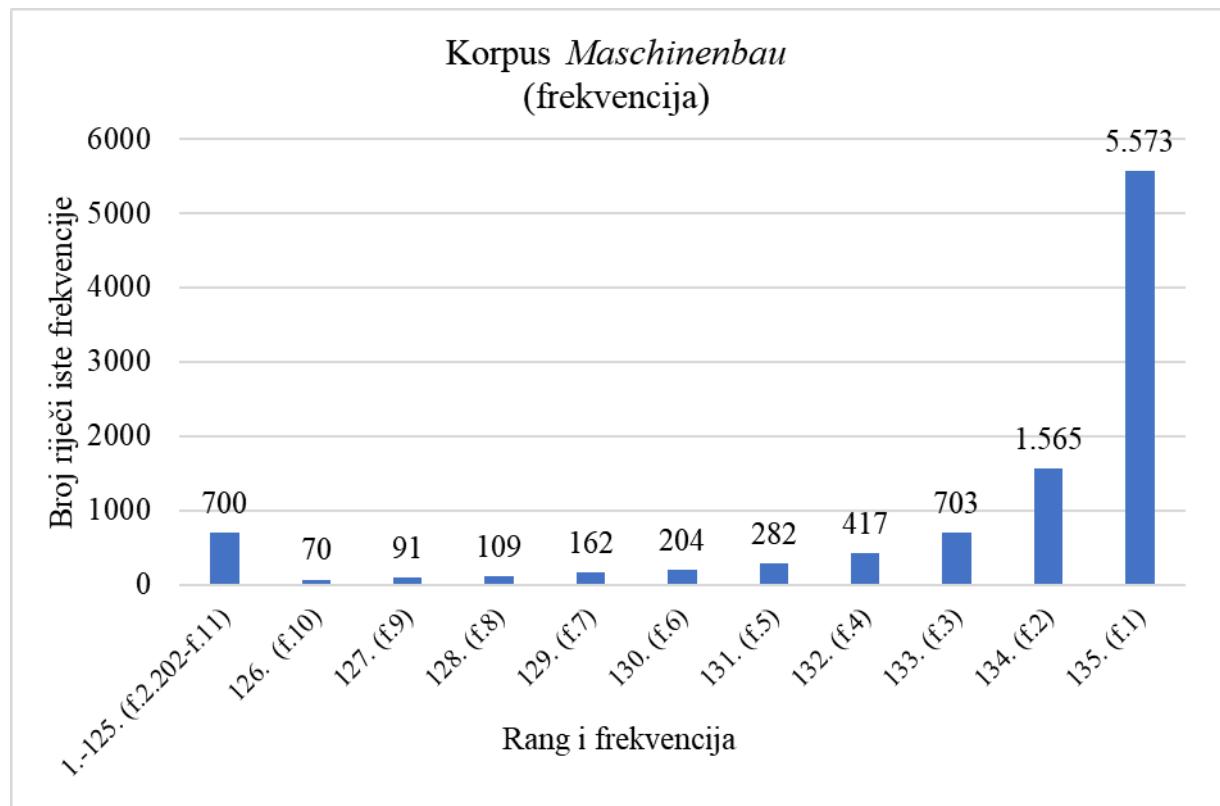
- 57.004 pojavnice (*tokens*) od čega je
- 9.876 različnica (*types*).

9.876 različnica korpusa *Maschinenbau* svrstano je u 135 različitih rangova, odnosno grupa riječi iste frekvencije. Na vrhu liste nalaze se riječi najnižeg ranga (1) odnosno najviše frekvencije (f. 2.202). Rang i frekvencija su obrnuto proporcionalni na taj način da je njihov produkt otprilike konstantan: $r \cdot f = C$ (*prvi Zipfov zakon*) (Škiljan, 1985: 206). Prema *drugom Zipfovom zakonu*, produkt kvadrata frekvencije nekih riječi i broja riječi s tom frekvencijom je aproksimativno konstantan: $f^2 \cdot n = C$ (Škiljan, 1985: 206). Porastom ranga smanjuje se frekvencija te se povećava broj riječi iste frekvencije. Kod ranga 37 po prvi se puta javljaju dvije riječi iste frekvencije (f. 212). Povećanjem ranga broj riječi iste frekvencije sve je veći. Tako na primjer sa frekvencijom 21 ima 15 riječi, a sa frekvencijom 20 već 26 riječi iste frekvencije. Riječi frekvencije 10 do f. 1 su poredane kako je prikazano u sljedećoj tablici. U posljednjem rangu s najnižom frekvencijom 1 nalazi se 5.573 riječi (takozvani *hapaks legomenon*).

Tablica 25 Korpus Maschinenbau – rang / frekvencija / broj riječi iste f.

Korpus: <i>Maschinenbau</i>		
Rang	Frekvencija	Broj riječi iste f.
1-125	2.202 - 11	700
126	10	70
127	9	91
128	8	109
129	7	162
130	6	204
131	5	282
132	4	417
133	3	703
134	2	1.565
135	1	5.573

Na sljedećoj se slici nalazi grafički prikaz korpusa strojarstva (*Maschinenbau*) sa istaknutim rangom riječi, frekvencijom i brojem riječi iste frekvencije.



*Slika 18 Grafički prikaz – korpus *Maschinenbau* – rang / frekvencija / broj riječi iste f.*

3.4.1 Pokrivenost teksta korpusa različnicama

Ako se promatra odnos ranga i kumulativne relativne frekvencije može se zaključiti sljedeće:

- prva 134 ranga, tj. 4.303 različnice frekvencije 2 i veće od 2 (odnosno 43,57% svih različica) pokrivaju 90,22% teksta,
- zadnji 135. rang tj. 5.573 različnice frekvencije 1 (odnosno 56,43% svih različica) pokrivaju 9,78% teksta.

Može se zaključiti da je vrlo veliki broj riječi (oko 56% svih različica) bio potreban za pokrivanje veoma malog postotka teksta (oko 10%).

Zanimljiv je zaključak lingvističke statistike prema kojem prvih 15 riječi po rangu u nekom jeziku pokriva oko 25% svakog ostvarenog teksta tog jezika, prvih 100 riječi pokriva 60%, prvih 1.000 pokriva 85%, prvih 4.000 pokriva 97,5%, a sve ostale samo 2,5% (Škiljan, 1985: 206).

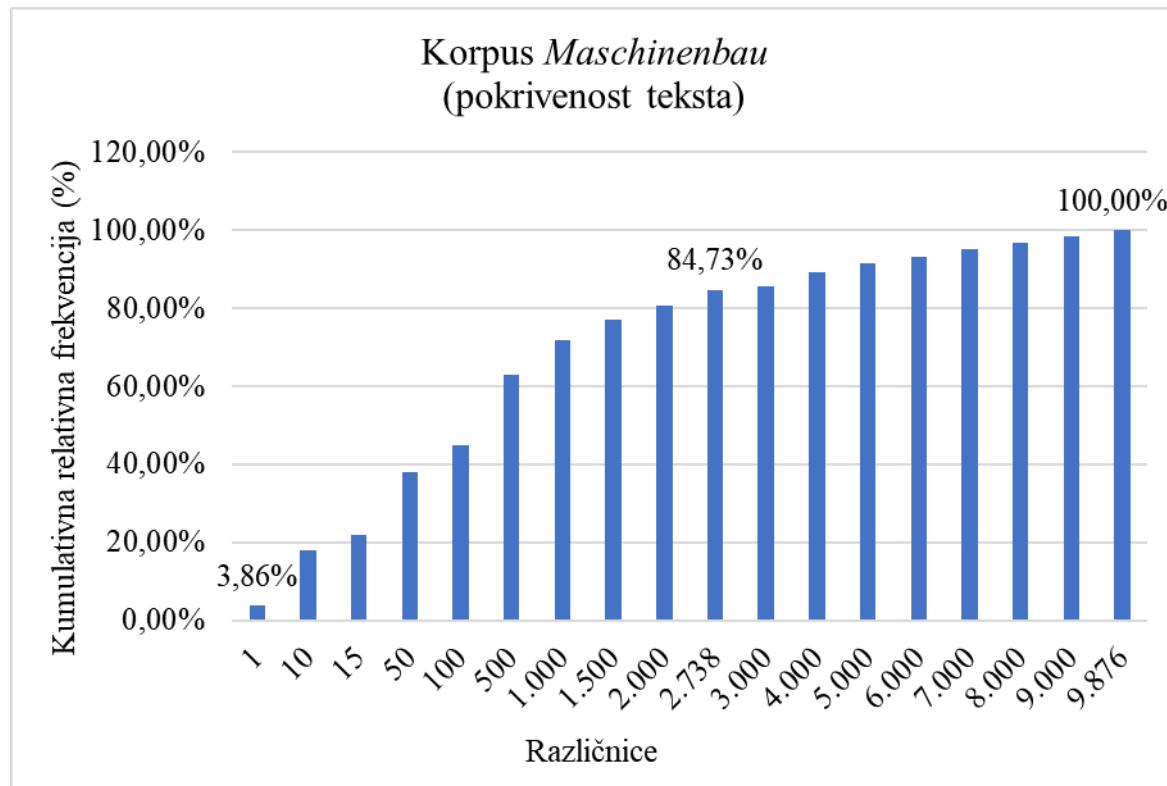
U obrađenom je korpusu strojarstva (*Maschinenbau*) dinamika nešto drugačija pa tako prvih 15 riječi po rangu pokriva 22,10% teksta, prvih 100 riječi pokriva 45,01%, prvih 1.000 pokriva 71,87%, prvih 4.000 pokriva 89,16%, a sve ostale 10,84% kao što je prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 26 Korpus Maschinenbau – pokrivenost teksta

Korpus <i>Maschinenbau</i> - POKRIVENOST TEKSTA - 57.004 pojavnice	
Rbr. različnice	Kumulativna relativna frekvencija (%)
1.	3,86%
10.	18,00%
15.	22,10%
50.	37,88%
100.	45,01%
500.	62,92%
1.000	71,87%
1.500	77,07%
2.000	80,79%
2.738 (rang 133) (f. >3)	84,73%
	MV
3.000	85,65%
4.000	89,16%
5.000	91,45%
6.000	93,20%
7.000	94,95%
8.000	96,71%
9.000	98,46%
9.876	100,00%

Za minimalni vokabular (MV) korpusa strojarstva (*Maschinenbau*) odabrane su riječi f. >3, odnosno 2.738 različnica koje pokrivaju ukupno 84,73% teksta i obuhvaćaju rang 1-133.

Na sljedećoj se slici nalazi grafički prikaz pokrivenosti teksta za odabrani korpus strojarstva (*Maschinenbau*).

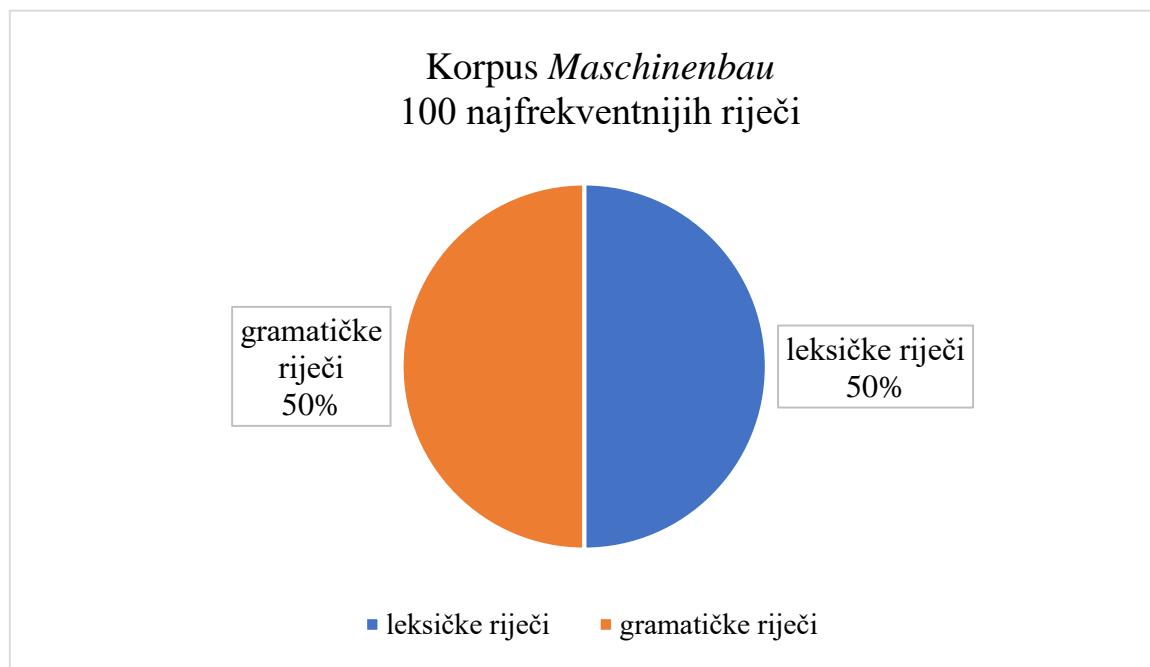


Slika 19 Grafički prikaz – korpus *Maschinenbau* – pokrivenost teksta

3.5 Leksička analiza korpusa

Prema Richards et al. (1985: 61), riječi se uobičajeno dijele na one koje imaju nezavisno (leksičko) značenje i one koje služe za strukturiranje drugih riječi u rečenici i imaju zavisno (gramatičko) značenje. Prve se nazivaju *leksičke*, vokabular, koje nose značenje, sadržajne ili pune. U njih spadaju: imenice, glagoli, pridjevi i prilozi. Druge dolaze pod nazivima *gramatičke*, funkcionalne, prazne, tvorbene ili strukturne. U gramatičke riječi spadaju članovi, prijedlozi, zamjenice, veznici, pomoćni glagoli, modali, neki prilozi. U stvarnoj je uporabi teško podijeliti riječi u ove dvije strogo odvojene kategorije.

U korpusu strojarstva (*Maschinenbau*) među prvih 100 najfrekventnijih riječi MV nalazi se 50 leksičkih riječi (50%) i 50 gramatičkih riječi (50%), kao što je vidljivo na sljedećoj slici.



Slika 20 Prikaz 100 najfrekventnijih riječi - korpus *Maschinenbau* – njemački jezik

Slijedi prikaz obrađenoga korpusa *Maschinenbau* (9.876 različnica) prema vrstama riječi. Izdvojene su tri glavne vrste riječi: imenice, glagoli i pridjevi.

Tablica 27 Prikaz prema vrstama riječi - korpus *Maschinenbau* - 9.876 različnica

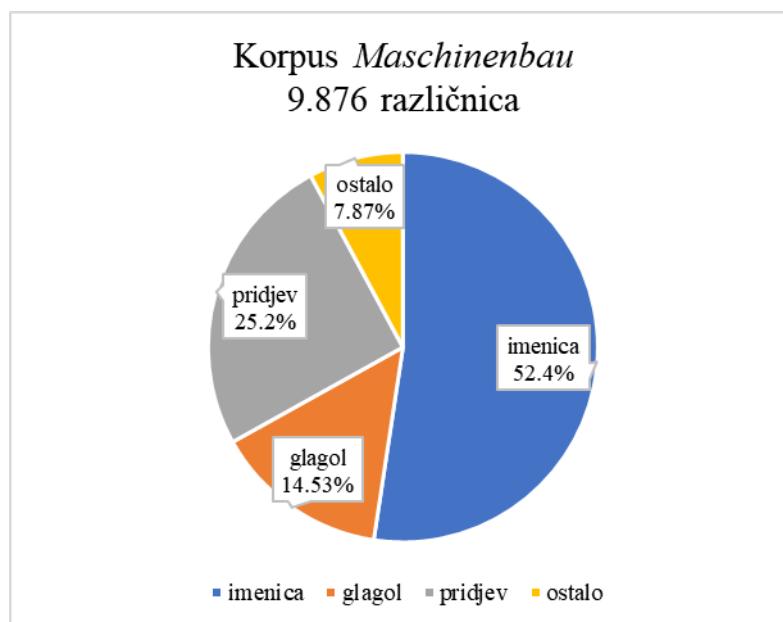
Korpus <i>Maschinenbau</i>		
Vrsta riječi	Broj različnica	%
imenica	5.175	52,4%
glagol	1.435	14,53%
pridjev	2.489	25,2%
ostalo	777	7,87%
Ukupno	9.876	100%

Od ukupno 9.876 različnica, u korpusu *Maschinenbau* ima 5.175 imenica (što iznosi 52,4% različnica) koje pokrivaju 15.775 pojavnica od ukupno 57.004 pojavnice (27,67% korpusa).

Od 9.876 različnica, korpus *Maschinenbau* sadrži 1.435 glagola (odnosno 14,53% različnica) koji pokrivaju 8.346 pojavnica od ukupno 57.004 pojavnice (14,64% korpusa).

Od ukupno 9.876 različnica, u korpusu *Maschinenbau* ima 2.489 pridjeva (25,2% različnica) koji pokrivaju 6.295 pojavnica od ukupno 57.004 pojavnice (11,04% korpusa).

Tri glavne vrste riječi (imenice, glagoli i pridjevi) pokrivaju ukupno 9.099 (92,13%) svih različnica, dok na ostale vrste riječi otpada 777 (7,87%) različnica što je prikazano na sljedećoj slici.



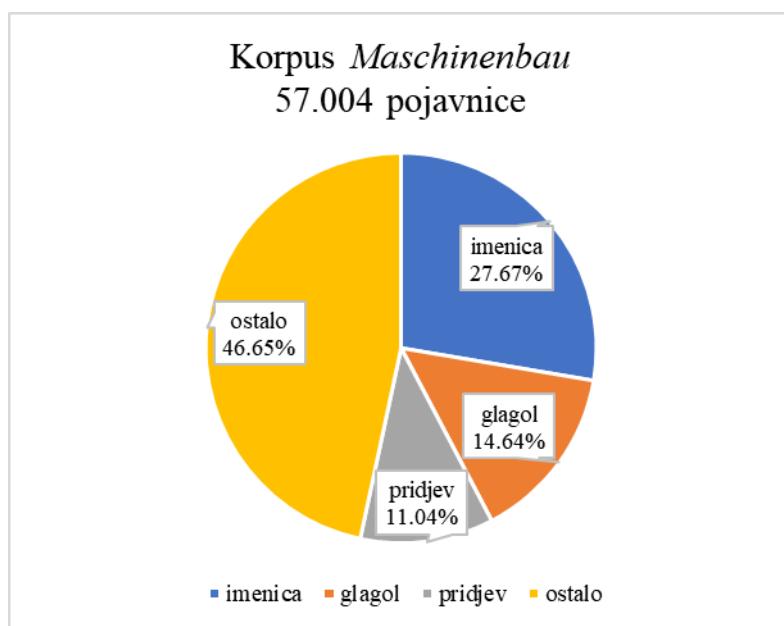
Slika 21 Grafički prikaz prema vrstama riječi – korpus *Maschinenbau* – 9.876 različnica

Ako gledamo postotak pokrivenosti teksta, imenice, glagoli i pridjevi pokrivaju ukupno 53,35% korpusa, tj. svih pojavnica, dok sve ostale vrste riječi pokrivaju 46,65% korpusa.

Tablica 28 Prikaz prema vrstama riječi - korpus *Maschinenbau* - 57.004 pojavnice

Korpus <i>Maschinenbau</i>		
Vrsta riječi	Broj pojavnica	%
imenica	15.775	27,67%
glagol	8.346	14,64%
pridjev	6.295	11,04%
ostalo	26.588	46,65%
Ukupno	57.004	100%

Slijedi grafički prikaz pokrivenosti teksta prema vrstama riječi za korpus *Maschinenbau* koji se sastoji od 57.004 pojavnice.



Slika 22 Grafički prikaz prema vrstama riječi – korpus *Maschinenbau* – 57.004 pojavnice

Razlike u odnosu na opći jezik su najuočljivije na leksičkoj razini jezika struke. Prvih trideset najfrekventnijih leksičkih riječi LMV⁵⁰ (*Abbildung, System, Körper, Kraft, Bewegung, Werkstoff, folgen, Energie, Bauteil, Maschine, Spannung, darstellen, beschreiben, Beispiel, Punkt, Abschnitt, Temperatur, ergeben, zeigen, elektrisch, betrachten, Arbeit, Form, technisch, Richtung, Fall, bezeichnen, konstant, Strom, Feld*) definiraju sadržaj teksta i na izvjestan način predstavljaju ključne riječi toga teksta.

Svaki jezik struke posjeduje određene morfološke posebnosti. U korpusu *Maschinenbau* su pronađene karakteristične stručne riječi (*Schwingung, Verformung, Fertigung, Urformen, Werkstück, Gusseisen, ...*), pridjevi koji završavaju na *-bar, -fest, -isch, -los, -reich, (lösbar,*

⁵⁰ Kompletna lista LMV je dostupna u *Prilogu*

messbar, schaltbar, körperfestfest, technisch, formlos, hilfreich), pridjevi sa prefiksom *anti-*, (*antiparallel*), složenice (*Wechselstrom, Schmelztemperatur, Maschinenelemente, Naturstoffe, Magnetfeld, Bauteil, Kohlenstoff, Maschinenbau, ...*), poimeničeni infinitivi (Trennen).

Stručni tekstovi imaju neka sintaktička i stilistička obilježja koja se mogu javiti i u ostalim jezičnim varijetetima, ali su tamo rijetka: sintagme s funkcionalnim glagolima (*Arbeit verrichten*), kolokacije (*Kraft ausüben auf*), nominalizacije (*die Ermittlung der Wertepaare*), rečenične dijelove umjesto zavisnih rečenica (*nach Durchführung der Messung*), složene atributte umjesto atributnih rečenica (*der auf der Fahrbahn reibungsfrei gleitende Wagen*), pasiv (*wird durch die Heizbatterie H zum Glühen erhitzt*).

3.6 Usporedba s drugim korpusima – lista 100 najfrekventnijih riječi (FDG - MB)

U tablici je prikazana lista 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku (za opći jezik) koja se temelji na znanstvenoj studiji čiji su rezultati objavljeni u *A Frequency Dictionary of German (FDG)* (prema Jones i Tschorner, 2006), a uspoređena je sa 100 najfrekventnijih riječi korpusa strojarstva (*Maschinenbau - MB*). Riječi koje se nalaze u oba korpusa su podebljane.

Tablica 29 Lista 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku – o. jezik i strojarstvo (1.-43.)

100 najfrekventnijih riječi LMV u njemačkom jeziku (1.-43.)			
Rbr.	FDG – opći jezik		Maschinenbau - strojarstvo
1.	der / die / das	1.	der / die / das
2.	und	2.	ein
3.	sein (glagol)	3.	in / im / ins
4.	in / im	4.	und
5.	ein	5.	sein (glagol)
6.	zu	6.	werden
7.	haben	7.	zu / zur / zum
8.	ich	8.	von /vom
9.	werden	9.	bei /beim
10.	sie / Sie	10.	mit
11.	von	11.	sich
12.	nicht	12.	dies (m/f/n)
13.	mit	13.	für
14.	es	14.	können
15.	sich	15.	wir
16.	auch	16.	auf
17.	auf	17.	durch
18.	für	18.	als
19.	an /am	19.	auch
20.	er	20.	oder
21.	so	21.	an / am
22.	dass	22.	aus
23.	können	23.	sie / Sie
24.	dies	24.	Abbildung / Abb.
25.	als	25.	wie
26.	ihr / Ihr	26.	nicht
27.	ja	27.	es
28.	wie	28.	dass
29.	bei	29.	man
30.	oder	30.	nach
31.	wir	31.	System
32.	aber	32.	so
33.	dann	33.	Körper
34.	man	34.	Kraft
35.	da	35.	haben
36.	sein (zamjenica)	36.	müssen
37.	noch	37.	um
38.	nach	38.	nur
39.	was	39.	all
40.	also	40.	wenn
41.	aus	41.	z.B.
42.	all	42.	groß
43.	wenn	43.	dann

Tablica 30 Lista 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku – o. jezik i stroj. (44.-100.)

100 najfrekventnijih riječi LMV u njemačkom jeziku (44.-100.)			
Rbr.	FDG – opći jezik		Maschinenbau - strojarstvo
44.	nur	44.	zwei
45.	müssen	45.	Bewegung
46.	sagen	46.	darstellen
47.	um	47.	Werkstoff
48.	über	48.	viel
49.	machen	49.	aber
50.	kein	50.	er
51.	Jahr das, -e	51.	zwischen
52.	du	52.	über
53.	mein	53.	Energie
54.	schon	54.	dabei
55.	vor	55.	da
56.	durch	56.	Bauteil
57.	geben	57.	Maschine
58.	mehr	58.	beschreiben
59.	andere, anderer, anderes	59.	betrachten
60.	viel	60.	Spannung
61.	kommen	61.	also
62.	jetzt	62.	lassen
63.	sollen	63.	klein
64.	mir	64.	sollen
65.	wollen	65.	einfach
66.	ganz	66.	Beispiel
67.	mich	67.	Punkt
68.	immer	68.	Abschnitt / Abschn.
69.	gehen	69.	Temperatur
70.	sehr	70.	wichtig
71.	hier	71.	ergeben
72.	doch	72.	gleich
73.	bis	73.	zeigen
74.	groß	74.	elektrisch
75.	wieder	75.	hoch
76.	Mal das, -e / mal	76.	jede
77.	zwei	77.	sehr
78.	gut	78.	Arbeit
79.	wissen	79.	Form
80.	neu	80.	vor
81.	sehen	81.	beide
82.	lassen	82.	geben
83.	uns	83.	technisch
84.	weil	84.	welche
85.	unter	85.	Richtung
86.	denn	86.	folgend
87.	stehen	87.	Fall
88.	jede, jeder, jedes	88.	allgemein
89.	Beispiel, das, -e	89.	bezeichnen
90.	Zeit, die	90.	daher
91.	erste, erster, erstes	91.	konstant
92.	ihm	92.	unter
93.	ihn	93.	Strom
94.	wo	94.	kein
95.	lang / lange	95.	Feld
96.	eigentlich	96.	bzw.
97.	damit	97.	weit
98.	selbst, selber	98.	Achse
99.	unser	99.	Gas
100.	oben	100.	bis

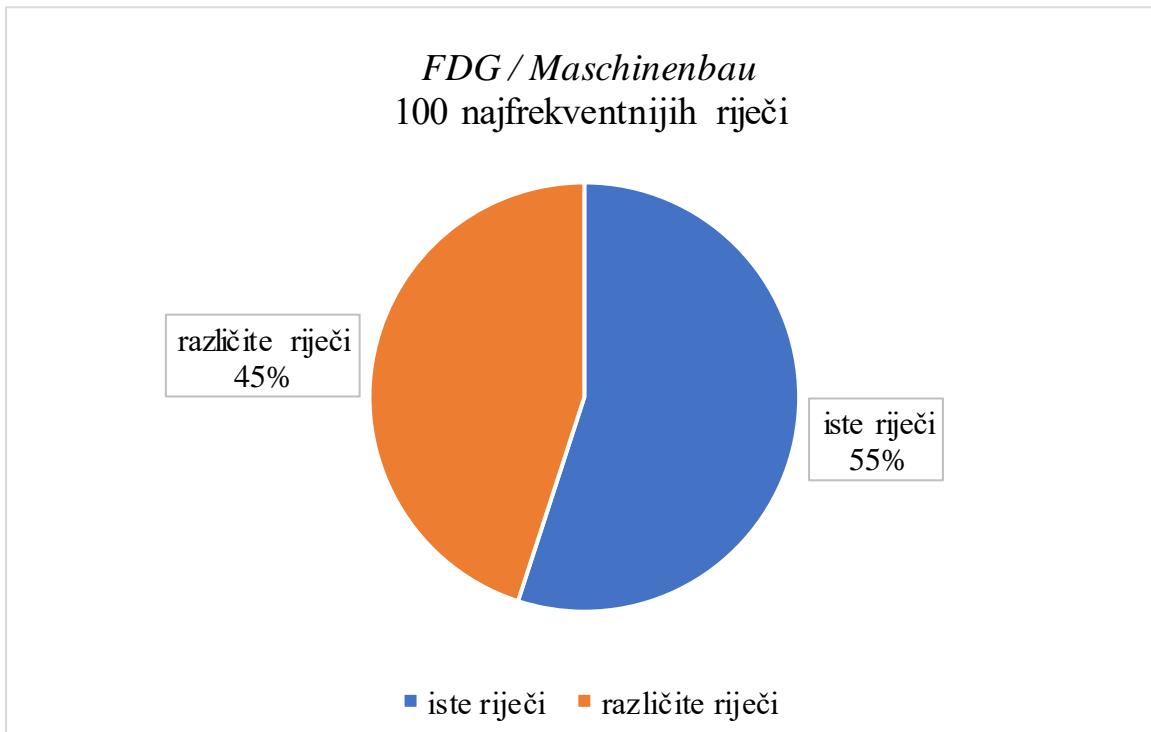
Iz gornje je tablice vidljivo da gramatičke riječi poput članova i prijedloga imaju vrlo veliku frekvenciju i nalaze se na samom vrhu liste. Čak osam prijedloga ima frekvenciju veću od 300. Tschirner (2009: 126) je proučavajući *Herder/BYU-Korpus* također utvrdio veliku frekvenciju prijedloga (kao dio kolokacija). Kao primjer navodi najčešće kolokacije: *zum Beispiel, in der Regel, auf jeden Fall*. U korpusu *Maschinenbau* najčešći prijedlozi su: *in* (f.1512), *zu* (f.779), *von* (f.659).

Jones i Tschirner (2006)⁵¹ ističu neke zanimljive činjenice vezano za 100 najfrekventnijih njemačkih riječi:

- 10 najfrekventnijih riječi čini 27% riječi koje se javljaju u njemačkom jeziku. 20 najfrekventnijih riječi pokriva oko 35% riječi koje se javljaju u njemačkim pisanim i usmenim izvorima (tekstovima).
- 100 najfrekventnijih njemačkih riječi sadrži samo 4 imenice, od kojih su tri povezane sa vremenom.
- 100 najfrekventnijih njemačkih riječi sadrži 30 različitih priloga, više od 20 zamjenica i 16 prijedloga što upućuje na to da su funkcionalne riječi jako važne za razumijevanje njemačkih tekstova.
- 100 najfrekventnijih njemačkih riječi sadrži 16 različitih glagola (među kojima se nalazi 4 od 6 modalnih glagola). Među glagolima se nalaze i pomoćni glagoli što upućuje na to da se složena glagolska vremena koriste prilično često u njemačkom jeziku.

Ako se usporedi prvih 100 riječi u korpusu općega jezika (*FDG*) (prema Jones i Tschirner, 2006) s prvih 100 riječi obrađenoga korpusa strojarstva (*Maschinenbau*), može se uočiti da se 55 riječi (55%) iz korpusa strojarstva podudara sa korpusom općega jezika.

⁵¹ Rječnik sadrži 4000 najfrekventnijih njemačkih riječi koje su izdvojene iz korpusa od 4 milijuna riječi.



Slika 23 Grafički prikaz 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom j. – FDG / Maschinenbau

Sljedeća tablica prikazuje 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku (opći jezik i strojarstvo) prema vrsti riječi.

Tablica 31 Prvih 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku – prema vrsti riječi

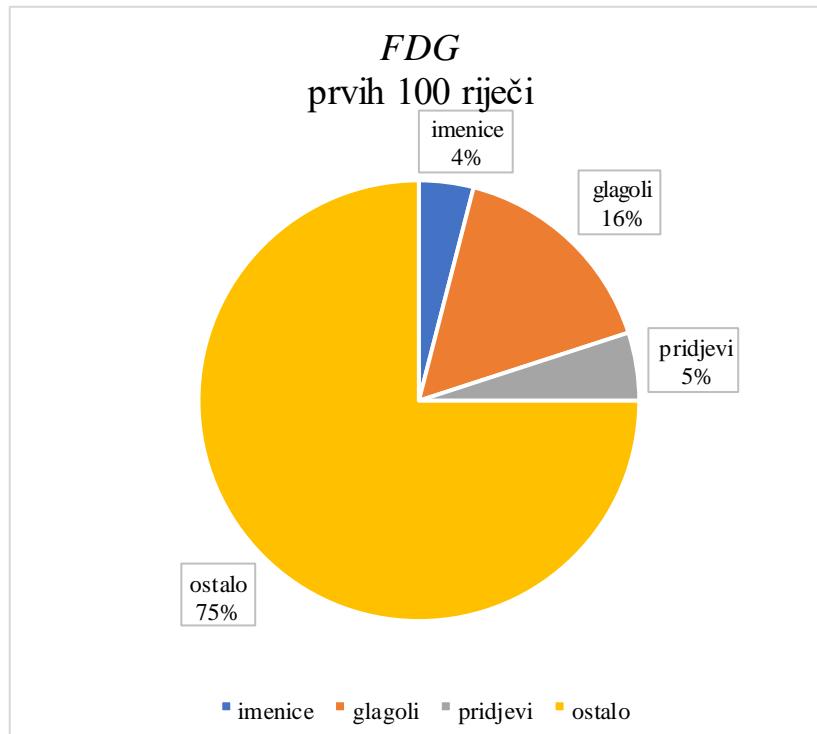
100 najfrekventnijih riječi u njemačkom jeziku			
FDG – opći jezik		Maschinenbau - strojarstvo	
Vrsta riječi	Broj (max. 100)	Vrsta riječi	Broj (max. 100)
imenice	4	imenice	22
glagoli	16	glagoli	14
pridjevi	5	pridjevi	12
ostalo	75	ostalo	52

Iako se u prvih 100 riječi u korpusu strojarstva nalaze 22 imenice, samo jedna se podudara s imenicama koje se nalaze u korpusu općega jezika koji sadrži samo 4 imenice.

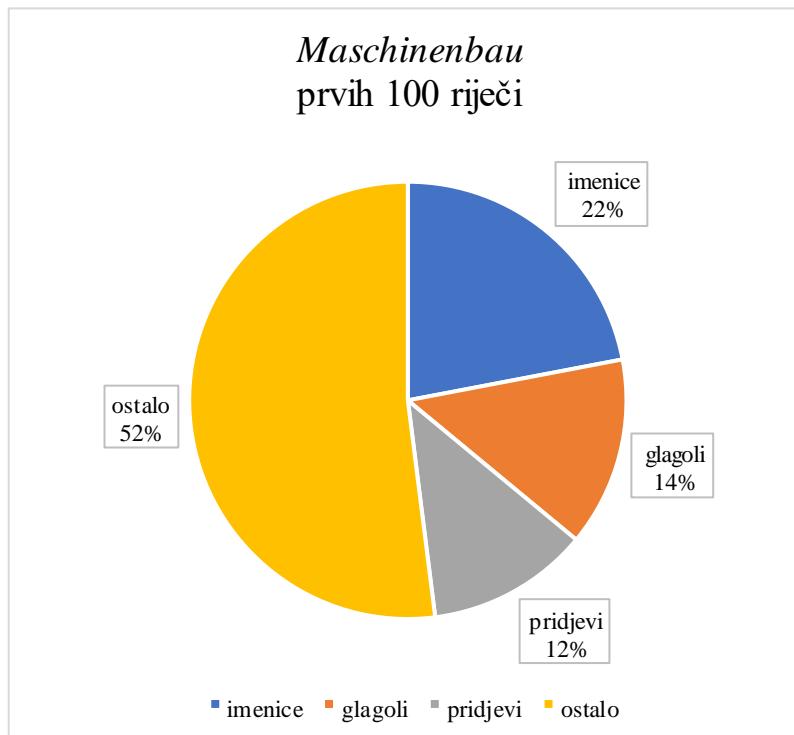
U prvih 100 riječi u korpusu strojarstva nalazi se 14 glagola od kojih je 8 istih kao i u korpusu općega jezika koji sadrži 16 glagola.

Od 12 pridjeva koliko ih ima u prvih 100 riječi u korpusu strojarstva, samo je jedan isti kao i u korpusu općega jezika koji sadrži 5 pridjeva.

Slijedi grafički prikaz prema vrsti riječi (imenice, glagoli, pridjevi i ostalo) za 100 najfrekventnijih riječi u njemačkom općem jeziku (*FDG*) i njemačkom jeziku strojarstva (*Maschinenbau*).



Slika 24 Grafički prikaz prvih 100 riječi - opći njemački jezik - FDG - prema vrsti riječi



Slika 25 Grafički prikaz prvih 100 riječi – njemački jezik strojarstva - Maschinenbau - prema vrsti riječi

3.6.1 Lista 25 najfrekventnijih imenica

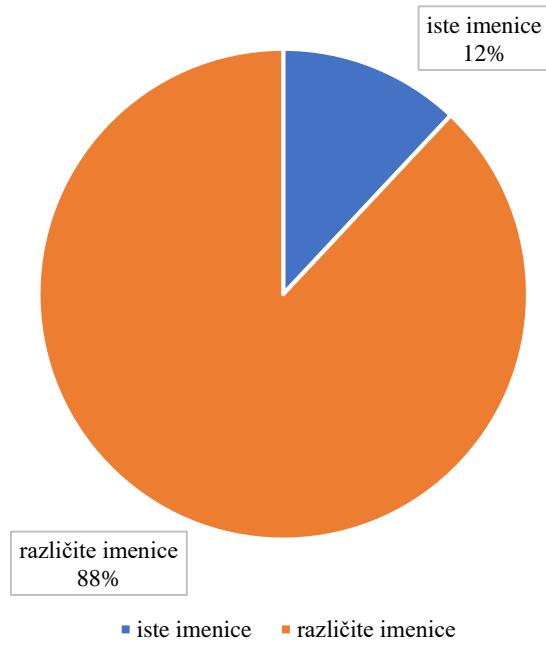
U sljedećoj je tablici prikazana lista 25 najfrekventnijih imenica u općem njemačkom jeziku (*FDG*) koja se temelji na znanstvenoj studiji koju su proveli Jones i Tschirner (2006). Lista je uspoređena sa korpusom strojarstva (*Maschinenbau*). Imenice koje se nalaze u oba korpusa su podebljane.

Tablica 32 Lista 25 najfrekventnijih imenica u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo

25 najfrekventnijih imenica u njemačkom jeziku			
	<i>FDG - opći jezik</i>		<i>Maschinenbau - strojarstvo</i>
Rbr.	IMENICA		IMENICA
1.	das Jahr, -e	1.	Abbildung / Abb.
2.	das Mal, -e	2.	System
3.	das Beispiel, -e	3.	Körper
4.	die Zeit	4.	Kraft
5.	die Frau, -en	5.	Bewegung
6.	der Mensch, -en	6.	Werkstoff
7.	das Kind, -er	7.	Energie
8.	der Tag, -e	8.	Bauteil
9.	der Mann, -“er	9.	Maschine
10.	das Land, -“er	10.	Spannung
11.	die Frage, -n	11.	Beispiel
12.	das Haus, -“er	12.	Punkt
13.	der Fall, -“e	13.	Abschnitt / Abschn.
14.	die Leute (pl.)	14.	Temperatur
15.	die Arbeit, -en	15.	Arbeit
16.	das Prozent, -e	16.	Form
17.	die Hand, -“e	17.	Richtung
18.	die Stadt, -“e	18.	Fall
19.	der Herr, -en	19.	Strom
20.	der/das Teil, -e	20.	Feld
21.	das Problem, -e	21.	Achse
22.	die Welt, -en	22.	Gas
23.	das Recht, -e	23.	Werkstück
24.	das Ende, -n	24.	Kapitel / Kap.
25.	die Million (Mio.), -en	25.	Gleichung

Ako se usporedi 25 najfrekventnijih imenica u općem njemačkom jeziku (*FDG*) i u njemačkom jeziku strojarstva (*Maschinenbau*), može se uočiti kako se javljaju samo 3 iste imenice (*Beispiel, Arbeit, Fall*), odnosno 12%, kao što je prikazano na sljedećoj slici.

FDG / Maschinenbau
25 najfrekventnijih imenica



Slika 26 Grafički prikaz 25 najfrekventnijih imenica u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo

3.6.2 Lista 25 najfrekventnijih glagola

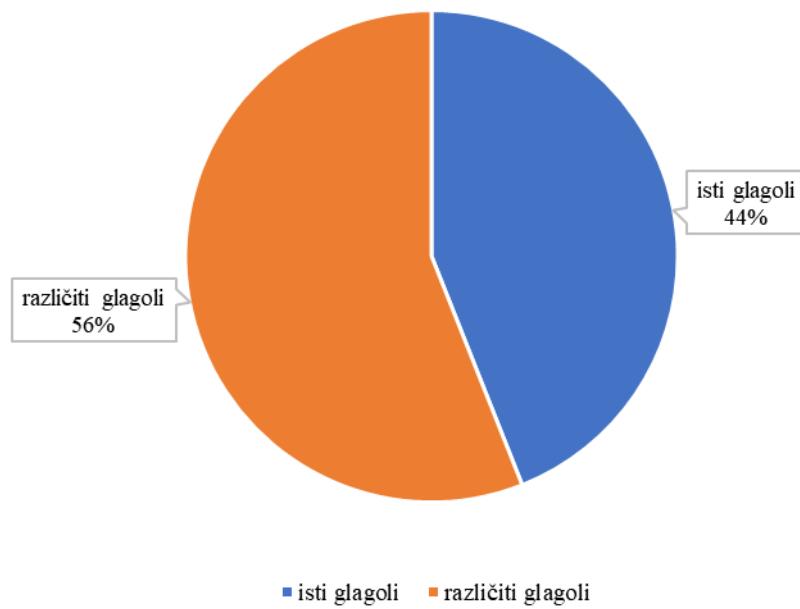
U tablici je prikazana lista 25 najfrekventnijih glagola u općem njemačkom jeziku koja se temelji na znanstvenoj studiji Jones i Tschorner (2006). Lista je uspoređena sa korpusom strojarstva (*Maschinenbau*). Glagoli koji se nalaze u oba korpusa su podebljani.

Tablica 33 Lista 25 najfrekventnijih glagola u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo

25 najfrekventnijih glagola u njemačkom jeziku			
	FDG - opći jezik		Maschinenbau - strojarstvo
Rbr.	GLAGOL		GLAGOL
1.	sein (ist), war, ist gewesen	1.	sein (v.)
2.	haben, hatte, hat gehabt	2.	werden
3.	werden (wird), wurde, ist geworden	3.	können
4.	können (kann), konnte, hat gekonnt	4.	haben
5.	müssen (muss), musste, hat gemusst	5.	müssen
6.	sagen, sagte, hat gesagt	6.	darstellen
7.	machen, machte, hat gemacht	7.	beschreiben
8.	geben (gibt), gab, hat gegeben	8.	betrachten
9.	kommen, kam, ist gekommen	9.	lassen
10.	sollen (soll), sollte, hat gesollt	10.	sollen
11.	wollen (will), wollte, hat gewollt	11.	ergeben
12.	gehen, ging, ist gegangen	12.	zeigen
13.	wissen (weiß), wusste, hat gewusst	13.	geben
14.	sehen (sieht), sah, hat gesehen	14.	bezeichnen
15.	lassen (lässt), ließ, hat gelassen	15.	führen
16.	stehen, stand, hat gestanden	16.	liegen
17.	finden, fand, hat gefunden	17.	bewegen
18.	bleiben, blieb, ist geblieben	18.	bestimmen
19.	liegen, lag, hat gelegen	19.	gelten
20.	heißen, hieß, hat geheißen	20.	sehen
21.	denken, dachte, hat gedacht	21.	entstehen
22.	nehmen (nimmt), nahm, hat genommen	22.	wollen
23.	tun, tat, hat getan	23.	ändern
24.	dürfen (darf), durfte, hat gedurft	24.	nennen
25.	glauben, glaubte, hat geglaubt	25.	unterscheiden

Ako se usporedi 25 najfrekventnijih glagola u općem njemačkom jeziku (FDG) i u njemačkom jeziku strojarstva (*Maschinenbau*), može se uočiti da postoji 11 istih glagola (*sein, werden, können, haben, müssen, lassen, sollen, geben, liegen, sehen, wollen*), odnosno 44%, kao što je prikazano na sljedećoj slici.

FDG / Maschinenbau
25 najfrekventnijih glagola



Slika 27 Grafički prikaz 25 najfrekventnijih glagola u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo

3.6.3 Lista 25 najfrekventnijih pridjeva

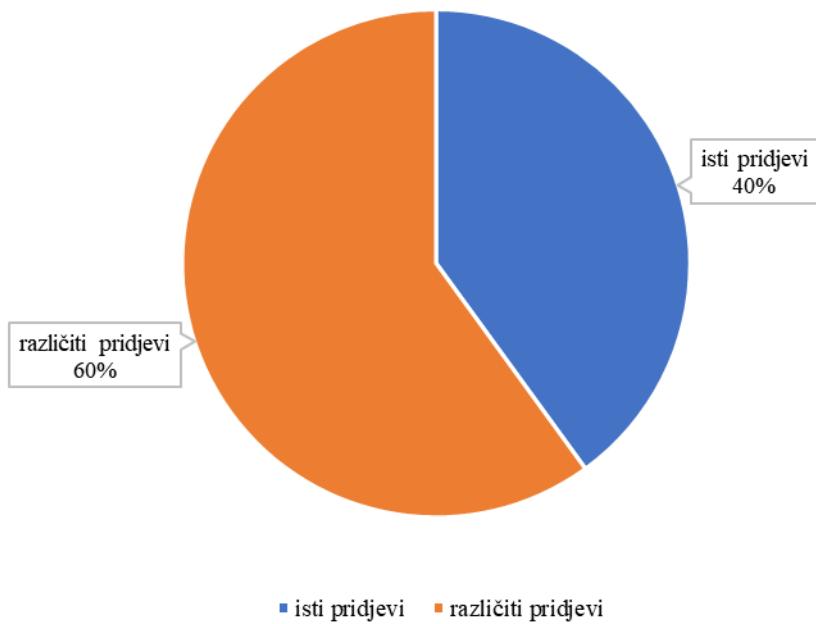
U tablici je prikazana lista 25 najfrekventnijih pridjeva u njemačkom jeziku koja se temelji na znanstvenoj studiji Jones i Tschirner (2006). Lista je uspoređena sa korpusom strojarstva (*Maschinenbau*). Pridjevi koje se nalaze u oba korpusa su podebljani.

Tablica 34 Lista 25 najfrekventnijih pridjeva u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo

25 najfrekventnijih pridjeva u njemačkom jeziku			
	FDG - opći jezik		<i>Maschinenbau</i> - strojarstvo
Rbr.	PRIDJEV		PRIDJEV
1.	ganz	1.	groß
2.	groß	2.	klein
3.	gut	3.	einfach
4.	neu	4.	wichtig
5.	erste, -r, -s	5.	gleich
6.	lang	6.	elektrisch
7.	deutsch	7.	hoch
8.	klein	8.	technisch
9.	alt	9.	folgend
10.	hoch	10.	allgemein
11.	einfach	11.	konstant
12.	letzte, -r, -s	12.	weit
13.	gleich	13.	starr
14.	möglich	14.	linear
15.	eigen	15.	gut
16.	schön	16.	möglich
17.	spät	17.	statisch
18.	wichtig	18.	verschieden
19.	weitere, -r, -s	19.	fest
20.	genau	20.	unterschiedlich
21.	jung	21.	genau
22.	kurz	22.	wesentlich
23.	stark	23.	inner
24.	richtig	24.	thermodynamisch
25.	verschieden	25.	sogenannt

Ako se usporedi 25 najfrekventnijih pridjeva u općem njemačkom jeziku (FDG) i njemačkom jeziku strojarstva (*Maschinenbau*), vidljivo je da postoji 10 istih pridjeva (*groß, klein, einfache, wichtig, gleich, hoch, gut, möglich, verschieden, genau*), odnosno 40%, kao što je prikazano na sljedećoj slici.

FDG / Maschinenbau
25 najfrekventnijih pridjeva



Slika 28 Grafički prikaz 25 najfrekventnijih pridjeva u njemačkom jeziku – opći jezik i strojarstvo

3.6.4 Lista 25 najfrekventnijih višečlanih leksičkih jedinica

Prema Radek i Pešut (2016: 370), novija praksa u lingvistici posebno naglašava važnost konteksta kako bi se izbjegli doslovni prijevodi i nesporazumi na konceptualnoj i semantičkoj razini. Kolokacije i drugi višečlani izrazi mogu biti problem u komunikaciji posebno ako se semantički analiziraju kao odvojene riječi, a ne kao pojmovne cjeline s određenim kontekstom koje su kao cjeline i pohranjene u mentalnom leksikonu izvornoga govornika. Budući da neizvorni govornici (u ovom slučaju studenti) teško usvajaju višečlane izraze, napravljen je izbor od 25 najfrekventnijih višečlanih leksičkih jedinica (*multi-word units*) u korpusu strojarstva (*Maschinenbau*) dobivenih alatom *Sketch Engine* kao što je prikazano u sljedećoj tablici. Na prvom se mjestu nalazi izraz '*starrer Körper*' sa frekvencijom 49, a na 25. je mjestu izraz '*magnetisches Feld*' sa frekvencijom 8.

Tablica 35 Lista 25 najfrekventnijih višečlanih jedinica u korpusu Maschinenbau

25 najfrekventnijih višečlanih jedinica		
Korpus <i>Maschinenbau</i>		
Rbr.	VIŠEČLANE LEKSIČKE JEDINICE	Frekvencija
1.	starrer Körper	49
2.	elektrisches Feld	29
3.	ideales Gas	26
4.	innere Energie	21
5.	ebene Bewegung	20
6.	äußere Kraft	15
7.	virtuelle Arbeit	15
8.	Hauptsatz der Thermodynamik	15
9.	technische Zeichnung	14
10.	erster Hauptsatz	12
11.	elektrische Maschine	12
12.	thermische Zustandsgleichung	11
13.	plastische Verformung	11
14.	isobare Zustandsänderung	10
15.	dynamisches System	10
16.	räumliche Bewegung	9
17.	realer Stoff	9
18.	statisches Gleichgewicht	9
19.	angreifende Kraft	9
20.	kinetische Energie	9
21.	geschlossenes System	9
22.	zeitliche Änderung	8
23.	potenzielle Energie	8
24.	abgeschlossenes System	8
25.	magnetisches Feld	8

3.7 Zaključak – o korpusu strojarstva

Promatrani se korpus strojarstva (*Maschinenbau*) sastoji od 57.004 pojavnice (*tokens*) od čega je 9.876 različnica (*types*). Tri glavne vrste riječi (imenice, glagoli i pridjevi) čine ukupno 92,13% svih različnica, dok ostale vrste riječi pokrivaju 7,87% različnica. Međutim, ako promatramo postotak pokrivenosti teksta, imenice, glagoli i pridjevi pokrivaju ukupno 53,35% korpusa, dok sve ostale vrste riječi pokrivaju 46,65% korpusa iako čine samo 7,87% različnica.

Na temelju frekvencijske i leksičke analize obrađenoga korpusa te komparacijom općeg njemačkog jezika i njemačkog jezika strojarstva, može se zaključiti da obrađeni korpus strojarstva (*Maschinenbau*) ima opća frekvencijsko-leksička svojstva prirodnoga jezika (specifičnu dinamiku pokrivanja teksta elementima svog leksičkog fonda, raznoliku upotrebu tih elemenata, visoku efikasnost gramatičkih riječi) i specifična frekvencijsko-leksička svojstva jezika struke (pripadnost prvih leksičkih riječi jeziku struke, karakterističnu visoku frekvenciju određenog člana *der / die / das* na prvom mjestu).

Dobiveni podatci upućuju na važnost moguće strategije u učenju njemačkog kao jezika struke. Nužno je savladati najznačajnije gramatičke (funkcionalne) riječi kojih ima malo (oko 8% različnica), ali imaju visok omjer ponavljanja (47% pojavnica) pa se njihovim usvajanjem uče izuzetno korisne leksičke jedinice koje se neprekidno koriste u tekstu. Nakon toga, po važnosti dolaze imenice, posebno u njemačkom jeziku zbog velikog broja složenica u jeziku struke, a zatim slijede glagoli i pridjevi.

4 IZRADA LEMATIZIRANOG MINIMALNOG VOKABULARA (LMV)

Minimalni vokabular (MV) u korpusu *Maschinenbau* čine sve različnice koje se u frekvencijskom rječniku javljaju s frekvencijom 3 ili većom od 3. Tako je dobiven popis MV od 2.738 riječi kumulativne frekvencije 84,73%. Ovo je u skladu sa dosadašnjim radovima u kojima se navodi da MV mora sadržavati riječi koje pokrivaju oko 80%-90% teksta korpusa.

Za lematizaciju je korišten jedan od najrasprostranjenijih korpusnih alata *Sketch Engine*⁵². Popis od 2.738 riječi u sastavu minimalnog vokabulara sveden je nakon provedenog postupka lematizacije na 1.655 riječi (lema) koje čine *lematizirani minimalni vokabular (LMV)* korpusa strojarstva (*Maschinenbau*).

LMV sadrži sve riječi s frekvencijom 3 i većom od 3. U popis LMV su ušle i one riječi koje se u pojedinačnim kombinacijama javljaju sa frekvencijom manjom od 3, ali čiji zbroj dostiže ili prelazi f.3. Na primjer: *keramische* ima f.1, *keramischen* f.1, *keramischer* f.1. Zbrojeno, njihova frekvencija je 3 pa se lema *keramisch* navodi u LMV sa frekvencijom 3.

U izradi LMV korištene su zaustavne riječi⁵³ (engl. *stop words*) za njemački jezik koje uključuju članove, zamjenice, veznike, prijedloge, brojeve, kao i neke glagole.

Kod glagola, svi izvedeni oblici i svi nepravilni oblici svedeni su na infinitivni oblik, a njihove absolutne frekvencije zbrajane. Zbog toga je došlo do promjene mjesta nekih natuknica u LMV u odnosu na njihovo mjesto u MV.

Imenice se u LMV navode u svom osnovnom obliku, nominativu jednine. Vlastita imena i internacionalizmi u pravilu nisu ušli u LMV.

Svi komparativi i superlativi pridjeva su svedeni na pozitiv.

U LMV su uključene i neke skraćenice (*Abb.*, *Abschn.*, *Kap.*) koje su navedene uz puni oblik riječi s ukupnom frekvencijom.

⁵² <https://www.sketchengine.eu>

⁵³ Lista zaustavnih riječi za njemački jezik:
https://github.com/solariz/german_stopwords/blob/master/german_stopwords_plain.txt

Kompletan popis LMV (po abecedi i po frekvenciji) nalazi se u *Prilogu* kako se sam rad ne bi previše opteretio, a u idućem poglavlju slijedi prikaz dijela frekvencijske liste LMV (prvih 100 riječi).

4.1 Frekvencijska lista LMV

Slijedi prikaz dijela frekvencijske liste lematiziranog minimalnog vokabulara (LMV) u korpusu *Maschinenbau* (prvih 100 riječi). Uz svaku je riječ prikazan rang i absolutna frekvencija u korpusu *Maschinenbau*. LMV sadrži ukupno 1.655 riječi.

Tablica 36 Frekvencijska lista LMV (1.-30.) – Maschinenbau

Korpus <i>Maschinenbau</i> - Frekvencijska lista LMV (1.-30.)			
Rbr.	RIJEČ (Lema)	Absolutna frekvencija	Rang
1.	"Abbildung"	275	1
2.	"System"	197	2
3.	"Körper"	181	3
4.	"Kraft"	181	
5.	"Bewegung"	119	4
6.	"Werkstoff"	116	5
7.	"folgen"	108	6
8.	"Energie"	107	7
9.	"Bauteil"	103	8
10.	"Maschine"	100	9
11.	"Spannung"	94	10
12.	"darstellen"	91	11
13.	"beschreiben"	89	12
14.	"Beispiel"	86	13
15.	"Punkt"	86	
16.	"Abschnitt"	85	14
17.	"Temperatur"	83	15
18.	"ergeben"	79	16
19.	"zeigen"	79	
20.	"elektrisch"	78	17
21.	"betrachten"	76	18
22.	"Arbeit"	75	19
23.	"Form"	75	
24.	"technisch"	73	20
25.	"Richtung"	71	21
26.	"Fall"	69	22
27.	"bezeichnen"	68	23
28.	"konstant"	68	
29.	"Strom"	66	24
30.	"Feld"	64	25

Tablica 37 Frekvencijska lista LMV (31.-67.) - Maschinenbau

Korpus Maschinenbau - Frekvencijska lista LMV (31.-67.)			
Rbr.	RIJEČ (Lema)	Apsolutna frekvencija	Rang
31.	"liegen"	63	26
32.	"Achse"	62	27
33.	"führen"	62	
34.	"Gas"	62	
35.	"Werkstück"	60	28
36.	"gelten"	59	29
37.	"Kapitel"	59	
38.	"Gleichung"	58	30
39.	"Massenpunkt"	58	
40.	"bestimmen"	57	31
41.	"entstehen"	57	
42.	"starr"	57	
43.	"linear"	56	32
44.	"Welle"	54	33
45.	"Prozess"	53	34
46.	"statisch"	53	
47.	"Verbindung"	53	
48.	"Koordinate"	52	35
49.	"verschieden"	52	
50.	"fest"	51	36
51.	"unterschiedlich"	51	
52.	"Zustand"	51	
53.	"stellen"	50	37
54.	"wirken"	50	
55.	"Geschwindigkeit"	48	38
56.	"wesentlich"	47	39
57.	"Zeit"	47	
58.	"Magnetfeld"	46	40
59.	"Material"	46	
60.	"Druck"	45	41
61.	"entsprechen"	45	
62.	"inner"	45	
63.	"Zustandsgröße"	45	
64.	"ändern"	44	42
65.	"Größe"	44	
66.	"stehen"	44	
67.	"thermodynamisch"	44	

Tablica 38 Frekvencijska lista LMV (68.-100.) - Maschinenbau

Korpus Maschinenbau - Frekvencijska lista LMV (68.-100.)			
Rbr.	RIJEČ (Lema)	Apsolutna frekvencija	Rang
68.	"verwenden"	44	
69.	"Zustandsänderung"	44	
70.	"Beschreibung"	43	43
71.	"Ladung"	43	
72.	"Lage"	43	
73.	"nennen"	43	
74.	"unterscheiden"	43	
75.	"Schwingung"	42	44
76.	"Stahl"	42	
77.	"Teil"	42	
78.	"Änderung"	41	45
79.	"bewegen"	41	
80.	"einsetzen"	41	
81.	"sogenannt"	41	
82.	"thermisch"	41	
83.	"Eigenschaft"	40	46
84.	"elastisch"	40	
85.	"erfolgen"	40	
86.	"mechanisch"	40	
87.	"relativ"	40	
88.	"Verformung"	39	47
89.	"Fläche"	38	48
90.	"gering"	38	
91.	"ideal"	38	
92.	"Stoff"	38	
93.	"Hauptsatz"	37	49
94.	"Aufgabe"	36	50
95.	"Regel"	36	
96.	"virtuell"	36	
97.	"Belastung"	35	51
98.	"berechnen"	35	
99.	"erforderlich"	35	
100.	"erzeugen"	35	
• • •	• • •	• • •	• • •
1238.	"abbilden"	3	83
• • •	• • •	• • •	• • •
1655.	"Zweig"	3	83

U prethodnim je tablicama (T. 36 – T. 38) prikazana frekvencijska lista LMV za obrađeni korpus iz područja strojarstva (*Maschinenbau*). Prikazano je samo prvih 100 riječi koje se javljaju frekvencijom od f. 275 (1. riječ) do f. 35 (100. riječ). Cjelokupna lista LMV za obrađeni korpus iz područja strojarstva (*Maschinenbau*), koja uključuje sve riječi frekvencije >3 , bit će prikazana u posebnom *Prilogu*⁵⁴.

Frekvencijska lista LMV sadrži 1.655 riječi frekvencije >3 . Prva riječ ima frekvenciju 275, a 1.655. riječ ima frekvenciju 3. Pored svake se riječi nalazi i rang koji određena riječ zauzima (Rbr. 1. = rang 1 za f. 275; Rbr. 1.238. – 1.655. = rang 83 za f. 3).

Iako je učestalost pojavnica bitan pokazatelj, važniji pokazatelj je statistički izračun vjerojatnosti. Škiljan (1985: 215) navodi da se vjerojatnost nekog događaja izračunava iz odnosa broja povoljnih slučajeva (zapravo broja slučajeva u kojima je taj događaj doista nastupio) i broja mogućih slučajeva (broja slučajeva u kojima se uopće mogao zbiti događaj u promatranom nizu).

Uspoređen je korpus *Maschinenbau* i *Herder/BYU-Korpus* (za riječ „*Werkzeug*“). Korištenjem programa *Log-likelihood and effect size calculator*⁵⁵ za izračun vjerojatnosti dobivena je vrijednost LL 1,14. Rezultat⁵⁶ je značajan na razini $p < 0,05$ ako je veći od 3,84, odnosno na razini $p < 0,01$ ako je veći od 6,6. Dobiveni rezultat (LL 1,14) nije statistički značajan jer nije postignuta razina od 5%.

⁵⁴ Vidi *Prilog*: Frekvencijska lista lematiziranog minimalnog vokabulara korpusa *Maschinenbau* (1.-1.655 riječi)

⁵⁵ <http://ucrel.lancs.ac.uk/llwizard.html>

⁵⁶ The higher the LL value, the more significant is the difference between two frequency scores. For these tables, a LL of 3.8 or higher is significant at the level of $p < 0.05$ and a LL of 6.6 or higher is significant at $p < 0.01$

4.2 Provjera efikasnosti LMV

Kako bi se utvrdila stvarna efikasnost dobivenog LMV, provedeno je njegovo testiranje na stručnim tekstovima koji nisu korišteni za izradu korpusa. U tu je svrhu odabранo 10 probnih tekstova iz sljedećih publikacija:

1. Böge, A. (2011). *Handbuch Maschinenbau. Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbau-Technik.* (20. izd.). Wiesbaden: Vieweg+ Teubner Verlag. (5 tekstova)
2. Grote, K.-H. i Feldhusen, J. (2014). *Dubbel. Taschenbuch für den Maschinenbau.* (24. izd.). Berlin Heidelberg: Springer Verlag. (5 tekstova)

Iz svake je publikacije odabранo po 5 tekstova prema kriteriju da su uključena sva glavna područja strojarstva koja su obuhvaćena korpusom *Maschinenbau (Technische Mechanik, Analytische Mechanik, Werkstoffkunde, Thermodynamik, Strömungsmechanik, Maschinenelemente, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, Elektrotechnik, Regelungstechnik)*. Navedene su publikacije odabrane jer su i prema godinama izdavanja (2011. i 2014.) u skladu s publikacijom (2014.) koja je korištena za izradu korpusa. U sljedećoj je tablici prikazano 10 stručnih tekstova iz područja strojarstva koji su korišteni za provjeru efikasnosti LMV korpusa *Maschinenbau*. Odabrani se tekstovi sastoje od 100 riječi. Podvučene su riječi pokrivene LMV.

Tablica 39 Tekstovi za provjeru efikasnosti LMV korpusa *Maschinenbau*

Tekstovi za provjeru efikasnosti LMV korpusa <i>Maschinenbau</i> (1.-10.)
<p>1. (Böge, 2011): Bewegungslehre (Kinematik) Zur Kennzeichnung des Bewegungsablaufs <u>unterteilt</u> man <u>zeitlich (Bewegungszustand)</u> in <u>Ruhe, gleichförmige</u> und <u>ungleichförmige Bewegung; geometrisch (Bewegungsbahn)</u> in <u>geradlinige</u> und <u>krummlinige Bewegung</u> (z.B. auf der Kreisbahn). Die <u>ungleichförmige Bewegung</u> heißt auch <u>beschleunigte</u> oder <u>verzögerte Bewegung</u>. Sie ist entweder <u>gleichmäßig</u> oder <u>ungleichmäßig</u> <u>beschleunigt</u> bzw. <u>verzögert</u>. <u>Bewegungen der Punkte und Körper in der Technik sind Kombinationen von Bewegungszuständen und Bewegungsbahnen</u>, z.B. – <u>geradlinig gleichförmige Bewegung</u> (Vorschubbewegung an <u>Werkzeugmaschinen</u>), – <u>kreislinig gleichförmige Bewegung</u> (an Drehbank und Bohrmaschine), – <u>geradlinig gleichmäßig beschleunigte Bewegung</u> (freier Fall), – <u>kreislinig gleichmäßig beschleunigte Bewegung</u> (An- und Auslauf der Spannfutter an <u>Werkzeugmaschinen</u>), – <u>geradlinig ungleichmäßig beschleunigte Bewegung</u> (Stößel an Stoßmaschine).</p>

2. (Böge, 2011): Spannung

Wird ein Stab von beliebigem, gleichbleibendem Querschnitt durch die äußere Kraft F in der Schwerachse auf Zug oder Druck beansprucht, so wird bei gleichmäßiger Spannungsverteilung, also in genügender Entfernung vom Angriffspunkt der Kraft, die Zug- oder Druckspannung ... Je nach vorliegender Aufgabe kann die Hauptgleichung umgestellt werden zur Berechnung des erforderlichen Querschnitts (Querschnittsnachweis): ... Berechnung der vorhandenen Spannung (Spannungsnachweis): ... Berechnung der maximal zulässigen Belastung (Belastungsnachweis): ... Treten Zug- und Druckspannungen in einer Rechnung gleichzeitig auf, werden sie durch den Index z und d oder durch das Vorzeichen + und - unterschieden. Bohrungen und Nietlöcher sind bei Zugbeanspruchung von der tragenden Fläche abzuziehen.

3. (Böge, 2011): Werkstofftechnik

Anforderungs- und Eigenschaftsprofil

Alle Produkte der Technik – von Dienstleistungen abgesehen – bestehen aus Werkstoffen: Das Produkt muss mit seinen gewählten Werkstoffen die Anforderungen des Erwerbers oder Benutzers erfüllen: • zuverlässige Funktion über die Lebensdauer (Leistung, Traglasten, Geschwindigkeiten), • niedrige Betriebskosten (Schmierung, Korrosionsschutz, Wartung) oder • Regenerationsmöglichkeit bei großen Teilen. Daraus ergeben sich die Anforderungen an das Bauteil, das Anforderungsprofil mit seinen Bereichen (Tabelle 1). Diesen Anforderungen muss der Werkstoff mit seinen Eigenschaften im Bauteil standhalten, sein Eigenschaftsprofil d.h. die Summe aller Eigenschaften muss mit dem Anforderungsprofil im Gleichgewicht stehen. Meist ist eine Sicherheit gegen Bruch oder Verformung notwendig, sodass die Eigenschaften über den Anforderungen liegen müssen.

4. (Grote & Feldhusen, 2014): Erster Hauptsatz

Der erste Hauptsatz ist ein Erfahrungssatz. Er kann nicht bewiesen werden und gilt nur deshalb, weil alle Schlussfolgerungen, die man aus ihm zieht, mit der Erfahrung in Einklang stehen. Er besagt allgemein, dass Energie nicht verloren geht und nicht aus dem Nichts entsteht. Energie ist also eine Erhaltungsgröße. Das bedeutet, dass die Energie eines Systems E nur durch Austausch von Energie mit der Umgebung geändert werden kann, wobei man vereinbart, dass eine dem System zugeführte Energie positiv, eine abgeföhrte negativ ist. Der Austausch von Energie mit der Umgebung kann prinzipiell auf drei Arten erfolgen: durch Transport von Wärme Q, von Arbeit W oder von Masse über die Systemgrenze, wobei die an Massetransport gebundene Energie Em sei.

5. (Böge, 2011): Hydrodynamik

Strömungsvorgänge in Maschinen, Apparaten, Anlagen und in der Natur verlaufen in der Regel dreidimensional und viele davon auch instationär, d.h. zeitabhängig wie z.B. An- und Abfahrvorgänge von Maschinen. Es gibt genügend Strömungsvorgänge, bei denen zwei Geschwindigkeitskomponenten gegenüber der Hauptströmungsrichtung c_x in erster Näherung vernachlässigt werden können, ohne nennenswerte Fehler zu begehen wie z.B. in Trinkwasserversorgungsrohrleitungen, in Pipelines oder in anderen Rohrleitungen für Fluide mit konstanter Dichte. Diese Strömungen nennt man stationär, eindimensional und inkompressibel. Ist die stationäre, eindimensionale Strömung kompressibel, wie z.B. in Gasrohrleitungen, Gasturbinen oder in Kompressoren, dann wird sie durch die Gesetze der Gasdynamik beschrieben.

6. (Böge, 2011): Lager

Man unterscheidet nach Art der Bewegungsverhältnisse Gleitlager, bei denen eine Gleitbewegung zwischen Lager und gelagertem Teil stattfindet und Wälzlager, bei denen die Bewegung durch Wälzkörper übertragen wird. Nach der Richtung der Lagerkraft unterteilt man in Radiallager (Querlager) und Axiallager (Längslager). Wälzlager - Eigenschaften, Verwendung - Wälzlager zeichnen sich durch kleines Anlauf-Reibungsmoment, geringen Schmierstoffverbrauch und Anspruchslosigkeit in Pflege und Wartung aus. Nachteilig ist die Empfindlichkeit gegen Stöße und Erschütterungen sowie gegen Verschmutzung; die Höhe der Lebensdauer und der Drehzahl ist begrenzt. Verwendung für möglichst wartungsfreie und betriebssichere Lagerungen bei normalen Anforderungen, z.B. bei Werkzeugmaschinen, Getrieben, Motoren, Fahrzeugen, Hebezeugen.

7. (Grote & Feldhusen, 2014): Schweißen

Beim Verbindungsschweißen werden die Teile durch Schweißnähte am Schweißstoß zum Schweißteil zusammengefügt. Mehrere Schweißteile ergeben die Schweißgruppe und mehrere Schweißgruppen die Schweißkonstruktion. Durch Auftragschweißen können verschlissene Flächen von Werkstücken neu aufgetragen, Oberflächen weniger verschleißfester Werkstoffe mit Schichten aus Verschleißwerkstoffen gepanzert, korrosiv unbeständige Trägerwerkstoffe mit korrosionsbeständigen Werkstoffen „plattiert“ oder zwischen nichtartgleichen Werkstoffen kann durch den Auftragwerkstoff eine beanspruchungsgerechte Bindung erzielt werden. Neben Metallen lassen sich auch viele Kunststoffe durch Schweißen miteinander verbinden. Beim Metallschweißen werden die metallischen Werkstoffe verbunden: Durch Erwärmen der Stoßstellen bis in den Schmelzbereich meist unter Zusetzen von artgleichem Werkstoff mit gleichem oder nahezu gleichem Schmelzbereich wie die zu verbindenden Werkstoffe.

8. (Grote & Feldhusen, 2014): Umformen

In Anlehnung an DIN 8580 bedeutet Umformen die gezielte Änderung der Form, der Oberfläche und der Werkstoffeigenschaften eines metallischen Werkstücks unter Beibehaltung von dessen Masse und Stoffzusammenhang. Das Werkstück besteht dabei in der Regel aus Metall bzw. einer schmelzmetallurgisch oder pulvermetallurgisch hergestellten Metalllegierung oder aus einem vornehmlich metallischen Verbundwerkstoff. Nach DIN 8582 werden die Umformverfahren nach den überwiegend wirksamen Spannungen (Beanspruchungen) eingeteilt. Umformprozess wird stets durch mehrere Faktoren bestimmt: Werkstück, Werkzeug, Schmierstoff, Temperatur, Umgebungsmedium, Umformmaschine. Für die spezifische Charakterisierung des Werkstücks (Gefüge, Temperatur, Geometrie, Oberfläche sowie technologische Kennwerte des Werkstückstoffs wie Streckgrenze, Zugfestigkeit, und Bruchdehnung) sind folgende Zustände bzw. Zustandsänderungen zu beachten...

9. (Grote & Feldhusen, 2014): Elektrotechnik

Die Elektrotechnik umfasst die Gesamtheit der technischen Anwendungen, in denen die Wirkungen des elektrischen Stroms und die Eigenschaften elektrischer und magnetischer Felder ausgenutzt werden. Ihre Verfahren und Produkte unterliegen der laufenden Weiterentwicklung und durchdringen zunehmend alle Bereiche des öffentlichen und privaten Lebens. Die Einteilung der Elektrotechnik, bei der verschiedene Varianten in Gebrauch sind, kann in folgender Weise erfolgen:

Die elektrische Energietechnik befasst sich mit der Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie sowie ihrer Anwendung, beispielsweise bei elektrischen Antrieben. Die Mess- und Automatisierungstechnik verwendet Komponenten und Methoden der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, die unter Einsatz der Prozessdatenverarbeitung zur Prozessführung in vielen Bereichen der Technik verwendet werden.

10. (Grote & Feldhusen, 2014): Regelung

Bei einer Regelung kann trotz sorgfältigster Wahl der Einstellwerte der Fall eintreten, dass die gewünschten Gütekennwerte des Einschwingvorganges nicht erreicht werden. Die Ursache dafür liegt im Widerspruch zwischen der Kompliziertheit der gegebenen Regelstrecke und dem angestrebten Regelergebnis. So stellt sich z.B. die Regelbarkeit von Strecken mit mehrfachen Verzögerungsanteilen (Strecken höherer Ordnung) oder mit einem Totzeitanteil als ungünstig dar; das Verhältnis $T_u = T_g$ ist dann relativ groß. Wenn auf dem Wege der Parametrierung keine Ergebnisverbesserung mehr zu erzielen ist, muss dies auf der Grundlage einer veränderten Struktur geschehen. Der Regelkreis, der bisher nur aus einer Schleife bestand, wird durch die Hinzunahme einer zweiten Schleife strukturell erweitert; es entsteht eine mehrschleifige Regelung.

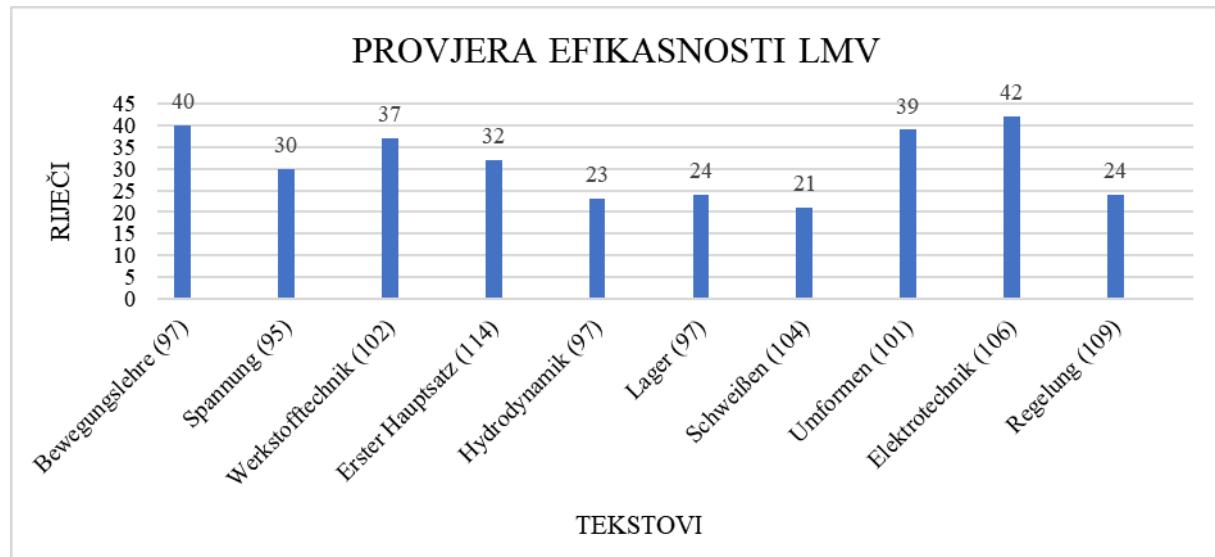
4.3 Brojčani prikaz pokrivenosti tekstova

Slijedi brojčani prikaz pokrivenosti 10 stručnih tekstova dobivenim LMV iz područja strojarstva (*Maschinenbau*).

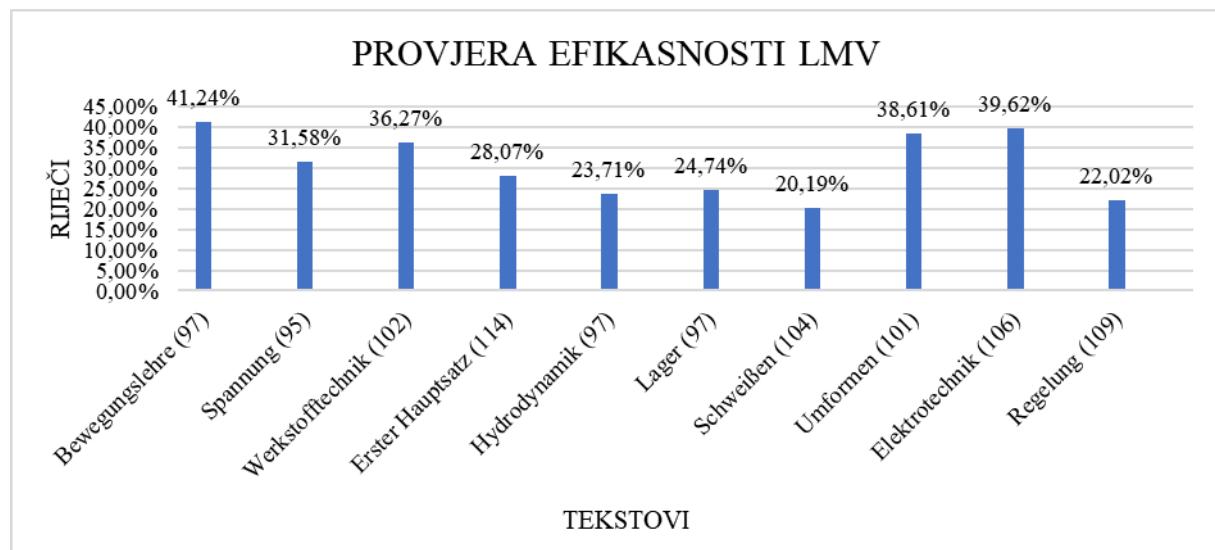
Tablica 40 Pokrivenost 10 stručnih tekstova dobivenim LMV

Pokrivenost 10 stručnih tekstova dobivenim LMV korpusa <i>Maschinenbau</i>					
Rbr.	IZVOR	Tekst	Broj pojavnica	Broj riječi pokriven LMV	Ukupna pokrivenost %
1.	Böge, A. (2011). <i>Handbuch Maschinenbau</i>	Bewegungslehre (Kinematik)	97	40	41,24%
2.	Böge, A. (2011). <i>Handbuch Maschinenbau</i>	Spannung	95	30	31,58%
3.	Böge, A. (2011). <i>Handbuch Maschinenbau</i>	Werkstofftechnik	102	37	36,27%
4.	Grote, K.-H. i Feldhusen, J. (2014). <i>Dubbel</i>	Erster Hauptsatz	114	32	28,07%
5.	Böge, A. (2011). <i>Handbuch Maschinenbau</i>	Hydrodynamik	97	23	23,71%
6.	Böge, A. (2011). <i>Handbuch Maschinenbau</i>	Lager	97	24	24,74%
7.	Grote, K.-H. i Feldhusen, J. (2014). <i>Dubbel</i>	Schweißen	104	21	20,19%
8.	Grote, K.-H. i Feldhusen, J. (2014). <i>Dubbel</i>	Umformen	101	39	38,61%
9.	Grote, K.-H. i Feldhusen, J. (2014). <i>Dubbel</i>	Elektrotechnik	106	42	39,62%
10.	Grote, K.-H. i Feldhusen, J. (2014). <i>Dubbel</i>	Regelung	109	24	22,02%

Sljedeće slike daju grafički prikaz pokrivenosti 10 stručnih tekstova dobivenim LMV korpusa strojarstva (*Maschinenbau*) - prikaz prema broju riječi i prema postotku.



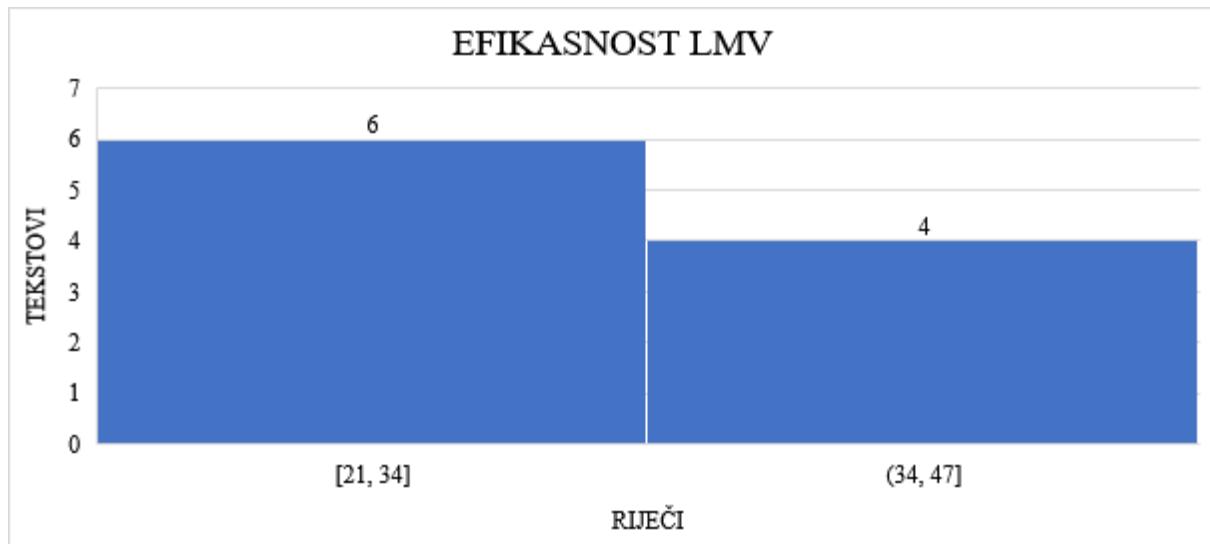
Slika 29 Grafički prikaz pokrivenosti 10 tekstova dobivenim LMV – prema broju riječi



Slika 30 Grafički prikaz pokrivenosti 10 tekstova dobivenim LMV – prema postotku

Aritmetička sredina (%) za 10 ispitanih tekstova je 30,61%, što upućuje na prilično nisku efikasnost dobivenoga LMV korpusa *Maschinenbau* za razliku od očekivanih 80%-90%.

Sljedeća slika prikazuje histogram efikasnosti LMV korpusa *Maschinenbau*.



Slika 31 Histogram – pokrivenost 10 tekstova dobivenim LMV – prema broju riječi

Iz histograma je vidljivo da najveći broj tekstova (6) ima pokrivenost u rasponu od 21-34 riječi, dok četiri teksta imaju pokrivenost u rasponu od 34-47 riječi. U sljedećoj je tablici prikazana statistička analiza pokrivenosti 10 tekstova dobivenim LMV korpusa *Maschinenbau*.

Tablica 41 Statistička analiza - raspon rezultata pokrivenosti 10 tekstova dobivenim LMV

Statistics		
10 tekstova - Broj riječi pokriven LMV		
N	Valid	10
	Missing	0
Mean		31,2
Mean (%)		30,61%
Median		31
Mode		24
Std. Deviation		7,52
Range		21
Minimum		21
Maximum		42
Sum		312

Prema dobivenim rezultatima, ukupna prosječna pokrivenost 10 testiranih tekstova iz područja strojarstva dobivenim LMV iznosi 31,2 riječi ili 30,61%, a standardna devijacija iznosi 7,52 riječi. Dobiveni rezultat od samo 30,61% pokrivenosti teksta umjesto očekivanih 80%-90% je pokazatelj da ovaj izbor riječi može studentima strojarstva poslužiti kao pomoć u razumijevanju stručnih tekstova iz područja strojarstva na njemačkom jeziku. Razlog za ovako nizak postotak pokrivenosti teksta (30,61%) leži u tome što su iz LMV izbačene

zaustavne riječi (*stop words*) u koje spadaju funkcionalne riječi visoke frekvencije. Radi usporedbe je napravljena dodatna provjera pokrivenosti 10 tekstova pomoću LMV iz kojeg nisu izbačene zaustavne riječi, a rezultati su pokazali puno veći postotak pokrivenosti teksta (gotovo 80%).

Centralna vrijednost ili medijan iznosi 31 riječ, a dominantna vrijednost ili mod iznosi 24 riječi. Raspon rezultata pokrivenosti 10 tekstova dobivenim LMV iznosi 21 riječ, a kreće se od minimalno 21 riječi do maksimalno 42 riječi. Ako se usporede rezultati pokrivenosti tekstova za pojedine publikacije (*Handbuch Maschinenbau* / 5 tekstova, *Dubbel* / 5 tekstova), aritmetička sredina za *Handbuch Maschinenbau* iznosi 30,8, a za *Dubbel* 31,6, dok je standardna devijacija za *Handbuch Maschinenbau* 6,79, a za *Dubbel* 8,16. Iako postoji mala razlika između dvije aritmetičke sredine, potrebno je utvrditi jesu li rezultati statistički značajni. Nul-hipoteza glasi:

H_0 : Nema razlike između dvije publikacije u pokrivenosti teksta.

Pomoću *t-testa* za nezavisne uzorke utvrđena je *p-vrijednost*⁵⁷ ($p = 0,88$). Može se zaključiti kako u ovom slučaju nema statistički značajne razlike jer je $p > 0,05$.

U sljedećoj su tablici prikazani rezultati analize varijance (ANOVA) za *Handbuch Maschinenbau* i *Dubbel*.

Tablica 42 *Handbuch Maschinenbau / Dubbel - ANOVA*

Maschinenbau/Dubbel						
Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
Column 1	5	154	30,8	57,7		
Column 2	5	158	31,6	83,3		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1,6	1	1,6	0,0227	0,88398	5,31766
Within Groups	564	8	70,5			
Total	565,6	9				

Rezultati analize varijance (ANOVA) pokazuju kako nema značajne razlike u pokrivenosti tekstova između dvije publikacije ($F < F_{crit}$ i $p > 0,05$).

⁵⁷ p-vrijednost (*p-value*); razina značajnosti $\alpha=0,05$

5 PROVJERA VOKABULARA - TESTIRANJE STUDENATA

5.1 Izrada testa

Na Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu dolaze studenti različitoga predznanja, koji su u osnovnoj i srednjoj školi učili njemački jezik po različitim programima i čije su predispozicije kao i motivacija potpuno neujednačene. Potrebno je dobiti konkretne pokazatelje o tome koja gramatička i leksička područja, od onih koja su važna za ovu tehničku struku, predstavljaju studentima najveće poteškoće. Nadalje, prema dobivenim rezultatima, mogla bi se napraviti podjela u grupe sa studentima sličnoga nivoa znanja i njima prilagoditi izbor tekstova, područja iz gramatike, tehnike rada i vrste vježbi.

U postojećim okolnostima (različitost prijeđenih programa, različito predznanje, cilj testiranja), test višestrukog izbora je najpogodnije rješenje budući da, kako navodi Harris (1969: 7), „test višestrukog izbora obično je izvanredno pouzdan i validan“ kada je dobro sastavljen. Heaton (1976: 153) smatra da je validnost testa „zahtjev da se testom mjeri ono što se predvidjelo njime mjeriti i ništa više.“ Dobar (validan) test mora biti pouzdan i prije svega objektivan. Heaton (1976: 12) smatra: „Kod objektivnog testa sastavljač potroši mnogo vremena da bi što pažljivije sastavio svako pitanje, pokušavajući predvidjeti različite reakcije ispitanika. Napor je međutim nagrađen lakoćom ispravljanja.“ Test višestrukog izbora je potpuno objektivan i ne ovisi o subjektivnoj procjeni ispravljača budući da postoji samo jedan točan odgovor. Ovakav test je jako praktičan, uputstva za uporabu su vrlo jednostavna i ne oduzimaju puno vremena. Test se može ispravljati mehanički, odnosno pomoću kompjutora.

Za potrebe testiranja vokabulara (LMV), izrađen je test višestrukog izbora koji se sastoji od 30 pitanja (jedno točno rješenje i 3 distraktora za svako pitanje). Za testiranje vokabulara korištena je frekvencijska lista dobivena kompjutorskom obradom korpusa strojarstva (*Maschinenbau*). Sve rečenice testa odabrane su sa liste konkordancije. Konkordancija daje uvid u kontekst u kojem se tražena riječ upotrebljava. Sve rečenice se nalazi u onom dijelu frekvencijskog popisa iz kojeg je formiran minimalni vokabular.

Frekvencijski popis riječi je poslužio za odabiranje distraktora kod testiranja vokabulara. U ovom je testu bilo potrebno odabrati samo jednu opciju kao ispravno rješenje od četiri ponuđene opcije. Heaton (1976: 44) navodi sljedeće kriterije za odabir distraktora:

- svaka opcija treba pripadati istoj klasi riječi kao i testirana riječ (rješenje)
- treba biti podjednako odnosno odgovarajuće teška
- mora pripadati istom području aktivnosti
- trebala bi biti približno iste duljine
- mora biti gramatički ispravna kad stoji samostalno
- trebala bi biti dovoljno privlačna kao moguće rješenje za svakog studenta koji nije potpuno siguran u ispravno rješenje.

Prema tome, potrebne se riječi ne mogu odabirati redom sa frekvencijskoga popisa jer on razvrstava riječi prema frekvenciji, a ne prema apsolutnoj teškoći pa izbor, u skladu s navedenim kriterijima, ovisi i od iskustva nastavnika i njegove procjene teškoće odabrane riječi. Zadatci se rješavaju zaokruživanjem odgovarajućeg slova.

U radu su korišteni sljedeći kriteriji za odabir distraktora: sve riječi pripadaju istoj klasi riječi kao i testirana riječ (imenice), odgovarajuće su teške, pripadaju istom području (strojarstvo), približno su iste duljine, gramatički su ispravne kad stoje samostalno, a po svome sadržaju ili formi moraju sličiti na točan odgovor (biti prihvatljive).

Za izradu testa poslužila je podjela riječi u stručnom tekstu koju spominje Hoffmann (1985):

- A) opći vokabular - **OV** (*allgemeiner Wortschatz*),
- B) opći tehnički vokabular - **OTV** (*allgemeinwissenschaftlicher Wortschatz*)
- C) stručni vokabular - **SV** (*spezieller Wortschatz*).

U sljedećoj se tablici nalazi prikaz testa koji je korišten za testiranje vokabulara strojarstva (*Maschinenbau*), a sastoji se od tri glavna dijela (A, B, C) od kojih svaki sadrži po 10 rečenica.

Tablica 43 Korpus Maschinenbau - Test za provjeru vokabulara – OV - OTV - SV

A) KORPUS MASCHINENBAU - Test za provjeru vokabulara (OV)

1. Die Statik ist das Teilgebiet der Technischen Mechanik, das sich mit dem Einfluss von Kräften und Momenten auf ruhende oder gleichförmig bewegte ---- beschäftigt.
- | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|
| a) Konsole | b) Körper | c) Kugel | d) Kolben |
| 2. Fließen die Ströme in der gleichen ----, dann stoßen sich die Leitungen ab, fließen die Ströme antiparallel, ziehen sich die Leitungen an. | | | |
| a) Untersuchung | b) Steuerung | c) Richtung | d) Umgebung |
| 3. Die meisten Teile werden in der Praxis durch Verfahren aus dem flüssigen ---- hergestellt. | | | |
| a) Entwurf | b) Zustand | c) Potenzial | d) Werkstoff |
| 4. Diese Veränderung wird elektrisches Kraftfeld oder kurz elektrisches ---- genannt. | | | |
| a) Ferrit | b) Feld | c) Emitter | d) Faktor |
| 5. Stoffe mit dieser ---- heißen elektrisch anisotrop. | | | |
| a) Beziehung | b) Sicherheit | c) Information | d) Eigenschaft |
| 6. Unter einer Bahnlinie versteht man die ---- eines materiellen Punktes. | | | |
| a) Weg | b) Modell | c) Bahn | d) Strecke |
| 7. Im zweiten Schritt reagieren beide Elemente bei der höheren Temperatur zu einer chemischen ----. | | | |
| a) Verbesserung | b) Veränderung | c) Verbrennung | d) Verbindung |
| 8. Eine zentrale ---- der Festigkeitslehre ist die Spannung. | | | |
| a) Gefüge | b) Größe | c) Gestalt | d) Geometrie |
| 9. Spezielle Verfahren, wie etwa das Blasformen von ----, werden dabei jedoch nicht berücksichtigt. | | | |
| a) Eisen | b) Stahl | c) Glas | d) Kupfer |
| 10. ---- ist mikroskopisch ein Faserverbundwerkstoff. | | | |
| a) Kupfer | b) Eisen | c) Stahl | d) Holz |

B) KORPUS MASCHINENBAU - Test za provjeru vokabulara (OTV)

1. ---- ist die in der Technischen Mechanik wohl bedeutsamste physikalische Größe.
- | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|
| a) Härte | b) Stärke | c) Kraft | d) Last |
| 2. Die --- eines ausgedehnten Körpers liegt dagegen erst fest, wenn zusätzlich zur Position auch die Orientierung des Körpers beschrieben ist. | | | |
| a) Linie | b) Länge | c) Lager | d) Lage |
| 3. Versuchen wir nun, diese Zusammenhänge durch physikalische ---- zu beschreiben, also eine Modellbildung durchzuführen. | | | |
| a) Bindungen | b) Gleichungen | c) Gleitungen | d) Leistungen |
| 4. Die zeitliche Änderung der Ladung eines Körpers heißt in der Elektrotechnik kurz ----. | | | |
| a) Netz | b) Pol | c) Strom | d) Phase |
| 5. Infolge von Formabweichungen und Oberflächenrauigkeiten berühren sich die Dichtflächen nicht auf der ganzen ----, sondern nur an den Erhebungen. | | | |
| a) Lage | b) Stand | c) Linie | d) Fläche |
| 6. Unter ---- entstehen in einem Körper Spannungen und Verzerrungen. | | | |
| a) Gleichung | b) Idealisierung | c) Belastung | d) Herstellung |
| 7. Die technische ---- ist das zentrale Dokument, um ein Bauteil nach den Vorgaben eines Konstrukteurs zu fertigen. | | | |
| a) Erwärmung | b) Führung | c) Zeichnung | d) Erweiterung |
| 8. Die wichtigste Branche für die Anwendung der Fertigungstechnik ist das verarbeitende Gewerbe zur -- von Waren unterschiedlichster Art. | | | |
| a) Leistung | b) Ladung | c) Herstellung | d) Idealisierung |
| 9. Leichtbaukonstruktionen sollen, wie der Name sagt, ein möglichst geringes ---- haben. | | | |
| a) Umfang | b) Überblick | c) Gleichgewicht | d) Gewicht |
| 10. Zwei Dioden sind der ---- eines Transistors. | | | |
| a) Bereich | b) Teil | c) Kern | d) Schnitt |

C) KORPUS MASCHINENBAU - Test za provjeru vokabulara (SV)

1. Als ---- oder Oszillation wird gemäß DIN 1311 ein Vorgang bezeichnet, bei dem die Zustandsgröße eine zeitliche Änderung erfährt und dabei im Allgemeinen abwechselnd zu- und abnimmt.
- | | | | |
|--|----------------------|-----------------|-----------------|
| a) Schwingung | b) Richtung | c) Belastung | d) Schaltung |
| 2. Sobald die Elastizitätsgrenze von Metallen und Polymeren überschritten wird, beginnt die bleibende, plastische ----. | | | |
| a) Verformung | b) Verbesserung | c) Verarbeitung | d) Verbindung |
| 3. Präzise ---- der Einzelteile und Einstellarbeiten während der Montage machen diese Getriebe teuer. | | | |
| a) Lösung | b) Nutzung | c) Fertigung | d) Ordnung |
| 4. Kein ---- kann und muss unendlich genau gefertigt werden. | | | |
| a) Material | b) Werkstück | c) Problem | d) Spiel |
| 5. ---- ist das Verbinden oder Beschichten von Werkstücken in flüssigem oder plastischem Zustand unter Anwendung von Energie in Form von Wärme und/oder Kraft und Bewegung, ohne oder mit Zusatzstoffen. | | | |
| a) Umformen | b) Wärmezufuhr | c) Schweißen | d) Verbrennung |
| 6. Aus diesem Grunde werden nachfolgend die grundsätzlichen Abläufe bei der Herstellung von Roheisen sowie von ---- und Stahl erläutert. | | | |
| a) Kupfer | b) Holz | c) Gusseisen | d) Metall |
| 7. Beim ---- wird aus einem formlosen Stoff ein Werkstück hergestellt und somit der Zusammenhalt geschaffen. | | | |
| a) Versuchen | b) Schweißen | c) Gießen | d) Urformen |
| 8. In diesem Fall wird der induzierte ---- mit auf der Welle montierten Leistungs-Bauelementen gleichgerichtet. | | | |
| a) Bestandteil | b) Eigenwert | c) Wechselstrom | d) Diagramm |
| 9. Beim Schweißen werden die Bauteile bis zu ihrer ---- erwärmt. | | | |
| a) Behandlung | b) Schmelztemperatur | c) Belastung | d) Erwärmung |
| 10. Schrauben stellen die am häufigsten eingesetzten ---- dar. | | | |
| a) Maschinenelemente | b) Gegenteile | c) Vertreter | d) Wellenachsen |

5.2 Ispitanici

U testiranju je sudjelovalo 50 studenata 2. godine Preddiplomskog sveučilišnog studija *Strojarstva* na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu nakon završenog 3. semestra tijekom dvije akademske godine (2019./2020. i 2020./2021.). Svi su studenti učili njemački jezik u osnovnoj i srednjoj školi, a na maturi je većina studenata položila osnovnu razinu. Odabrani su studenti druge godine studija koji su već stekli osnovno stručno znanje iz područja strojarstva i mogli su se susresti sa stručnim vokabularom na njemačkom jeziku.

Provđeno je pilot istraživanje besplatnim alatima⁵⁸ kako bi se odredila jezična kompetencija studenata. Nakon toga je uspoređeno znanje, odnosno kompetencija sa Zajedničkim europskim referentnim okvirom za jezike (ZEROJ)⁵⁹ koji razlikuje tri glavna stupnja:

- A** - Temeljni korisnik (njem. *Elementare Sprachverwendung* / engl. *Basic User*)
- B** - Samostalni korisnik (njem. *Selbstständige Sprachverwendung* / engl. *Independent User*)
- C** - Iskusni korisnik (njem. *Kompetente Sprachverwendung* / engl. *Proficient User*)

Svaki se od glavnih stupnjeva grana na dva stupnja tako da postoji šest osnovnih razina:

- A1** - Pripremni stupanj (njem. *Anfänger* / engl. *Breakthrough*)
- A2** - Temeljni stupanj (njem. *Grundlegende Kenntnisse* / engl. *Waystage*)
- B1** - Prijelazni stupanj (njem. *Fortgeschrittene Sprachverwendung* / engl. *Threshold*)
- B2** - Samostalni stupanj (njem. *Selbständige Sprachverwendung* / engl. *Vantage*)
- C1** - Napredni stupanj (njem. *Fachkundige Sprachkenntnisse* / engl. *Effective Operational Proficiency*)
- C2** - Vrsni stupanj (njem. *Annähernd muttersprachliche Kenntnisse* / engl. *Mastery*)

U sljedećoj su Tablici detaljnije opisani Zajednički referentni stupnjevi:

⁵⁸ Korišteni su ECL ispići iz njemačkog jezika koji su u udruzi ALTE (Association of Language Testers in Europe): <https://eclexam.eu/deutsch/mustertests-deutsch/>

⁵⁹ Zajednički europski referentni okvir za jezike – ZEROJ:
<http://www.zajednicazsj.org/kvaliteta/stupnjevi-vijeca-europe.html>

Tablica 44 Zajednički referentni stupnjevi - globalna ljestvica

Iskusni korisnik	C2 VRSNI STUPANJ Trajanje: min 140 sati	Može bez poteškoća praktički razumjeti sve što čuje ili pročita. Može sažeti informaciju iz različitih usmenih ili pisanih izvora, suvislo i jasno prenoseći argumente i činjenice. Može se izražavati neusiljeno, vrlo tečno i precizno te razlikovati i finije nijanse značenja čak i u složenijim situacijama.
	C1 NAPREDNI STUPANJ Trajanje: min 280 sati	Može razumjeti složene, duže tekstove iz različitih područja i prepoznati implicitna značenja. Može se izražavati tečno i neusiljeno bez jako očitog traženja odgovarajućih izraza. Može fleksibilno i učinkovito koristiti jezik u društvenim, akademskim i poslovnim situacijama. Može proizvesti jasan, dobro strukturirani, detaljni tekst na složene teme pokazujući da se uspješno služi jezičnim obrascima, konektorima i kohezivnim sredstvima.
Samostalni korisnik	B2 SAMOSTALNI STUPANJ Trajanje: min 140 sati	Može razumjeti glavne misli složenog teksta o konkretnim i apstraktним temama, uključujući tehničke rasprave iz svog stručnog područja. Može komunicirati dovoljno tečno i neusiljeno, što omogućuje normalnu interakciju s izvornim govornikom bez napora s bilo koje strane. Može proizvesti jasan, detaljni tekst o velikom broju tema te objasniti svoja stajališta o nekoj aktualnoj temi navodeći prednosti i nedostatke različitih opcija.
	B1 PRIJELAZNI STUPANJ Trajanje: min 280 sati	Može razumjeti glavne misli jasnog, standardnog razgovora na poznate teme s kojima se redovito susreće na poslu, u školi, u slobodno vrijeme itd. Može se snalaziti u većini situacija koje se mogu pojavit u tijekom putovanja kroz područje na kojem se taj jezik govori. Može proizvesti jednostavan vezani tekst na poznatu temu ili temu od osobnog interesa. Može opisati doživljaje i događaje, svoje snove, nade i težnje te ukratko obrazložiti i objasniti svoja stajališta i planove.
Temeljni korisnik	A2 TEMELJNI STUPANJ Trajanje: min 140 sati	Može razumjeti izolirane rečenice i često rabljene riječi iz područja od neposrednog osobnog interesa (npr. jednostavne podatke o sebi i obitelji, informacije vezane za kupovanje, neposrednu okolinu, posao). Može komunicirati u jednostavnim i uobičajenim situacijama koje zahtijevaju jednostavnu i neposrednu razmjenu informacija o poznatim temama i aktivnostima. Može jednostavno opisati aspekte svoga obrazovanja, neposrednu okolinu te sadržaje iz područja zadovoljavanja neposrednih potreba.
	A1 PRIPREMNI STUPANJ Trajanje: min 140 sati	Može razumjeti i koristiti poznate svakodnevne izraze i vrlo jednostavne iskaze koji se odnose na zadovoljavanje konkretnih potreba. Može predstaviti sebe i druge te postavljati i odgovarati na pitanja o sebi i drugima kao npr. o tome gdje živi, o osobama koje poznaje i o stvarima koje posjeduje. Može voditi jednostavni razgovor pod uvjetom da sugovornik govori polako i razgovjetno te da je spremjan pomoći.

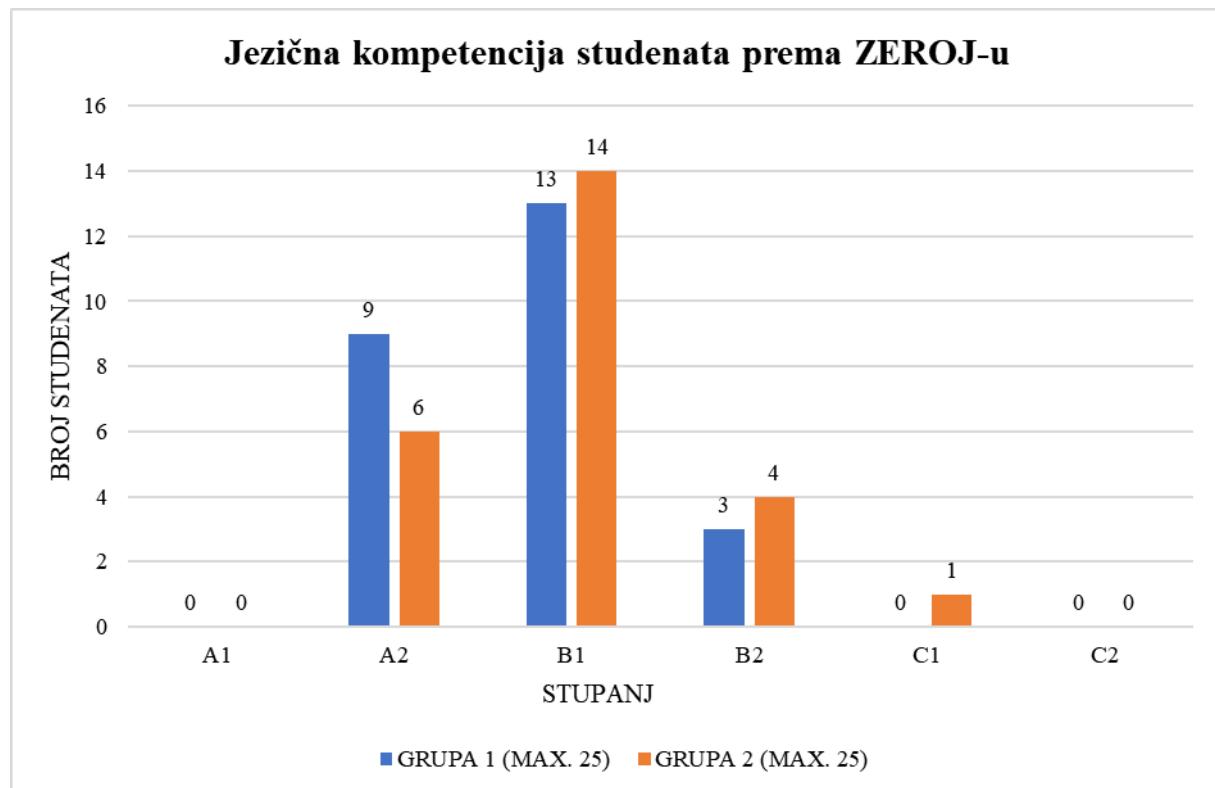
Studenti su podijeljeni u dvije grupe:

- **Grupa 1** (3. semestar, ak. god. 2019./2020.): 25 studenata (**G1**)
- **Grupa 2** (3. semestar, ak. god. 2020./2021.): 25 studenata (**G2**)

Tablica 45 Jezična kompetencija studenata prema ZEROJ-u

Jezična kompetencija studenata prema ZEROJ-u					
GRUPA 1 (G1)			GRUPA 2 (G2)		
STUPANJ	BROJ STUDENATA	%	STUPANJ	BROJ STUDENATA	%
A1	0	0%	A1	0	0%
A2	9	36%	A2	6	24%
B1	13	52%	B1	14	56%
B2	3	12%	B2	4	16%
C1	0	0%	C1	1	4%
C2	0	0%	C2	0	0%
	25	100%		25	100%

Pilot istraživanje je pokazalo da je u obje grupe najviše studenata koji imaju razinu B1 prema ZEROJ-u: G1 52% (13 studenata), G2 56% (14 studenata).



Slika 32 Jezična kompetencija studenata prema ZEROJ-u (GRUPA 1, GRUPA 2)

U sljedećoj je tablici prikazana analiza varijance (ANOVA) za dvije testirane grupe(G1, G2).

Tablica 46 Jezična kompetencija studenata prema ZEROJ-u (G1, G2) (ANOVA)

ZEROJ (G1, G2)						
Anova: Single Factor						
SUMMARY						
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>		
Column 1	6	25	4,167	30,967		
Column 2	6	25	4,167	28,967		
ANOVA						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	0	1	0	0	1	4,965
Within Groups	299,667	10	29,967			
Total	299,667	11				

Rezultati analize varijance (ANOVA) pokazuju kako nema statistički značajne razlike između dvije grupe ($F < F_{crit}$ i $p > 0,05$).

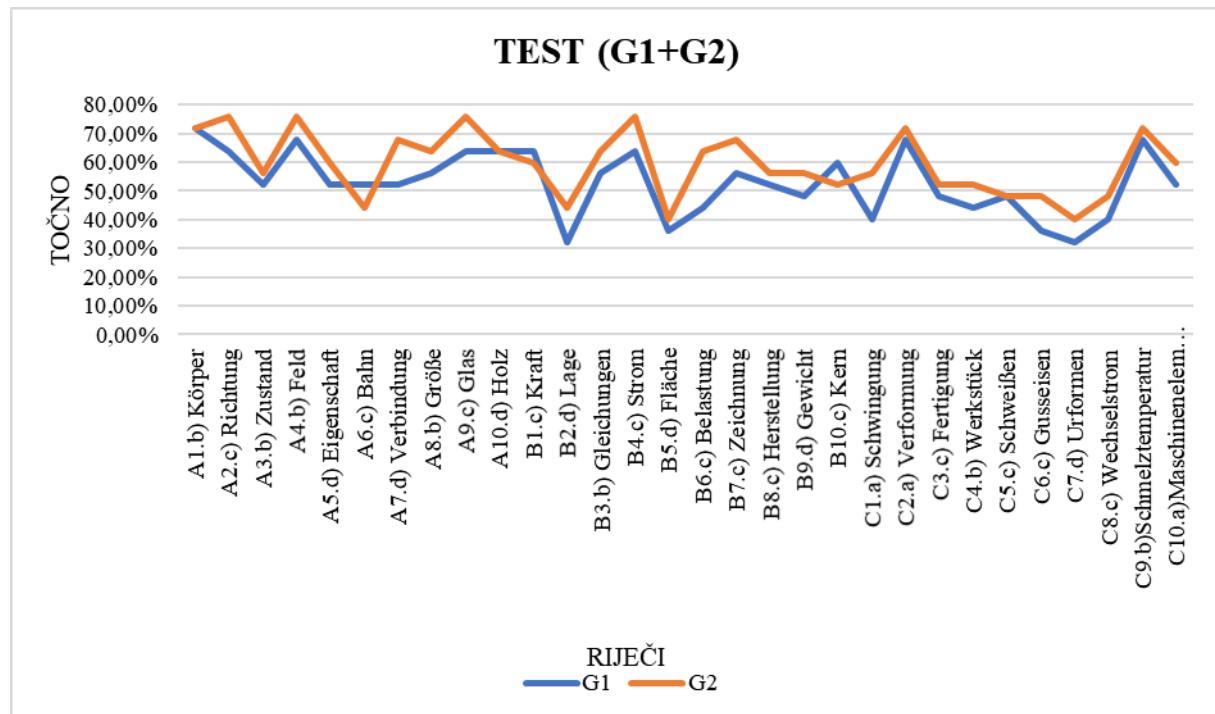
5.3 Rezultati testiranja – riječi (G1+G2)

U sljedećoj su tablici prikazani rezultati testiranja vokabulara za G1 i G2 za svih 30 riječi koje su podijeljene u grupe: A) opći vokabular, B) opći tehnički vokabular, C) stručni vokabular. Rezultati testiranja su prikazani u tablici, pomoću grafikona i histograma dobivenih pomoću programa *Excel*, a nakon toga slijedi i statistička analiza dobivena programom *Excel*.

Tablica 47 Rezultati testiranja (G1+G2) - (rijeci 1.-30.)

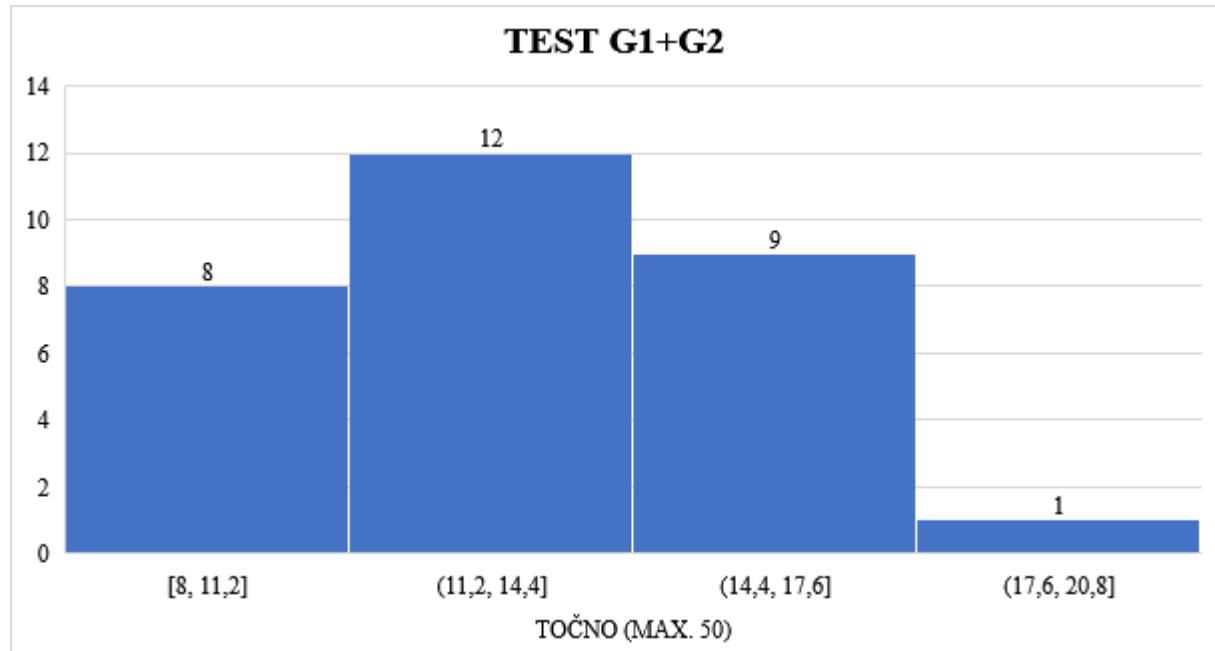
TESTIRANJE STUDENATA						
RIJEČ (max. 60)	TOČNO (max. 25) G1	% G1	TOČNO (max. 25) G2	% G2	UKUPNO (max. 50) G1+G2	UKUPNO (%) G1+G2
A1.b) Körper	18	72,00%	18	72,00%	36	72,00%
A2.c) Richtung	16	64,00%	19	76,00%	35	70,00%
A3.b) Zustand	13	52,00%	14	56,00%	27	54,00%
A4.b) Feld	17	68,00%	19	76,00%	36	72,00%
A5.d) Eigenschaft	13	52,00%	15	60,00%	28	56,00%
A6.c) Bahn	13	52,00%	11	44,00%	24	48,00%
A7.d) Verbindung	13	52,00%	17	68,00%	30	60,00%
A8.b) Größe	14	56,00%	16	64,00%	30	60,00%
A9.c) Glas	16	64,00%	19	76,00%	35	70,00%
A10.d) Holz	16	64,00%	16	64,00%	32	64,00%
B1.c) Kraft	16	64,00%	15	60,00%	31	62,00%
B2.d) Lage	8	32,00%	11	44,00%	19	38,00%
B3.b) Gleichungen	14	56,00%	16	64,00%	30	60,00%
B4.c) Strom	16	64,00%	19	76,00%	35	70,00%
B5.d) Fläche	9	36,00%	10	40,00%	19	38,00%
B6.c) Belastung	11	44,00%	16	64,00%	27	54,00%
B7.c) Zeichnung	14	56,00%	17	68,00%	31	62,00%
B8.c) Herstellung	13	52,00%	14	56,00%	27	54,00%
B9.d) Gewicht	12	48,00%	14	56,00%	26	52,00%
B10.c) Kern	15	60,00%	13	52,00%	28	56,00%
C1.a) Schwingung	10	40,00%	14	56,00%	24	48,00%
C2.a) Verformung	17	68,00%	18	72,00%	35	70,00%
C3.c) Fertigung	12	48,00%	13	52,00%	25	50,00%
C4.b) Werkstück	11	44,00%	13	52,00%	24	48,00%
C5.c) Schweißen	12	48,00%	12	48,00%	24	48,00%
C6.c) Gusseisen	9	36,00%	12	48,00%	21	42,00%
C7.d) Urformen	8	32,00%	10	40,00%	18	36,00%
C8.c) Wechselstrom	10	40,00%	12	48,00%	22	44,00%
C9.b) Schmelztemperatur	17	68,00%	18	72,00%	35	70,00%
C10.a) Maschinenelemente	13	52,00%	15	60,00%	28	56,00%

Na sljedećoj su slici prikazani rezultati testiranja LMV za G1 i G2 za 30 riječi:



Slika 33 Grafički prikaz - rezultati testiranja - 30 riječi, G1+G2

Na sljedećoj su slici isti rezultati prikazani pomoću histograma (G1 i G2, 30 riječi) gdje je vidljivo da najviše rezultata (za 12 riječi) ima u rasponu od 11,2T-14,4T.



Slika 34 Histogram - rezultati testiranja - 30 riječi, G1+G2

U sljedećoj je tablici prikazana statistička analiza rezultata testiranja G1 i G2 za 30 riječi.

Tablica 48 Statistička analiza – rezultati testiranja – 30 riječi, G1+G2

Statistics		
30 riječi		
	G1	G2
N	Valid	30
	Missing	0
Mean	13,2	14,9
Mean (%)	52,8%	59,5%
Median	13	15
Mode	13	19
Std. Deviation	2,80	2,75
Range	10	9
Minimum	8	10
Maximum	18	19

Ako se promatra broj točnih odgovora za 30 riječi, grupa G2 ima višu aritmetičku sredinu (14,9T ili 59,5%) sa nešto boljom homogenosti od G1, tj. nižom standardnom devijacijom (2,75). Grupa G2 ima također veću centralnu vrijednost ili medijan (15) i dominantnu vrijednost ili mod (19) od grupe G1. Iz gornje je tablice vidljivo da je distribucija rezultata za 30 riječi podjednaka za G1 i G2 (10T i 9T) i proteže se od minimalno 8T do maksimalno 18T za G1, odnosno od minimalno 10T do maksimalno 19T za G2.

U sljedećoj je tablici prikazana analiza varijance (ANOVA) za sve tri vrste vokabulara (A1-A10/B1-B10/C1-C10) za dvije grupe studenata (G1, G2). Postavljena je nul-hipoteza koja glasi H_0 : Grupa G1 je statistički jednaka grupi G2, odnosno nema razlike između G1 i G2.

Tablica 49 Rezultati testiranja 30 riječi A1-A10/B1-B10/C1-C10 (G1,G2) (ANOVA)

A1-A10/B1-B10/C1-C10 (G1,G2)						
Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups		Count	Sum	Average	Variance	
Column 1		30	396	13,2	8,097	
Column 2		30	446	14,867	7,844	
ANOVA						
Source of Variation		SS	df	MS	F	P-value F crit
Between Groups		41,667	1	41,667	5,228	0,026 4,007
Within Groups		462,267	58	7,970		
Total		503,933	59			

Rezultati analize varijance (ANOVA) pokazuju kako ima statistički značajne razlike između dvije grupe ($F > F_{crit}$ i $p < 0,05$).

U sljedećoj su tablici prikazani rezultati analize varijance (ANOVA) za riječi koje spadaju u A grupu (A1-A10) za dvije grupe studenata (G1, G2).

Tablica 50 Rezultati testiranja riječi A1-A10 (G1,G2) (ANOVA)

A1-A10 (G1,G2)					
Anova: Single Factor SUMMARY					
Groups	Count	Sum	Average	Variance	
Column 1	10	149	14,9	3,656	
Column 2	10	164	16,4	6,711	
ANOVA					
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value F crit
Between Groups	11,25	1	11,25	2,170	0,158 4,414
Within Groups	93,3	18	5,183		
Total	104,55	19			

Rezultati analize varijance (ANOVA) pokazuju kako nema statistički značajne razlike između dvije grupe ($F < F_{crit}$ i $p > 0,05$).

U sljedećoj su tablici prikazani rezultati analize varijance (ANOVA) za riječi koje spadaju u B grupu (B1-B10) za dvije grupe studenata (G1, G2).

Tablica 51 Rezultati testiranja riječi B1-B10 (G1,G2) (ANOVA)

B1-B10 (G1, G2)					
Anova: Single Factor SUMMARY					
Groups	Count	Sum	Average	Variance	
Column 1	10	128	12,8	7,733	
Column 2	10	145	14,5	7,389	
ANOVA					
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value F crit
Between Groups	14,45	1	14,45	1,911	0,184 4,414
Within Groups	136,1	18	7,561		
Total	150,55	19			

Rezultati analize varijance (ANOVA) pokazuju kako nema statistički značajne razlike između dvije grupe ($F < F_{crit}$ i $p > 0,05$).

U sljedećoj su tablici prikazani rezultati analize varijance (ANOVA) za riječi koje spadaju u C grupu (C1-C10) za dvije grupe studenata (G1, G2).

Tablica 52 Rezultati testiranja riječi C1-C10 (G1,G2) (ANOVA)

C1-C10 (G1, G2)					
Anova: Single Factor					
SUMMARY					
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>	
Column 1	10	119	11,9	9,433	
Column 2	10	137	13,7	6,9	
ANOVA					
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>
Between Groups	16,2	1	16,2	1,984	0,176
Within Groups	147	18	8,167		
Total	163,2	19			

Rezultati analize varijance (ANOVA) pokazuju kako nema statistički značajne razlike između dvije grupe ($F < F_{crit}$ i $p > 0,05$).

5.4 Rezultati testiranja – studenti (G1+G2)

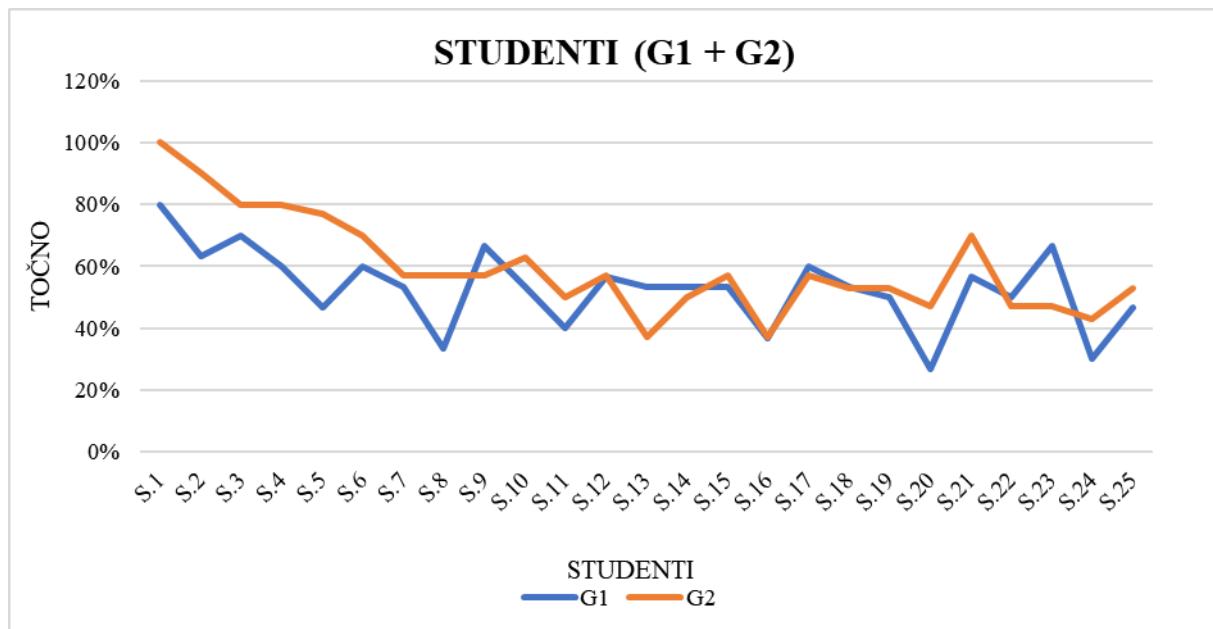
U sljedećoj su tablici prikazani rezultati testiranja vokabulara za pojedine studente (G1, n=25) i (G2, n=25).

Tablica 53 Rezultati testiranja – studenti G1 i G2

STUDENT	TESTIRANJE STUDENATA					
	GRUPA 1 + GRUPA 2		TOČNO (max. 30) G1	POSTOTAK (%) G1	TOČNO (max. 30) G2	POSTOTAK (%) G2
S.1	24T	80%	30T	100%		
S.2	19T	63%	27T	90%		
S.3	21T	70%	24T	80%		
S.4	18T	60%	24T	80%		
S.5	14T	47%	23T	77%		
S.6	18T	60%	21T	70%		
S.7	16T	53%	17T	57%		
S.8	10T	33%	17T	57%		
S.9	20T	67%	17T	57%		
S.10	16T	53%	19T	63%		
S.11	12T	40%	15T	50%		
S.12	17T	57%	17T	57%		
S.13	16T	53%	11T	37%		
S.14	16T	53%	15T	50%		
S.15	16T	53%	17T	57%		
S.16	11T	37%	11T	37%		
S.17	18T	60%	17T	57%		
S.18	16T	53%	16T	53%		
S.19	15T	50%	16T	53%		
S.20	8T	27%	14T	47%		
S.21	17T	57%	21T	70%		
S.22	15T	50%	14T	47%		
S.23	20T	67%	14T	47%		
S.24	9T	30%	13T	43%		
S.25	14T	47%	16T	53%		

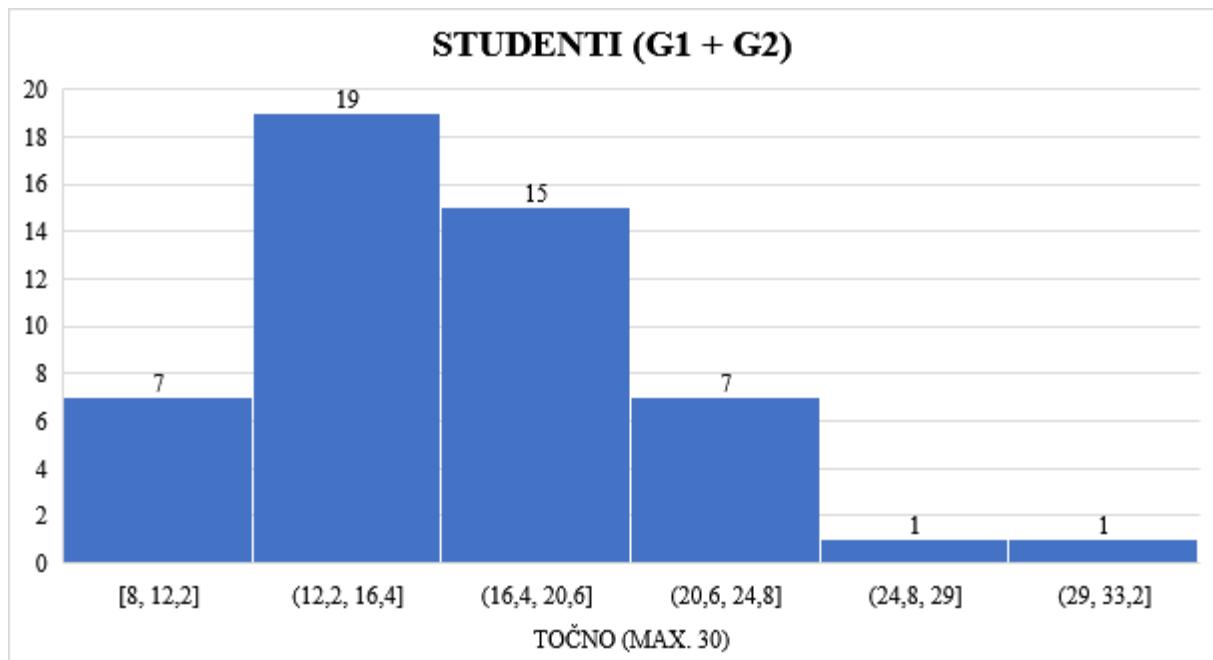
Postoji razlika između ostvarenih najboljih rezultata u pojedinim grupama. Najbolji rezultat u G2 iznosi čak 100%, dok je u G1 80%.

Slijedi grafički prikaz rezultata testiranja za obje grupe (G1+G2) za 30 riječi.



Slika 35 Grafički prikaz - rezultati testiranja - studenti G1+G2

Na sljedećoj su slici isti rezultati prikazani pomoću histograma (studenti G1+G2) gdje je vidljivo da najviše studenata (19) ima rezultate u rasponu od 12,2T-16,4T.



Slika 36 Histogram - rezultati testiranja - studenti G1+G2

U sljedećoj je tablici prikazana statistička analiza rezultata testiranja vokabulara prikazana za grupe studenata (G1+G2) za 30 riječi.

Tablica 54 Statistička analiza – rezultati testiranja – studenti G1+G2

Statistics			
Studenti			
		G1	G2
N	Valid	25	25
	Missing	0	0
Mean		15,84	17,84
Mean (%)		52,8%	59,5%
Median		16	17
Mode		16	17
Std. Deviation		3,71	4,68
Range		16	19
Minimum		8	11
Maximum		24	30

Grupa G2 ima višu aritmetičku sredinu (17,84T ili 59,5%), ali i višu standardnu devijaciju (4,68), odnosno lošiju homogenost, nego grupa G1. Grupa G2 ima i veću centralnu vrijednost ili medijan (17) i veću dominantnu vrijednost ili mod (17) od grupe G1.

Iz gornje je tablice vidljivo da je raspon rezultata veći za G2 (19T) i kreće se od minimalno 11T do maksimalno 30T. Raspon rezultata je manji za G1 i iznosi 16T, a kreće se od minimalno 8T do maksimalno 24T.

Kako bi se utvrdilo je li razlika između dvije aritmetičke sredine statistički značajna, odnosno da s visokim stupnjem sigurnosti (npr. 95% ili 99%) možemo tvrditi da se nije dogodila slučajno kao posljedica slučajnog variranja aritmetičkih sredina uzoraka u odnosu na aritmetičku sredinu populacije, napravljen je t-test⁶⁰ za nezavisne uzorke. Za potrebe provođenja t-testa postavljena je nul-hipoteza (H_0) koja glasi:

H_0 : Grupa G1 je statistički jednaka grupi G2, odnosno nema razlike između G1 i G2.

Nakon provedenog t-testa⁶¹ utvrđena je p-vrijednost od 0,10724.

⁶⁰ t-test je napravljen pomoću programa Excel

⁶¹ Razina značajnosti $\alpha=0,05$

U sljedećoj su tablici prikazani rezultati analize varijance (ANOVA).

Tablica 55 Rezultati testiranja – studenti G1 + G2 (ANOVA)

STUDENTI (G1, G2)					
Anova: Single Factor					
SUMMARY					
Groups	Count	Sum	Average	Variance	
Column 1	25	396	15,84	14,30667	
Column 2	25	446	17,84	22,80667	

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	50	1	50	2,694449	0,10724	4,0426521
Within Groups	890,72	48	18,5567			
Total	940,72	49				

Rezultati analize varijance (ANOVA) pokazuju kako nema statistički značajne razlike između dvije grupe ($F < F_{crit}$ i $p > 0,05$).

5.5 Zaključna razmatranja poslije obavljenog testiranja vokabulara

Vokabular LMV strojarstva je testiran korištenjem testa višestrukog izbora koji se sastojao od 30 pitanja, a sve testirane riječi su odabrane sa frekvencijske liste. Nakon testiranja provedenog na dvije grupe studenata druge godine strojarstva (G1, n=25) i (G2, n=25) rezultati su obrađeni statistički i prikazani pomoću grafikona i histograma korištenjem alata *Excel*.

Ako se promatraju rezultati provedene statističke analize, može se uočiti da grupa G2 pokazuje bolje rezultate (srednja vrijednost: 17,84) za razliku od grupe G1 koja je ostvarila 15,84. Iako postoje razlike između dvije aritmetičke sredine, rezultati analize varijance (ANOVA) pokazuju kako nema statistički značajne razlike između dvije grupe studenata ($F < F_{crit}$ i $p > 0,05$).

Rezultati analize varijance (ANOVA) za sve tri vrste vokabulara (A1-A10/B1-B10/C1-C10) za dvije grupe studenata (G1, G2) pokazuju kako ima statistički značajne razlike između dvije grupe jer je: $F > F_{crit}$ i $p < 0,05$.

Iz provedenog je testiranja vidljivo da studenti ne vladaju stručnim vokabularom u zadovoljavajućoj mjeri, jer se najveći postotak točnih odgovora uglavnom odnosi na riječi iz općeg vokabulara (A1-A10), nakon kojih slijede riječi iz općeg tehničkog vokabulara (B1-B10) i na kraju riječi iz stručnog vokabulara (C1-C10). Potrebno je istaknuti kako su primjeri uzeti iz originalnih tekstova na njemačkom jeziku te da je za njihovo uspješno rješavanje potrebno dobro poznавanje njemačkog jezika što može stvarati probleme studentima slabijeg predznanja.

Provedeno istraživanje korpusa strojarstva (*Maschinenbau*) definitivno može pružiti neke smjernice za nastavu njemačkoga jezika struke vezano za odabir vokabulara kao i za izradu nastavnih materijala budući da je istraživanje ukazalo na najvažnije osobitosti registra.

6 ZAKLJUČAK

Usvajanje vokabulara predstavlja jedan od glavnih problema u nastavi stranih jezika. Određivanje minimalnog vokabulara za nastavne potrebe korištenjem frekvencije kao kriterija za odabir vokabulara se pokazalo posebno učinkovitim u jeziku strojarstva, kao i u jezicima struke općenito. Budući da su poznate situacije u kojima će se jezik koristiti, kao i potrebe za koje će se koristiti, tada „princip frekvencije postaje relevantan – najpotrebnije (tj. najčešće) riječi u najkorisnijim područjima“ (Corder, 1985: 223).

Nakon provedenog istraživanja ostvaren je osnovni cilj rada budući da je znanstvenim pristupom i primjenom suvremenih kompjutorskih alata utvrđen minimalni vokabular za područje strojarske i elektrotehničke struke kojim studenti trebaju vladati i na taj način je stvorena baza podataka za kreiranje rječnika minimalnog vokabulara i na njemu utemeljenih suvremenih nastavnih materijala.

Nakon utvrđivanja minimalnog stručnog vokabulara korpusnom metodom provedeno je testiranje na dvjema skupinama koje bi prema obrazovnoj razini trebale vladati tim minimalnim vokabularom. Potvrđena je hipoteza kako studenti ne vladaju temeljnim vokabularom u zadovoljavajućoj mjeri, što je ukazalo kako je bilo potrebno utvrditi minimalni vokabular kao osnovu za izradu adekvatnijih nastavnih materijala, uključujući rječnike minimalnog stručnog vokabulara, namijenjene studentima i stručnjacima u tom području.

Kao mogući znanstveni doprinos ovoga istraživanja potrebno je istaknuti da dobiveni rezultati mogu poslužiti kao referentna baza podataka za stručnjake koji se bave tim područjem, kao i za buduća lingvistička istraživanja u području jezika struke. Rezultati istraživanja mogu se koristiti i u području primijenjene lingvistike gdje mogu poslužiti kao osnova za razvijanje suvremenih udžbenika i nastavnih materijala koji bi osigurali kvalitetnije usvajanje stručne terminologije njemačkoga jezika strojarske i elektrotehničke struke.

Pozitivni učinci ovoga istraživanja mogu se očekivati za studente i inženjere strojarstva, profesore njemačkoga jezika struke na visokim učilištima i srednjim školama, kao i za brojne lingviste i istraživače.

7 SAŽETAK

Ovaj rad istražuje minimalni stručni vokabular njemačkoga jezika za područje strojarske i elektrotehničke struke. Očekuje se da učenjem njemačkog jezika na fakultetu, studenti usvajaju neophodan minimalni vokabular iz područja strojarstva kako bi mogli pratiti najnovija znanstvena dostignuća i razmjenjivati stručna iskustva s kolegama u struci s njemačkog govornog područja. Rad se temelji na postavci kako studenti strojarstva ne vladaju dovoljno stručnim vokabularom zbog čega je fokus rada na utvrđivanju minimalnog vokabulara primjenom znanstvenih i statističkih metoda kako bi se stvorila osnova za izradu kvalitetnijih rječnika stručnoga vokabulara i osmišljavanje nastavnih materijala.

U ovom je radu analiziran korpus strojarstva *Maschinenbau* od 57.004 pojavnice (od čega je 9.876 različnica), a sastavljen je od 237 uzoraka pisanoga teksta veličine 250 riječi te obuhvaća sva glavna područja strojarstva i potječe iz 2014. godine. Za izradu i obradu korpusa korišteni su računalni alati *AntFileConverter* (Anthony, 2017), *AntConc* (Anthony, 2018) i *Sketch Engine*. Od 9.876 različnica korpusa, prva 134 ranga, tj. 4.303 različnice frekvencije 2 i veće od 2 (odnosno 43,57% svih različnica) pokrivaju 90,22% teksta, a zadnji 135. rang, tj. 5.573 različnice frekvencije 1 (odnosno 56,43% svih različnica) pokrivaju 9,78% teksta. Analizom frekvencijske liste i usporedbom dobivenih podataka sa frekvencijskim listama općeg njemačkog jezika (*FDG*) (prema Jones i Tschirner, 2006), utvrđeno je da obrađeni korpus strojarstva (*Maschinenbau*) ima opća frekvencijsko-leksička svojstva prirodnoga jezika i specifična obilježja jezika struke. Minimalni vokabular od 2.738 riječi i pokrivenosti teksta od 84,73%, lematizacijom je dao popis od **1.655** osnovnih riječi **LMV**.

Nakon utvrđivanja minimalnog stručnog vokabulara provedeno je testiranje na studentima i potvrđena je hipoteza kako studenti ne vladaju osnovnim vokabularom u dovoljnoj mjeri, što je ukazalo kako je bilo neophodno utvrditi minimalni vokabular kao osnovu za izradu adekvatnijih nastavnih materijala i rječnika. Dobiveni rezultati ovoga istraživanja imaju mogući znanstveni doprinos jer mogu poslužiti kao referentna baza podataka za stručnjake koji se bave tim područjem i za buduća lingvistička istraživanja u jeziku struke.

Ključne riječi: *njemački jezik, jezik struke, minimalni vokabular, korpus, strojarstvo*

8 SUMMARY

This thesis deals with German as LSP in the field of Mechanical Engineering with a special emphasis on minimum vocabulary. It is expected that by studying German at the university, students of mechanical engineering will acquire the necessary minimum vocabulary in the field of mechanical engineering in order to keep up with the latest scientific achievements, and exchange expertise with their colleagues. In this thesis, a corpus of computer-processed written text is analyzed for the purpose of selecting the minimum vocabulary of German in the field of Mechanical Engineering. The *Maschinenbau* corpus of 57.004 tokens (i.e. 9.876 types) is composed of 237 samples of written text (approximately 250 words per each sample), covering all major areas of mechanical engineering. The computer tools *AntFileConverter* (Anthony, 2017), *AntConc* (Anthony, 2018) and *Sketch Engine* were used to process the corpus. Out of 9.876 types, the first 134 ranks, i.e. 4.303 types with frequency 2 and higher than 2 (i.e. 43.57% of all types) cover 90.22% of text, and the last 135th rank, i.e. 5.573 types with frequency 1 (i.e. 56.43% of all types) cover 9.78% of text. The analysis of the frequency list and comparison of the obtained data with the frequency lists of the General German Language (*FDG*) (according to Jones and Tschorner, 2006), determined that the processed corpus of mechanical engineering (*Maschinenbau*) has general frequency-lexical properties of natural language and specific features of LSP. The minimum vocabulary (LMV) of **1.655** basic words was formed. The obtained research results suggest that in the teaching of German as LSP, greater emphasis should be placed on the vocabulary belonging to LMV. This research is valuable for further investigations in the field of LSP, especially for developing modern teaching materials and dictionaries.

Key words: *German Language, LSP, Minimum Vocabulary, Corpus, Mechanical Engineering*

9 IZVOR KORIŠTEN ZA SASTAVLJANJE KORPUSA

U sljedećoj je tablici prikazano 40 glavnih poglavlja iz knjige koja je korištena za sastavljanje korpusa:

**Skolaut, Werner. (2014). *Maschinenbau - Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium.*
Berlin Heidelberg: Springer Verlag.**

Tablica 56 Glavna poglavlja u knjizi „Maschinenbau“ (Teil I–III) (Skolaut, 2014)

Skolaut, W. (2014). <i>Maschinenbau - Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium.</i> Berlin Heidelberg: Springer Verlag.	
Teil I-III	
Teil I Technische Mechanik	
2	Grundbegriffe und Kraftgruppen – der Einstieg in die Technische Mechanik
3	Schnittgrößen – die inneren Kräfte und Momente in Trägern
4	Spannungen, Verzerrungen und Materialgesetz – wenn Werkstoffe versagen
5	Beanspruchungsarten – wie man Spannungen und Verformungen berechnet
6	Energiemethoden und Knicken – Verformungen und Kräfte berechnen
7	Kinematik des Massenpunktes – Grundbegriffe der Bewegung
8	Kinetik des Massenpunktes – wie beeinflussen Kräfte und Momente die Bewegung?
9	Kinematik des starren Körpers – wie Gegenstände sich bewegen
10	Kinetik des starren Körpers – Dinge kraftvoll bewegen
11	Analytische Mechanik – über effiziente Algorithmen Bewegungsgleichungen herleiten
12	Einfache Schwingungen – periodische Vorgänge verstehen, berechnen und beeinflussen
13	Schwingungen mit mehreren Freiheitsgraden – diskrete und kontinuierliche Schwingungsmoden
Teil II Werkstoffkunde	
14	Die Welt der Werkstoffe – der Grundbaukasten des Maschinenbaus
15	Werkstoffe – Leistungspotenziale erkennen und nutzen
16	Legierungstechnologie – Werkstoffe an Anforderungen anpassen
Teil III Thermodynamik	
17	Grundlagen der Thermodynamik
18	Die Hauptsätze der Thermodynamik
19	Stoffe und deren thermodynamische Beschreibung – Materialgesetze
20	Anwendungen der Hauptsätze der Thermodynamik
21	Technische Anwendungen thermodynamischer Prozesse

Tablica 57 Glavna poglavlja u knjizi „Maschinenbau“ (Teil IV–VIII) (Skolaut, 2014)

Skolaut, W. (2014). <i>Maschinenbau - Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium.</i> Berlin Heidelberg: Springer Verlag. Teil IV–VIII
Teil IV Strömungsmechanik
22 Strömungsmechanik – alles ist im Fluss
Teil V Maschinenelemente / Konstruktionslehre
23 Die technische Zeichnung – die Sprache des Ingenieurs
24 Toleranzen – Geometrische Produktspezifikationen schaffen Qualität
25 Konstruieren – Produkte methodisch entwickeln
26 Verbindungselemente – aus Bauteilen werden Maschinen
27 Antriebselemente – so gelangt Leistung zur Arbeitsmaschine
28 Dichtungen – damit Medien bleiben wo sie hingehören
Teil VI Fertigungstechnik
29 Fertigungstechnik – Werkstücke wirtschaftlich und nachhaltig herstellen
30 Fertigungsverfahren – der Weg zum Werkstück
31 Werkzeugmaschinen – Werkstücke mit formgebenden Werkzeugen bearbeiten
32 Fertigungsprozesse – Produkte fertigen und montieren
33 Nachhaltige Produktion – Emissionen vermeiden und Ressourcen schonen
Teil VII Elektrotechnik
34 Gesetze der Elektrotechnik – wie ihre Bauelemente funktionieren
35 Lineare Netze – wie der Strom sein Ziel findet
36 Halbleiterelektronik – wie Schaltungen schlau werden
37 Motoren und Generatoren – wie von 0 auf 300 km/h beschleunigt wird
Teil VIII Regelungstechnik
38 Begriffe und Modelle – dynamische Systeme beschreiben
39 Analyse der Dynamik – Systemantworten ermitteln und verstehen
40 Entwurf im Frequenzbereich – Stabilität und gutes Einschwingen erreichen
41 Entwurf im Zustandsraum – alle Systemgrößen einbeziehen

10 BIBLIOGRAFIJA

Akademisches Deutsch. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz <http://www.linguistik.hu-berlin.de/institut/professuren/korpuslinguistik/institutkorpora>

Anthony, L. (2017). AntFileConverter (Version 1.2.1) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Preuzeto 16.04.2018. iz <http://www.laurenceanthony.net/software>

Anthony, L. (2018). AntConc (Version 3.4.4.0) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Preuzeto 22.01.2018. iz <http://www.laurenceanthony.net/software>

Arntz, R., & Barczaitis, R. (1998). Fachübersetzung in den Naturwissenschaften und der Technik. U L. Hoffmann, H. Kalverkämper, & H. E. Wiegand (Ur.), *Fachsprachen / Languages for Special Purposes* (Svez. 1, str. 792-800). Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Barlow, M. (1996). Corpora for Theory and Practice. *International Journal of Corpus Linguistics*, 1, str. 1-37.

Baumann, K.-D. (1992). *Integrative Fachtextlinguistik*. Tübingen: Gunter Narr Verlag.

Becker, A., & Hundt, M. (1998). Die Fachsprache in der einzelsprachlichen Differenzierung. U L. Hoffmann, H. Kalverkämper, & H. E. Wiegand (Ur.), *Fachsprachen / Languages for Special Purposes* (Svez. 1, str. 118-133). Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Becker, N. (1977). Wertigkeit und Frequenz in der Lexis hochspezialisierter medizinischer Texte. *Zielsprache Deutsch*, 1, str. 21-27.

Beier, R. (1980). *Englische Fachsprache*. Stuttgart: Kohlhammer.

Beneš, E. (1975). Die rationelle Auswahl des grammatischen Sprachstoffs im Deutschunterricht. U H. Moser (Ur.), *Sprachwissenschaft und Sprachdidaktik. (Sprache der Gegenwart. Schriften des Instituts für deutsche Sprache)* (str. 278-289). Düsseldorf: Schwann.

Beneš, E. (1976). Zum Problem des Grundwortschatzes im Deutschunterricht. U H. Moser (Ur.), *Probleme der Lexikologie und Lexikographie. (Sprache der Gegenwart. Schriften des Instituts für deutsche Sprache)* (str. 334-346). Düsseldorf: Schwann.

- Bennett, G. R. (2010). *Using Corpora in the Language Learning Classroom: Corpus Linguistics for Teachers*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Bergovec, M. (2007). Leksički pristup u nastavi stranih jezika s posebnim osvrtom na hrvatski. *Lahor, 2/3*, str. 53-66.
- Böge, A. (2011). *Handbuch Maschinenbau. Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbau-Technik* (20 izd.). Wiesbaden: Vieweg+ Teubner Verlag.
- Boulton, A. (2010). Data-driven learning: taking the computer out of the equation. *Language Learning*, 60(3), str. 534-572.
- Brinkmann, E. (1996). *Rechtschreibgeschichten. Zur Entwicklung einzelner Wörter und orthographischer Muster im Grundschulalter*. Univ. Diss. Bremen: Universität Bremen .
- Bubenhofer, N. (2009). *Sprachgebrauchsmuster. Korpuslinguistik als Methode der Diskurs- und Kulturanalyse*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter.
- Buhlmann, R., & Fearns, A. (2018). *Handbuch des fach- und berufsbezogenen Deutschunterrichts DaF, DaZ, CLIL*. Berlin: Frank & Timme GmbH Verlag für wissenschaftliche Literatur.
- Bujas, Ž. (1973). Komputerska konkordanca Gundulićeva "Osmana". *Filologija*, 7, str. 35-59.
- Bukovčan, D., & Gačić, M. (1999). Osobitosti registra njemačkoga jezika kriminologije nasilničkoga kriminaliteta na leksičkoj, morfološkoj i sintaktičkoj razini. *Suvremena lingvistika*, 47-48(1), str. 29-91.
- Bundestagsreden. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz <http://www.linguistik.hu-berlin.de/institut/professuren/korpuslinguistik/institutkorpora>
- Burnard, L., & McEnergy, T. (2000). *Rethinking Language Pedagogy from a Corpus Perspective*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Bußmann, H. (2002). *Lexikon der Sprachwissenschaft*. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag.

Cafuk, I., Papić Bogadi, V., Ivanek-Martinčić, M., & Husinec, R. (2015). Važnost poznavanja stranog jezika struke za mobilnost i zapošljivost diplomanata Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima. *Podravina*, 14(27), str. 160-174.

Carrell, P. L. (1987). ESP in Applied Linguistics: Refining Research Agenda Implications and Future Directions of Research on Second Language Reading. *English for Specific Purposes*, 6(3), str. 233-245.

Carroll, J. B., Davies, P., & Richman, B. (1971). *The American Heritage Word Frequency Book*. Boston: Houghton Mifflin.

Cilj kolegija i ishodi učenja - Njemački tehnički jezik. (n.d.). Preuzeto 06.06.2019. iz <http://predmeti.sfsb.hr>

Citati.hr. (n.d.). Preuzeto 20.07.2020. iz <https://citati.hr/citat-1313>

Corder, S. (1985). *Introducing Applied Linguistics*. Middlesex: Penguin Books.

Costa, M., & Katelhön, P. (2013). Mit Deutsch in den Beruf. Einleitende Bemerkungen zum berufsbezogenen Deutschunterricht an (ausländischen) Universitäten. U P. Katelhön, M. Costa, M.-A. de Libero, & L. Cinato (Ur.), *Mit Deutsch in den Beruf. Studien zum Berufsbezogenen Deutschunterricht an Universitäten* (str. 7-19). Wien: Praesens Verlag.

c't-Korpus. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz <http://www.linguistik.hu-berlin.de/institut/professuren/korpuslinguistik/institutkorpora>

DeReKo-Korpus. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz http://www.ids-mannheim.de/kl/projekte/derekoo_I

Drozd, L., & Seibicke, W. (1973). *Deutsche Fach- und Wissenschaftssprache*. Wiesbaden: Oscar Brandstetter Verlag.

DTA-Korpus. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz <https://www.deutsches-textarchiv.de/>

DUDEN. (n.d.). Preuzeto 16.08.2019. iz <https://www.duden.de/woerterbuch>

DWDS – Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. (n.d.). Preuzeto 23.11.2016. iz <https://www.dwds.de>

Fairclough, N. (2000). *New Labour, New Language?* London i New York: Routledge.

Falko-Korpus. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz <http://www.linguistik.hu-berlin.de/institut/professuren/korpuslinguistik/forschung/falko>

Fandrych, C., & Tschirner, E. (2007). Korpuslinguistik und Deutsch als Fremdsprache. Ein Perspektivenwechsel. *Deutsch als Fremdsprache*, 44, str. 195-204.

Feilke, H. (2012). Bildungssprachliche Kompetenzen - fördern und entwickeln. *Praxis Deutsch*, 233, str. 4-13.

Felder, E. (2016). *Einführung in die Varietätenlinguistik*. Darmstadt: WBG.

Flinz, C. (2019). Fachsprachen - aktuelle Fragen zu Forschung und Lehre. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*, 24(1), str. 1-20.

Fluck, H.-R. (1985). *Fachdeutsch in Naturwissenschaft und Technik: Einführung in die Fachsprachen und die Didaktik / Methodik des fachorientierten Fremdsprachenunterrichts*. Heidelberg: Groos.

Fluck, H.-R. (1992). *Didaktik der Fachsprachen: Aufgaben und Arbeitsfelder, Konzepte und Perspektiven im Sprachbereich Deutsch*. Tübingen: Gunter Narr Verlag.

Fluck, H.-R. (1996). *Fachsprachen. Einführung und Bibliographie*. Tübingen: Francke.

Fox, R. (1989). *Struktura minimalnog stručnog vokabulara strojarske struke za potrebe nastave engleskog jezika na strojarskim fakultetima*. Magistarski rad. Zagreb: Filozofski fakultet.

Francis, W. N. (1982). Problems of assembling and computerizing large corpora. U S. Johansson (Ur.), *Computer Corpora in English Language Research* (str. 7-24). Bergen: Norwegian Computing Centre for the Humanities.

Francis, W. N., & Kučera, H. (1982). *Frequency Analysis of English Usage*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Gačić, M. (1982). *Frekvencijsko-leksička analiza engleskog kao jezika struke krivičnih disciplina (u visokoškolskoj nastavi)*. Doktorska disertacija. Zagreb: Filozofski fakultet.

Gačić, M. (1985). *Istraživanje leksika jezika struke*. Zagreb: Centar za jezičnu nastavu, Filozofski fakultet.

Gavioli, L., & Aston, G. (2001). Enriching reality: language corpora in language pedagogy. *ELT Journal*, 55(3), str. 238-246.

German Stopwords. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz https://github.com/solariz/german_stopwords/blob/master/german_stopwords_plain.

Glaboniat, M., Müller, M., & Rusch, P. (2002). *Profile Deutsch*. Berlin: Langenscheidt.

Granath, S. (2009). Who benefits from learning how to use corpora? U K. Aijmer (Ur.), *Corpora and Language Teaching* (str. 47-66). Amsterdam i Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

Grote, K.-H., & Feldhusen, J. (2014). *Dubbel. Taschenbuch für den Maschinenbau* (24 izd.). Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

Harris, D. P. (1969). *Testing English as a Second Language*. New York: McGraw-Hill.

Heaton, J. B. (1976). *Writing English Language Tests*. London: Longman.

Hoberg, R. (1979). Stručni jezici i opći jezik. *Strani jezici*, VIII(1-2), str. 24-34.

Hoberg, R. (1994). Die Rolle der deutschen Sprache in Wissenschaft und Technik. *DIN-Mitteilungen*, 73(5), str. 329-335.

Hoffmann, L. (1984). Fachwortschatz – Grundwortschatz – Minimum. *Deutsch als Fremdsprache*, 21, str. 224-228.

Hoffmann, L. (1985). *Kommunikationsmittel Fachsprache. Eine Einführung*. 2. völlig neu bearbeitete Auflage. Tübingen: Gunter Narr Verlag.

Hoffmann, L. (1988). *Vom Fachwort zum Fachtext: Beiträge zur angewandten Linguistik*. Tübingen: Gunter Narr Verlag.

- Hoffmann, L. (1998). Anwendungsmöglichkeiten und bisherige Anwendung von statistischen Methoden in der Fachsprachenforschung. U L. Hoffmann, H. Kalverkämper, & H. E. Wiegand (Ur.), *Fachsprachen / Languages for Special Purposes* (Svez. 1, str. 241-249). Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- Hoffmann, L. (1998). Syntaktische und morphologische Eigenschaften von Fachsprachen. U L. Hoffmann, H. Kalverkämper, & H. E. Wiegand (Ur.), *Fachsprachen / Languages for Special Purposes* (Svez. 1, str. 416-427). Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- Howatt, A. (1975). The Background to Course Design. U J. P. Allen, & S. P. Corder (Ur.), *Techniques in Applied Linguistics. The Edinburgh Course in Applied Linguistics* (Svez. 3). London, New York: Oxford University Press.
- Hunston, S. (2002). *Corpora in Applied Linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ickler, T. (1997). *Die Disziplinierung der Sprache: Fachsprachen in unserer Zeit*. Tübingen: Gunter Narr Verlag.
- IDS-Korpora. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz <http://www.ids-mannheim.de/kt/corpora.html>
- Ischreyt, H. (1965). *Studien zum Verhältnis von Sprache und Technik. Institutionelle Sprachlenkung in der Terminologie der Technik*. Düsseldorf: Schwann.
- Johansson, S. (2009). Some thoughts on corpora and second-language acquisition. U K. Aijmer (Ur.), *Corpora and Language Teaching* (str. 33-44). Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- Jones, R. (2004). Corpus-Based Word Frequency Analysis and the Teaching of German Vocabulary. *Fremdsprachen Lehren und Lernen*, 33, str. 165-175.
- Jones, R. L., & Tschorner, E. (2006). *A Frequency Dictionary of German. Core Vocabulary for Learners*. London, New York: Routledge.
- Kaeding, F. W. (1897/98). *Häufigkeitswörterbuch der deutschen Sprache. Festgestellt durch einen Arbeitsausschuss der deutschen Stenographiesysteme* (Svez. 1 i 2). Steglitz bei Berlin: Selbstverlag des Herausgebers; E. S. Mittler & Sohn. Preuzeto 21.08.2019. iz <https://archive.org/details/hufigkeitswter00kaedgoog>

Kali Korpus. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz www.kali.uni-hannover.de

Kalverkämper, H. (1990). Gemeinsprache und Fachsprachen - Plädoyer für eine integrierende Sichtweise. U G. Stickel (Ur.), *Deutsche Gegenwartssprache: Tendenzen und Perspektiven* (str. 88-133). Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Karabalić, V. (2018). *Deutsche Fachsprachen - Ein Lehrbuch*. Osijek: Filozofski fakultet Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera.

Kennedy, G. (1992). Preferred ways of putting things with implications for language teaching. U J. Svartvik (Ur.), *Directions in Corpus Linguistics: Proceedings of Nobel Symposium 82, Stockholm, 4-8 August 1991* (str. 335-373). Berlin, New York: Mouton de Gruyter.

Kilgarriff, A., & Kosem, I. (2012). Corpus Tools for Lexicographers. U S. Granger, & M. Paquot (Ur.), *Electronic Lexicography*. Oxford: Oxford University Press.

Kilgarriff, A., Rychly, P., Smrž, P., & Tugwell, D. (2004). The Sketch Engine. *Information Technology*.

Klobučar Srbić, I. (2008). Obol korpusne lingvistike suvremenoj leksikografiji. *Studia lexicographica*, 2(3), str. 39-51.

Klute, W. (Ur.). (1975). *Fachsprache und Gemeinsprache. Texte zum Problem der Kommunikation in der arbeitsteiligen Gesellschaft (=Kommunikation/Sprache: Materialien für den Kurs- und Projektunterricht)*. Frankfurt a. Main: Verlag Moritz Diesterweg.

Korpus Südtirol. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz http://www.korpus-suedtirol.it/index_DE

Kučera, H., & Francis, W. N. (1967). *Computational Analysis of Present-Day American English*. Providence: Brown University Press.

Leisen, J. (1999). *Methoden-Handbuch*. Bonn: Varus.

Leisen, J. (2011). *Praktische Ansätze schulischer Sprachförderung - Der sprachsensible Fachunterricht*. Preuzeto 08.08.2019. iz www.hss.de/download/111027_RM_Leisen.

Lemnitzer, L., & Zinsmeister, H. (2006). *Korpuslinguistik. Eine Einführung*. Tübingen: Narr.

- Lewis, M. (1993). *The Lexical Approach*. London: Language Teaching Publications.
- Lewis, M. (1997). *Implementing the Lexical Approach. Putting Theory into Practice*. Hove: Language Teaching Publications.
- LIMAS-Korpus. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz <http://www.korpora.org/Limas/>
- Liu, N., & Nation, P. (1985). Factors Affecting Guessing Vocabulary in Context. *RELC Journal*, 16(1), str. 33-42.
- Lüdeling, A., & Kytö, M. (2009). *Corpus Linguistics. An International Handbook*. (2 izd.). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Lüdeling, A., & Walter, M. (2009). Korpuslinguistik für Deutsch als Fremdsprache. Sprachvermittlung und Spracherwerbsforschung. U C. Fandrych, B. Hufeisen, H.-J. Krumm, & C. Riemer (Ur.), *Deutsch als Fremd- und Zweitsprache. Ein internationales Handbuch* (2. izd.). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Lutjeharms, M. (2003). Die Rolle der Übersetzung in die Ausgangssprache für den Wortschatzerwerb in der Fremdsprache. (N. Baumgarten, C. Böttger, M. Motz, & J. Probst, Ur.) *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*, 8(2/3), str. 128-139.
- Mackey, W. F. (1965). *Language Teaching Analysis*. London: Longmans.
- McCarten, J. (2007). *Teaching Vocabulary: Lessons from the Corpus, Lessons for the Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McEnery, T., & Wilson, A. (2001). *Corpus Linguistics*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Mihaljević, M. (1991). *Lingvistička analiza računalnog nazivlja. Doktorska disertacija*. Zagreb: Filozofski fakultet.
- Möhn, D., & Pelka, R. (1984). *Fachsprachen. Eine Einführung*. Tübingen: Niemeyer.
- Nation, P. (1990). *Teaching and Learning Vocabulary*. New York: Newbury House.

- Nation, P. (1995). The Word on Words: An Interview with Paul Nation. Interviewed by N. Schmitt. *The Language Teacher*, 19(2), str. 5-7.
- Nation, P. (2001). *Learning Vocabulary in Another Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nation, P., & Waring, R. (1997). Vocabulary Size, Text Coverage and Word Lists. U N. Schmitt, & M. McCarthy (Ur.), *Vocabulary: Description, Acquisition and Pedagogy* (str. 6-19). Cambridge: Cambridge University Press.
- Nesselhauf, N. (2004). Learner Corpora and their Potential for Language Teaching. U J. Sinclair (Ur.), *How to Use Corpora in Language Teaching* (str. 125-152). Amsterdam: John Benjamins.
- Ortmann, W. D. (1975). *Hochfrequente deutsche Wortformen*. München: Goethe Institut.
- Pavlin, A. (2006). Odrasli učenici hrvatskoga jezika i komunikacijski pristup. *Lahor*, 1/1, str. 90-97.
- Petz, B. (2004). *Osnovne statističke metode za nematematičare. (Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu)*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Pfeffer, A. J. (1964). *Basic (Spoken) German Word List*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Pfeffer, A. J. (1975). *Grunddeutsch: Erarbeitung und Wertung dreier deutscher Korpora. Ein Bericht aus dem 'Institute for Basic German' - Pittsburgh*. Tübingen: Gunter Narr Verlag .
- Projekt Deutscher Wortschatz. (n.d.). Preuzeto 07.09.2020. iz <http://wortschatz.uni-leipzig.de/>
- Radek, I., & Pešut, I. (2016). Kolokacije u engleskome jeziku policijske struke. *Policijска sigurnost*, 25(4), str. 370-396.
- Richards, J., Platt, J., & Weber, H. (1985). *Longman Dictionary of Applied Linguistics*. Harlow, Essex: Longman.
- Rings, G. (1997). Wortbildungskonstruktion im Wirtschaftsdeutschen. *Fremdsprachen und Hochschulen*, 49, str. 18-39.

- Roelcke, T. (2010). *Fachsprachen*. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Roelcke, T. (2014). Zur Gliederung von Fachsprache und Fachkommunikation. *Fachsprache*, (3-4), str. 154-178.
- Römer, C., & Matzke, B. (2003). *Lexikologie des Deutschen*. Tübingen: Gunter Narr Verlag.
- Römer, U. (2008). Corpora and language teaching. U A. Lüdeling, & M. Kytö (Ur.), *Corpus Linguistics. An International Handbook. (HSK series)* (Svez. 1, str. 112-130). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Rosandić, Ž. (2008). Deutsch als eine Wissenschaftssprache. *Tehnički vjesnik*, 15(3), str. 55-57.
- Rosengren, I. (1972). *Ein Frequenzwörterbuch der deutschen Zeitungssprache: Die Welt, Süddeutsche Zeitung* (Svez. 1). Lund: Gleerup.
- Ruoff, A. (1981). *Häufigkeitswörterbuch gesprochener Sprache*. Tübingen: Niemeyer.
- Scherer, G. (1965). *Final Report of the Director on Word Frequency in the Modern German Short Story*. Boulder: University of Colorado.
- Schmidt, C. (2002). Wörter lernen in der Fremdsprache. Das Lexikon im ungesteuerten und gesteuerten Zweitsprachenerwerb. U J. Dittmann, & C. Schmidt (Ur.), *Über Wörter. Grundkurs Linguistik* (str. 335-357). Freiburg: Rombach.
- Schmidt, W. (1969). Charakter und gesellschaftliche Bedeutung der Fachsprache. *Sprachpflege* 18, str. 17.
- Schumacher, H. (1978). Grundwortschatzsammlungen des Deutschen. U *Jahrbuch Deutsch als Fremdsprache* (str. 41-55). Heidelberg: Groos.
- Simeon, R. (1969). *Enciklopedijski rječnik lingvističkih naziva* (Svez. 1. i 2.). Zagreb: Matica hrvatska.
- Simmler, F. (2006). Varietätenlinguistik: Fachsprachen. U V. Ágel (Ur.), *Dependenz und Valenz / Dependency and Valency. Ein internationales Handbuch der zeitgenössischen Forschung / An International Handbook of Contemporary Research* (Svez. 2, str. 1523-1538). Berlin i New York: Walter de Gruyter.

Sketch Engine. (n.d.). Preuzeto 01.02.2019. iz <https://www.sketchengine.eu>

Skolaut, W. (2014). *Maschinenbau - Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

Skowronek, B. (2002). Einige Bemerkungen zum Fachsprachenunterricht. *Scripta Neophilologica Posnaniensia, IV*, str. 151-156.

Steger, H. (1988). Erscheinungsformen der deutschen Sprache. *Deutsche Sprache, 16*, str. 289-319.

Stern, H. H. (1983). *Fundamental Concepts of Language Teaching*. Oxford: Oxford University Press.

Steyer, K. (2014). *Usuelle Wortverbindungen. Zentrale Muster des Sprachgebrauchs aus korpusanalytischer Sicht. (Studien zur deutschen Sprache 65)*. Tübingen: Narr.

Stolze, R. (2009). *Fachübersetzen - Ein Lehrbuch für Theorie und Praxis*. Berlin: Frank & Timme.

Stubbs, M. (1996). *Text and Corpus Analysis: Computer-Assisted Studies of Language and Culture*. Oxford: Blackwell.

Sutarsyah, C., Nation, P., & Kennedy, G. (1994). How Useful is EAP Vocabulary for ESP? A Corpus Based Case Study. *RELC Journal, 25*(2), str. 34-50.

Swenson, R. (1967). *A Frequency Count of Contemporary German Vocabulary Based on Three Current Leading Newspapers. Ph.D. Thesis*. University of Minnesota.

Šetina, S. (1992). *Struktura minimalnog stručnog vokabulara strojarske struke - smjer proizvodno strojarstvo - za potrebe nastave na fakultetima strojarstva. Magistarski rad*. Zagreb: Filozofski fakultet.

Škiljan, D. (1985). *Pogled u lingvistiku*. Zagreb: Školska knjiga.

Tadić, M. (2003). *Jezične tehnologije i hrvatski jezik*. Zagreb: Ex libris.

Teubert, W., & Čermáková, A. (2007). *Corpus Linguistics: A Short Introduction*. London, New York: Continuum.

- Thorndike, E. (1921). *The Teacher's Word Book*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Tschirner, E. (2009). Korpuslinguistik und Fremdsprachenunterricht. *Germanica Wratislaviensia*, 129, str. 117-132.
- Tschirner, E. (2013). *Grund- und Aufbauwortschatz. Deutsch als Fremdsprache nach Themen - Lernwörterbuch*. Berlin: Cornelsen Schulverlage GmbH.
- Tschirner, E., & Jones, R. (2005). *The Herder-BYU Electronic Corpus of Contemporary German*. Leipzig: Herder-Institut.
- Udier, S. L. (2009). Pristup obradi leksičkih jedinica u nastavi hrvatskoga kao drugoga i stranoga jezika. *Lahor*, 7, str. 77-93.
- Veith, W. H. (2002). *Soziolinguistik: ein Arbeitsbuch mit Kontrollfragen und Antworten*. Tübingen: Gunter Narr Verlag.
- von Hahn, W. (1983). *Fachkommunikation. Entwicklung, linguistische Konzepte, betriebliche Beispiele*. Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- Webster's Third New International Dictionary*. (1961). Springfield: Merriam-Webster Inc.
- West, M. (1953). *A General Service List of English Words*. London: Longman, Green & Co.
- Wiese, I. (2001). Fachsprachen. U W. Fleischer, G. Helbig, & G. Lerchner (Ur.), *Kleine Enzyklopädie. Deutsche Sprache* (str. 458-469). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Wikipedia. (n.d.). Preuzeto 23.11.2016. iz <https://de.wikipedia.org>
- Wüster, E. (1970). *Internationale Sprachnormung in der Technik*. Bonn: H. Bouvier.
- Wüster, E. (1981). Grundsätze der fachsprachlichen Normung. U W. von Hahn (Ur.), *Fachsprachen* (str. 262-275). Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- ZEROJ - Zajednički europski referentni okvir za jezike. (n.d.). Preuzeto 01.06.2020. iz <http://www.zajednicazsj.org/kvaliteta/stupnjevi-vijeca-europe.html>

11 ŽIVOTOPIS

Željka Rosandić rođena je 1975. u Slavonskom Brodu. Na Pedagoškom fakultetu u Osijeku diplomirala je 2001. godine Engleski jezik i književnost i njemački jezik i književnost obranom rada *English Compound Adjectives of the Type V-ing + Adj and Their Equivalents in Croatian*. Od 1999. do 2006. radi u Gimnaziji „Matija Mesić“ Slavonski Brod kao profesor engleskog i njemačkog jezika, a od 2006. zaposlena je na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu. U nastavno zvanje predavača izabrana je 2006., a 2011. i u nastavno zvanje višeg predavača iz znanstvenog područja humanističkih znanosti, polje filologija, grana anglistika i germanistika. Od 2018. je Predsjednica Katedre za opće predmete i zajedničke sadržaje na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu. Trenutno je nositelj kolegija „Engleski tehnički jezik“ i „Njemački tehnički jezik“. Od 2008. u *Tehničkom vjesniku* je lektor i prevoditelj za njemački i engleski jezik. Stručno se usavršavala u Njemačkoj i Austriji gdje je pohađala tečajeve u sklopu programa *Erasmus+: Deutsch als Fremdsprache (Stufe 4)* - Sprachen & Dolmetscher Institut, München (2004.); *GCP Sommerkurse (C1)* - Universität Passau, Passau (2009.); *Deutsche Sprache, Literatur und Kultur* - Goethe-Universität, Frankfurt am Main (2010.); *Intensivkurs Deutsch (C2(1))* - DeutschAkademie, Wien (2012.); *Intensivkurs Deutsch (C1(2))* - DeutschAkademie, Berlin (2014.); *Intensivkurs Deutsch (C1(2))* - DeutschAkademie, Wien (2015.); *Intensivkurs Deutsch (C1 (2))* - DeutschAkademie, Wien (2018.). Pohađala je tečajeve: *The complete teacher's personal organiser* - British Council, Dubrovnik (2001.); *English in Action (Canterbury): Business Communication Skills*, Slavonski Brod, (2010.). Uz nastavni rad, intenzivno se bavi prevođenjem kao i drugim područjima primjenjene lingvistike. Sudjelovala je s izlaganjima na više domaćih i međunarodnih znanstvenih i stručnih skupova iz područja filologije i objavila je desetak članaka. Autor je nastavnih materijala za engleski i njemački jezik: *Izbor tekstova za njemački jezik* (Slavonski Brod, 2009.); *Radni materijali za pilotiranje programa „Operater za toplinsku obradu“* (Slavonski Brod, 2014.); *Vježbenica za njemački jezik I, Materialiensammlung – Deutsche Sprache I* (Slavonski Brod, 2016.). Sudjelovala je u provedbi nekoliko EU projekata na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu: *ME4CataLOgue (Mechanical Engineering for Catalogue)* i *Every Learning Counts!* Članica je Hrvatskog udruženja profesora engleskog jezika (HUPE), Hrvatskog društva učitelja i profesora njemačkog jezika (KDV), Hrvatskog društva za primjenjenu lingvistiku (HDPL) i Udruge nastavnika jezika struke na visokoškolskim ustanovama (UNJSVU).

12 LEMATIZIRANI MINIMALNI VOKABULAR KORPUSA

MASCHINENBAU

U sljedećoj je tablici prikazan lematizirani minimalni vokabular korpusa *Maschinenbau*. LMV sadrži 1.655 riječi koje su poredane abecednim redom. Pokraj svake se riječi nalazi i absolutna frekvencija u navedenom korpusu.

Tablica 58 Lematizirani minimalni vokabular – Maschinenbau (1.- 1.655)

LMV – <i>Maschinenbau</i> (1.- 1.655.)		
Rbr.	RIJEČ (Lema)	Apsolutna frekvencija
1.	"abbilden"	3
2.	"Abbildung"	275
3.	"Abfall"	3
4.	"Abfolge"	3
5.	"abführen"	3
6.	"abgeben"	12
7.	"abgeschlossen"	8
8.	"abhängen"	17
9.	"abhängig"	12
10.	"Abhängigkeit"	9
11.	"abklingen"	5
12.	"abklingend"	4
13.	"Abkühlung"	10
14.	"abkürzen"	3
15.	"Abkürzung"	3
16.	"Ablauf"	9
17.	"ableiten"	10
18.	"Ableitung"	17
19.	"Abmessung"	7
20.	"abnehmen"	3
21.	"Abschnitt"	85
22.	"absolut"	14
23.	"Absolutbeschleunigung"	4
24.	"Abstand"	14
25.	"abstrakt"	3
26.	"Abweichung"	24
27.	"Achse"	62
28.	"Ähnlichkeit"	10
29.	"aktuell"	6
30.	"algebraisch"	3

31.	"alt"	5
32.	"alternativ"	5
33.	"Amplitude"	8
34.	"Analogie"	4
35.	"Analyse"	8
36.	"analysieren"	4
37.	"analytisch"	6
38.	"ändern"	44
39.	"Änderung"	41
40.	"andeuten"	9
41.	"anfallen"	3
42.	"Anfang"	8
43.	"Anfangsbedingung"	3
44.	"Anforderung"	33
45.	"Anforderungsprofil"	5
46.	"anführen"	5
47.	"Angabe"	12
48.	"angeben"	20
49.	"angelegt"	5
50.	"angepasst"	3
51.	"angesaugt"	4
52.	"angetrieben"	3
53.	"angreifen"	4
54.	"angreifend"	15
55.	"angrenzend"	4
56.	"Anker"	12
57.	"Ankerwicklung"	3
58.	"Anlage"	7
59.	"Annahme"	7
60.	"annehmen"	17
61.	"Anordnung"	11
62.	"Anregung"	13
63.	"anschaulich"	12
64.	"anschließend"	7
65.	"Anschluss"	9
66.	"ansehen"	4
67.	"Ansicht"	8
68.	"anstreben"	3
69.	"Anteil"	19
70.	"antiparallel"	3
71.	"Antrieb"	6
72.	"Antriebstrang"	3
73.	"Antwort"	3

74.	"anwenden"	12
75.	"Anwendung"	34
76.	"Anwendungsbeispiel"	4
77.	"Anwendungsfall"	3
78.	"Anwesenheit"	4
79.	"Anzahl"	9
80.	"Anziehungskraft"	3
81.	"Arbeit"	75
82.	"Arbeitsfluid"	3
83.	"Arbeitsmaschine"	7
84.	"Arbeitsmedium"	22
85.	"Arbeitsplanung"	5
86.	"Arbeitssatz"	6
87.	"Art"	20
88.	"Aspekt"	7
89.	"Asynchronmaschine"	4
90.	"Atom"	18
91.	"Atomabstand"	3
92.	"atomar"	5
93.	"atomistisch"	3
94.	"Atomkern"	3
95.	"Atomrumpf"	6
96.	"Aufbau"	7
97.	"aufbauen"	8
98.	"aufbringen"	3
99.	"aufeinander"	5
100.	"auffassen"	4
101.	"aufführen"	4
102.	"Aufgabe"	36
103.	"Aufgabenstellung"	8
104.	"aufnehmen"	7
105.	"Auftrag"	4
106.	"auftreten"	26
107.	"Aufwand"	3
108.	"aufweisen"	13
109.	"aufwenden"	4
110.	"ausarbeiten"	3
111.	"Ausdehnung"	4
112.	"Ausdruck"	7
113.	"ausführen"	6
114.	"ausführlich"	3
115.	"Ausgang"	7
116.	"Ausgangsgröße"	5

117.	"Ausgangslänge"	3
118.	"Ausgangsmaterial"	4
119.	"Ausgangspunkt"	6
120.	"Ausgangssignal"	4
121.	"ausgleichen"	3
122.	"auslegen"	10
123.	"Auslegung"	9
124.	"Auslenkung"	10
125.	"auslösen"	4
126.	"ausreichend"	7
127.	"ausrichten"	9
128.	"Aussage"	10
129.	"aussetzen"	4
130.	"austauschen"	3
131.	"ausüben"	8
132.	"Auswahl"	7
133.	"auswählen"	5
134.	"Auswahlkriterium"	3
135.	"auswerten"	4
136.	"Auswertung"	8
137.	"Auswirkung"	6
138.	"automatisieren"	3
139.	"Automatisierung"	4
140.	"Automatisierungsgrad"	4
141.	"Automobil"	9
142.	"Automobilindustrie"	3
143.	"axial"	11
144.	"axiomatisch"	5
145.	"Bahn"	33
146.	"Bahnlinie"	6
147.	"Balken"	9
148.	"Balkenrichtung"	3
149.	"basieren"	4
150.	"Basis"	14
151.	"Basislegierung"	5
152.	"Basisvektor"	8
153.	"Bauart"	5
154.	"Bauelement"	9
155.	"bauen"	6
156.	"Bauform"	6
157.	"Baugruppe"	7
158.	"Bauteil"	103
159.	"Bauwesen"	4

160.	"beachten"	14
161.	"Beanspruchung"	9
162.	"Bearbeitung"	5
163.	"Bedarf"	4
164.	"bedeuten"	9
165.	"bedeutend"	4
166.	"Bedeutung"	33
167.	"bedienen"	3
168.	"Bedingung"	10
169.	"bedürfen"	3
170.	"beeinflussen"	14
171.	"befassen"	8
172.	"Befehl"	5
173.	"befinden"	27
174.	"Beginn"	9
175.	"begrenzen"	4
176.	"Begriff"	32
177.	"begründen"	4
178.	"Behälter"	10
179.	"behandeln"	28
180.	"Behandlung"	3
181.	"beinhalten"	5
182.	"Beispiel"	86
183.	"Beitrag"	3
184.	"Belastbarkeit"	6
185.	"belasten"	9
186.	"belastet"	6
187.	"Belastung"	35
188.	"beliebig"	28
189.	"Bemaßung"	3
190.	"benachbart"	5
191.	"benennen"	3
192.	"benötigen"	18
193.	"benutzen"	7
194.	"beobachten"	4
195.	"Beobachter"	3
196.	"berechnen"	35
197.	"Berechnung"	28
198.	"Bereich"	32
199.	"Bereichsgrenze"	3
200.	"bereiten"	3
201.	"berücksichtigen"	27
202.	"Berücksichtigung"	3

203.	"beruhen"	3
204.	"berühren"	3
205.	"berührend"	3
206.	"Berührungsdichtung"	3
207.	"besagen"	3
208.	"beschäftigen"	9
209.	"Beschichten"	7
210.	"Beschichtung"	5
211.	"beschleunigen"	7
212.	"Beschleunigung"	19
213.	"beschränken"	12
214.	"Beschränkung"	3
215.	"beschreiben"	89
216.	"Beschreibung"	43
217.	"beschrieben"	7
218.	"besitzen"	16
219.	"Besonderheit"	3
220.	"besprechen"	5
221.	"Bestandteil"	6
222.	"bestimmen"	57
223.	"Bestimmtheit"	3
224.	"Bestimmung"	13
225.	"betrachten"	76
226.	"betrachtet"	19
227.	"Betrachtung"	13
228.	"Betrag"	11
229.	"betragen"	11
230.	"betreiben"	4
231.	"Betrieb"	9
232.	"beurteilen"	6
233.	"bewegen"	41
234.	"beweglich"	15
235.	"Beweglichkeit"	3
236.	"bewegt"	18
237.	"Bewegung"	119
238.	"Bewegungsebene"	7
239.	"Bewegungsgleichung"	17
240.	"Bewegungsrichtung"	4
241.	"Bewegungszustand"	3
242.	"bewerten"	6
243.	"Bewertung"	6
244.	"bewirken"	11
245.	"bezeichnen"	68

246.	"Bezeichnung"	5
247.	"beziehen"	11
248.	"Beziehung"	14
249.	"Bezug"	8
250.	"Bezugspunkt"	20
251.	"Bezugssystem"	32
252.	"Biege"	3
253.	"Biegebeanspruchung"	5
254.	"biegen"	4
255.	"Biegespannung"	4
256.	"Bilanz"	7
257.	"bilden"	27
258.	"billig"	4
259.	"binden"	6
260.	"Bindung"	3
261.	"Bindungsart"	3
262.	"Blatt"	3
263.	"Blattgröße"	4
264.	"Blech"	5
265.	"Blick"	3
266.	"Block"	6
267.	"Boden"	3
268.	"bohren"	3
269.	"Bohrung"	13
270.	"Bolzen"	10
271.	"Bonusmaterial"	4
272.	"Branche"	3
273.	"brechen"	3
274.	"bremsen"	4
275.	"Brennstoff"	4
276.	"Brett"	7
277.	"Bronzezeit"	3
278.	"Bruch"	5
279.	"Buch"	7
280.	"Buchstabe"	8
281.	"Bürste"	4
282.	"charakterisieren"	3
283.	"charakteristisch"	6
284.	"chemisch"	27
285.	"Dampf"	8
286.	"dämpfen"	4
287.	"Dämpfer"	5
288.	"dampfförmig"	4

289.	"darstellen"	91
290.	"Darstellung"	19
291.	"dauerhaft"	3
292.	"Dauerschwingung"	3
293.	"Deckel"	3
294.	"Defekt"	5
295.	"definieren"	30
296.	"Definition"	27
297.	"dehnen"	3
298.	"Dehnung"	15
299.	"Detail"	6
300.	"detailliert"	4
301.	"deuten"	3
302.	"deutlich"	16
303.	"deutsch"	5
304.	"Deutschland"	5
305.	"Diagramm"	18
306.	"dicht"	5
307.	"Dichte"	15
308.	"Dichtfläche"	3
309.	"Dichtung"	19
310.	"Dichtwirkung"	3
311.	"dienen"	18
312.	"Differenz"	7
313.	"Differenzialgleichung"	21
314.	"differenziell"	5
315.	"Diffusion"	7
316.	"digital"	11
317.	"Dimensionierung"	4
318.	"dimensionslos"	7
319.	"Ding"	3
320.	"Diode"	12
321.	"Dipol"	15
322.	"diskret"	7
323.	"diskutieren"	5
324.	"Dokument"	7
325.	"Dokumentation"	4
326.	"dominant"	5
327.	"Dominanz"	3
328.	"Drall"	14
329.	"Drallsatz"	9
330.	"Dreh"	4
331.	"Drehachse"	11

332.	"Drehbewegung"	9
333.	"drehen"	21
334.	"drehend"	6
335.	"Drehmaschine"	9
336.	"Drehmeißel"	3
337.	"Drehmoment"	18
338.	"Drehsinn"	3
339.	"Drehteil"	3
340.	"Drehung"	10
341.	"Drehwinkel"	3
342.	"Drehwirkung"	3
343.	"Drehzahl"	11
344.	"dreidimensional"	8
345.	"Druck"	45
346.	"Druckbehälter"	4
347.	"Druckbelastung"	4
348.	"drücken"	7
349.	"Druckkraft"	4
350.	"Druckverlust"	4
351.	"duktil"	3
352.	"dünn"	11
353.	"dünnwandig"	3
354.	"durchführen"	16
355.	"Durchlaufzeit"	3
356.	"Durchmesser"	8
357.	"Durchtrittsfrequenz"	5
358.	"Dynamik"	8
359.	"dynamisch"	34
360.	"Ebene"	25
361.	"Effekt"	12
362.	"effektiv"	3
363.	"effizient"	7
364.	"Effizienz"	3
365.	"egal"	3
366.	"Eigengewicht"	4
367.	"Eigenschaft"	40
368.	"Eigenschaftsprofil"	3
369.	"Eigenspannung"	3
370.	"Eigenvolumen"	3
371.	"Eigenwert"	3
372.	"eignen"	10
373.	"einachsig"	6
374.	"einbringen"	6

375.	"eindeutig"	7
376.	"eindimensional"	5
377.	"Einfluss"	22
378.	"einführen"	21
379.	"Einführung"	8
380.	"Eingangsgröße"	10
381.	"Eingangssignal"	6
382.	"eingehen"	15
383.	"eingeprägt"	7
384.	"Einheit"	9
385.	"einheitlich"	3
386.	"Einheitsvektor"	8
387.	"einordnen"	3
388.	"Einsatz"	21
389.	"einschaltbar"	3
390.	"einschließen"	4
391.	"einsetzen"	41
392.	"Einspannung"	5
393.	"einstiegen"	3
394.	"einstellen"	6
395.	"einteilen"	14
396.	"Einteilung"	11
397.	"eintragen"	3
398.	"eintreten"	4
399.	"einwirkend"	4
400.	"Einzelteil"	5
401.	"Einzelteilzeichnung"	5
402.	"Eis"	3
403.	"Eisen"	29
404.	"elastisch"	40
405.	"Elastizitätsgrenze"	8
406.	"Elastizitätsmodul"	4
407.	"elektrisch"	78
408.	"elektromagnetisch"	3
409.	"Elektromotor"	3
410.	"Elektron"	21
411.	"elektronisch"	6
412.	"Elektrotechnik"	7
413.	"Element"	32
414.	"elementar"	5
415.	"Emission"	5
416.	"Emitter"	7
417.	"empfinden"	3

418.	"Ende"	7
419.	"endlich"	5
420.	"Energie"	107
421.	"Energieart"	4
422.	"Energieeffizienz"	3
423.	"Energiespeicher"	3
424.	"Energietechnik"	3
425.	"Energieumwandlung"	3
426.	"eng"	8
427.	"enorm"	3
428.	"entfallen"	3
429.	"entfernen"	3
430.	"Enthalpie"	4
431.	"enthalten"	23
432.	"entnehmen"	4
433.	"Entropie"	22
434.	"Entropieänderung"	5
435.	"entscheiden"	6
436.	"entscheidend"	16
437.	"Entsorgung"	3
438.	"Entspannung"	3
439.	"entsprechen"	45
440.	"entstehen"	57
441.	"entwerfen"	9
442.	"entwickeln"	6
443.	"Entwicklung"	11
444.	"Entwicklungsprozess"	3
445.	"Entwurf"	14
446.	"entziehen"	3
447.	"Erde"	6
448.	"erfahren"	10
449.	"Erfahrung"	8
450.	"Erfolg"	3
451.	"erfolgen"	40
452.	"erfolgreich"	3
453.	"erforderlich"	35
454.	"erfordern"	9
455.	"erfüllen"	19
456.	"Erfüllung"	5
457.	"Ergänzung"	3
458.	"ergeben"	79
459.	"Ergebnis"	23
460.	"ergonomisch"	3

461.	"erheblich"	4
462.	"erhöhen"	19
463.	"erkennen"	17
464.	"Erkenntnis"	4
465.	"erklären"	5
466.	"erlauben"	7
467.	"erläutern"	8
468.	"erleichtern"	3
469.	"ermitteln"	15
470.	"Ermittlung"	8
471.	"ermöglichen"	10
472.	"erreichbar"	4
473.	"erreichen"	32
474.	"Erreichen"	3
475.	"ersetzen"	6
476.	"erstarren"	12
477.	"Erstarrung"	6
478.	"erstellen"	10
479.	"Erstellung"	13
480.	"erwähnen"	3
481.	"erwärmen"	5
482.	"Erwärmung"	3
483.	"erweisen"	4
484.	"erweitern"	6
485.	"Erweiterung"	3
486.	"erzeugen"	35
487.	"Erzeugung"	3
488.	"erzielen"	8
489.	"erzwungen"	5
490.	"eutektisch"	19
491.	"eventuell"	6
492.	"exakt"	8
493.	"exemplarisch"	5
494.	"existieren"	5
495.	"experimentell"	3
496.	"explizit"	3
497.	"extensiv"	3
498.	"extern"	3
499.	"Fabrik"	9
500.	"Fachwerk"	8
501.	"Fachwerkstab"	3
502.	"fahren"	3
503.	"Fahrradrahmen"	4

504.	"Fahrzeug"	14
505.	"Faktor"	11
506.	"Fall"	69
507.	"fallen"	7
508.	"Faser"	8
509.	"fassen"	3
510.	"Fassung"	4
511.	"Feder"	28
512.	"Federdiagramm"	3
513.	"Federkennlinie"	4
514.	"fehlen"	3
515.	"Fehler"	4
516.	"Feld"	64
517.	"Feldlinie"	5
518.	"Feldstärke"	5
519.	"fertigen"	12
520.	"Fertigung"	27
521.	"Fertigungsprozess"	3
522.	"Fertigungstechnik"	6
523.	"Fertigungsverfahren"	23
524.	"fest"	51
525.	"Festigkeit"	13
526.	"Festigkeitslehre"	4
527.	"Festkörper"	17
528.	"festlegen"	11
529.	"Festlegung"	4
530.	"feststehend"	4
531.	"feucht"	3
532.	"Filzring"	3
533.	"Fläche"	38
534.	"Flächenelement"	4
535.	"flächenzentriert"	5
536.	"flächig"	3
537.	"flexibel"	4
538.	"fließen"	12
539.	"Fließen"	3
540.	"Flugzeug"	5
541.	"Fluid"	11
542.	"Fluss"	3
543.	"flüssig"	12
544.	"Flüssigkeit"	17
545.	"Flüssigkeitsteilchen"	7
546.	"Folge"	8

547.	"folgen"	108
548.	"Forderung"	6
549.	"Form"	75
550.	"Formabweichung"	5
551.	"Formänderungsarbeit"	9
552.	"Formgebung"	3
553.	"formlos"	6
554.	"formschlüssig"	14
555.	"formulieren"	8
556.	"Frage"	13
557.	"Fragestellung"	5
558.	"Fräse"	3
559.	"Fräsmaschine"	10
560.	"Freiheitsgrad"	28
561.	"Freikörperbild"	14
562.	"freischneiden"	4
563.	"Freischnitt"	4
564.	"Frequenz"	8
565.	"Frequenzbereich"	4
566.	"Fügen"	9
567.	"fügen"	3
568.	"führen"	62
569.	"Führung"	5
570.	"Führungsgröße"	5
571.	"Führungssystem"	4
572.	"Führungsverhalten"	5
573.	"füllen"	4
574.	"Fundamentalgleichung"	11
575.	"Funktion"	35
576.	"Funktionsstruktur"	5
577.	"Ganze"	5
578.	"Gas"	62
579.	"gasförmig"	4
580.	"Gebiet"	17
581.	"Gebrauch"	6
582.	"gebräuchlich"	8
583.	"gedacht"	7
584.	"Gedanke"	3
585.	"Gedankenexperiment"	5
586.	"geeignet"	17
587.	"Gefäß"	4
588.	"gefordert"	9
589.	"geformt"	4

590.	"Gefüge"	14
591.	"Gefügeeinstellung"	3
592.	"Gegenkörper"	4
593.	"Gegensatz"	8
594.	"Gegenstand"	3
595.	"Gegenteil"	4
596.	"Gehäusedeckel"	3
597.	"gehören"	13
598.	"geladen"	8
599.	"gelegen"	8
600.	"Gelenk"	10
601.	"gelingen"	5
602.	"gelöst"	3
603.	"gelten"	59
604.	"gemeinsam"	7
605.	"gemessen"	6
606.	"Gemisch"	13
607.	"Genauigkeit"	22
608.	"generalisiert"	7
609.	"Generator"	11
610.	"genormt"	4
611.	"genügen"	14
612.	"Geometrie"	16
613.	"geometrisch"	27
614.	"geradlinig"	7
615.	"gerichtet"	4
616.	"gering"	38
617.	"geringfügig"	4
618.	"gesamt"	30
619.	"Gesamtenergie"	4
620.	"Gesamtfunktion"	5
621.	"Gesamtsystem"	3
622.	"geschehen"	8
623.	"geschlossen"	29
624.	"Geschwindigkeit"	48
625.	"Geschwindigkeitsvektor"	4
626.	"gesellschaftlich"	5
627.	"Gesetz"	26
628.	"Gesetzmäßigkeit"	9
629.	"gespannt"	3
630.	"gespeichert"	4
631.	"Gestalt"	9
632.	"gestalten"	8

633.	"Gestaltung"	13
634.	"Gestell"	12
635.	"Getriebe"	7
636.	"gewährleisten"	8
637.	"Gewicht"	14
638.	"Gewichtskraft"	11
639.	"Gewinde"	7
640.	"gewinnen"	14
641.	"Gewinnung"	5
642.	"Gießen"	4
643.	"Glas"	6
644.	"glatt"	3
645.	"gleichförmig"	12
646.	"Gleichgewicht"	25
647.	"Gleichgewichtsbedingung"	15
648.	"Gleichgewichtslage"	3
649.	"Gleichgewichtspostulat"	3
650.	"Gleichgewichtszustand"	10
651.	"gleichmäßig"	6
652.	"Gleichstrommaschine"	5
653.	"Gleichstrommotor"	4
654.	"Gleichung"	58
655.	"Gleitlager"	5
656.	"Gleitreibung"	6
657.	"Gleitung"	5
658.	"Glied"	24
659.	"gliedern"	6
660.	"grafisch"	7
661.	"Grafit"	4
662.	"greifen"	4
663.	"Grenze"	7
664.	"Größe"	44
665.	"Größenordnung"	5
666.	"Grund"	18
667.	"Grundbegriff"	7
668.	"Grundgesetz"	4
669.	"Grundkörper"	3
670.	"Grundlage"	25
671.	"grundlegend"	9
672.	"Grundplatte"	3
673.	"grundsätzlich"	26
674.	"Gruppe"	7
675.	"gültig"	3

676.	"Gültigkeit"	3
677.	"günstig"	3
678.	"Gusseisen"	11
679.	"Gusslegierung"	3
680.	"Gut"	4
681.	"Gütekriterium"	3
682.	"Haftung"	6
683.	"Halbebene"	6
684.	"Halbleiter"	7
685.	"Halbwarmumformung"	3
686.	"Halbzeug"	7
687.	"Hälfte"	3
688.	"Hammer"	5
689.	"Hand"	3
690.	"handeln"	19
691.	"Hängebrücke"	3
692.	"hängen"	28
693.	"harmonisch"	9
694.	"Härte"	4
695.	"Härteprüfung"	4
696.	"Hauptaufgabe"	3
697.	"Hauptfunktion"	3
698.	"Hauptgruppe"	7
699.	"hauptsächlich"	5
700.	"Hauptsatz"	37
701.	"Hauptspannung"	4
702.	"Hebelarm"	5
703.	"heben"	3
704.	"heißen"	29
705.	"Henkel"	3
706.	"Herdplatte"	3
707.	"herleiten"	9
708.	"Herleitung"	7
709.	"herrschen"	12
710.	"herstellen"	25
711.	"Hersteller"	6
712.	"Herstellung"	19
713.	"hilfreich"	4
714.	"hinweisen"	3
715.	"Holz"	4
716.	"horizontal"	13
717.	"hydraulisch"	3
718.	"ideal"	38

719.	"Idealisierung"	6
720.	"Idee"	5
721.	"Identifikation"	3
722.	"identisch"	4
723.	"illustrieren"	6
724.	"imaginär"	4
725.	"Impulsantwort"	4
726.	"Impulssatz"	14
727.	"Induktion"	6
728.	"Induktionsgesetz"	4
729.	"Induktivität"	3
730.	"industriell"	8
731.	"Industriezweig"	6
732.	"induzieren"	4
733.	"Inertialsystem"	24
734.	"Information"	9
735.	"Ingenieur"	6
736.	"Innendruck"	4
737.	"inner"	45
738.	"integrieren"	7
739.	"Interesse"	4
740.	"interessieren"	3
741.	"intern"	4
742.	"interpretieren"	4
743.	"intuitiv"	6
744.	"Invention"	6
745.	"isolieren"	4
746.	"Isotherme"	5
747.	"Jahr"	18
748.	"Jahrhundert"	8
749.	"jeweils"	30
750.	"Kaffee"	5
751.	"kalorisch"	4
752.	"kalt"	3
753.	"Kältetechnik"	3
754.	"Kaltumformung"	3
755.	"Kante"	4
756.	"Kapitel"	59
757.	"Karosserie"	5
758.	"kartesisch"	6
759.	"Keim"	3
760.	"kennen"	14
761.	"kennenlernen"	14

762.	"Kennlinie"	7
763.	"Kenntnis"	8
764.	"Kennwert"	4
765.	"Kenzahl"	7
766.	"kennzeichnen"	5
767.	"Keramik"	17
768.	"keramisch"	3
769.	"Kern"	5
770.	"Kind"	3
771.	"Kinematik"	10
772.	"Kinetik"	13
773.	"kinetisch"	13
774.	"Klammer"	4
775.	"klären"	4
776.	"Klärung"	3
777.	"Klasse"	3
778.	"klassisch"	4
779.	"Klemme"	3
780.	"Knetlegierung"	4
781.	"Knick"	7
782.	"knicken"	6
783.	"Knoten"	7
784.	"Kohäsionskraft"	3
785.	"Kohlenstoff"	33
786.	"Kolben"	8
787.	"Kolbenverdichter"	4
788.	"Kombination"	6
789.	"kombinieren"	4
790.	"Komitee"	4
791.	"komplementär"	3
792.	"komplex"	32
793.	"kompliziert"	5
794.	"Komponente"	31
795.	"Kondensator"	4
796.	"Konsole"	4
797.	"konstant"	68
798.	"Konstante"	5
799.	"konstruieren"	3
800.	"Konstrukteur"	6
801.	"Konstruktion"	11
802.	"Konstruktionswerkstoff"	3
803.	"konstruktiv"	5
804.	"kontinuierlich"	20

805.	"Kontur"	4
806.	"konvektiv"	3
807.	"konjugiert"	3
808.	"Koordinate"	52
809.	"Koordinatenrichtung"	5
810.	"Koordinatensystem"	12
811.	"Korngrenze"	5
812.	"Körper"	181
813.	"körperfest"	10
814.	"korrekt"	4
815.	"Korrekturglied"	3
816.	"korrespondieren"	6
817.	"Korrasion"	6
818.	"Korrasionsbeständigkeit"	4
819.	"Kosten"	7
820.	"kosten"	3
821.	"kostengünstig"	5
822.	"Kraft"	181
823.	"Kraftangriffspunkt"	9
824.	"Kräftegleichgewicht"	7
825.	"Kraftfahrzeug"	3
826.	"Kraftgruppe"	3
827.	"Kraftmaschine"	3
828.	"kraftschlüssig"	6
829.	"Kraftvektor"	5
830.	"Kraftwirkung"	3
831.	"Kraftwirkungslinie"	3
832.	"Kragträger"	3
833.	"Kreis"	4
834.	"Kreisbewegung"	4
835.	"Kreislauf"	3
836.	"Kreisprozess"	14
837.	"kristallin"	4
838.	"Kristallstruktur"	5
839.	"kritisch"	10
840.	"kubisch"	10
841.	"Kugel"	3
842.	"Kühlakku"	4
843.	"Kühlraum"	3
844.	"Kühltasche"	3
845.	"Kunde"	5
846.	"Kunststoff"	8
847.	"Kupfer"	6

848.	"Kupplung"	15
849.	"Kurvenintegral"	3
850.	"laden"	5
851.	"Ladung"	43
852.	"Ladungsträger"	21
853.	"Lage"	43
854.	"Lager"	17
855.	"lagern"	5
856.	"Lagerreaktion"	22
857.	"Lagerung"	9
858.	"Lagerwertigkeit"	3
859.	"Lagetoleranz"	4
860.	"Länge"	22
861.	"Längenänderung"	6
862.	"langfristig"	3
863.	"Längsbewegung"	3
864.	"Längsspannung"	4
865.	"Last"	15
866.	"Lastspielzahl"	4
867.	"Lauf"	6
868.	"Laufrad"	3
869.	"lauten"	7
870.	"Leben"	8
871.	"Legierung"	23
872.	"Legierungselement"	19
873.	"Legierungssystem"	3
874.	"Lehrbuch"	3
875.	"Leichtmetall"	3
876.	"leisten"	3
877.	"Leistung"	30
878.	"Leistungshalbleiter"	4
879.	"leiten"	12
880.	"Leiterschleife"	9
881.	"Leitung"	9
882.	"lernen"	3
883.	"liefern"	24
884.	"liegen"	63
885.	"linear"	56
886.	"Linie"	11
887.	"Loch"	6
888.	"Lochen"	3
889.	"lokal"	9
890.	"lösbar"	5

891.	"lose"	3
892.	"lösen"	18
893.	"Löslichkeit"	7
894.	"Lösung"	33
895.	"Luft"	14
896.	"Machzahl"	3
897.	"Magnetfeld"	46
898.	"magnetisch"	27
899.	"Majoritätsträger"	3
900.	"makroskopisch"	6
901.	"manuell"	3
902.	"Markt"	6
903.	"Marktwert"	4
904.	"Masche"	8
905.	"Maschenstrom"	4
906.	"Maschenstromverfahren"	3
907.	"Maschine"	100
908.	"Maschinenbau"	14
909.	"Maschinenbett"	5
910.	"Maschinenelement"	5
911.	"Maschinenkomponente"	3
912.	"Maschinenstundensatz"	4
913.	"Maschinenteil"	4
914.	"Maschinentisch"	3
915.	"Maß"	24
916.	"Masse"	35
917.	"Massenelement"	15
918.	"Massenpunkt"	58
919.	"Massenpunktsystem"	8
920.	"Massenstrom"	7
921.	"Massenträgheitsmoment"	10
922.	"massiv"	4
923.	"Maßnahme"	8
924.	"Material"	46
925.	"Materialeigenschaft"	4
926.	"Materialgesetz"	4
927.	"Materie"	3
928.	"materiell"	4
929.	"mathematisch"	12
930.	"Matrix"	11
931.	"Mechanik"	20
932.	"mechanisch"	40
933.	"Medium"	3

934.	"mehrachsig"	3
935.	"mehrphasig"	3
936.	"Mehrstoffsystem"	4
937.	"Menge"	9
938.	"Mensch"	7
939.	"Merktal"	3
940.	"messbar"	8
941.	"messen"	12
942.	"Messgröße"	3
943.	"Messung"	3
944.	"Metall"	28
945.	"metallisch"	8
946.	"Methode"	21
947.	"methodisch"	3
948.	"metrisch"	3
949.	"mikroskopisch"	3
950.	"Mindestübermaß"	3
951.	"Minoritätsträger"	3
952.	"Mischkristall"	7
953.	"Mitte"	5
954.	"Modellierung"	9
955.	"Möglichkeit"	11
956.	"Molekül"	21
957.	"momentan"	3
958.	"Momentenvektor"	4
959.	"Montage"	7
960.	"montieren"	6
961.	"Motor"	18
962.	"multiplizieren"	5
963.	"mündlich"	3
964.	"Mutter"	3
965.	"Nabe"	14
966.	"nachhaltig"	8
967.	"Nachhaltigkeit"	3
968.	"Nachteil"	7
969.	"nah"	19
970.	"Nähe"	4
971.	"Name"	4
972.	"Nassdampfgebiet"	11
973.	"Natur"	6
974.	"Naturstoff"	4
975.	"negativ"	22
976.	"nennen"	43

977.	"Netz"	3
978.	"Netzwerk"	5
979.	"neutral"	5
980.	"nichtlinear"	17
981.	"nichtmetallisch"	3
982.	"niedrig"	11
983.	"Niet"	6
984.	"Nietloch"	3
985.	"Nietschaft"	3
986.	"Nietverbindung"	6
987.	"Normalkraft"	11
988.	"Normalspannung"	5
989.	"Normteil"	10
990.	"notwendig"	22
991.	"Nulldurchgang"	3
992.	"Nullpunkt"	7
993.	"Nullstelle"	3
994.	"numerisch"	3
995.	"Nut"	7
996.	"Nutzen"	4
997.	"nützen"	4
998.	"Nutzung"	6
999.	"Oberbegriff"	3
1000.	"Oberfläche"	21
1001.	"Oberflächenbeschaffenheit"	6
1002.	"offen"	10
1003.	"ökologisch"	5
1004.	"Operation"	3
1005.	"optimieren"	3
1006.	"Ordnung"	6
1007.	"Organisation"	3
1008.	"orientieren"	10
1009.	"orientiert"	3
1010.	"Orientierung"	24
1011.	"Ort"	12
1012.	"örtlich"	3
1013.	"Ortsvektor"	17
1014.	"Paarung"	3
1015.	"parallel"	13
1016.	"Partialbruch"	4
1017.	"Partialbruchzerlegung"	4
1018.	"passend"	3
1019.	"Passfeder"	11

1020.	"passieren"	5
1021.	"Passung"	4
1022.	"Pendel"	6
1023.	"periodisch"	6
1024.	"Permanentmagnet"	3
1025.	"Person"	6
1026.	"Pfeil"	8
1027.	"Phänomen"	6
1028.	"Phase"	30
1029.	"Phasenreserve"	5
1030.	"physikalisch"	24
1031.	"Planung"	3
1032.	"plastisch"	27
1033.	"Platte"	5
1034.	"politisch"	3
1035.	"Polpaar"	6
1036.	"porös"	4
1037.	"Position"	15
1038.	"positiv"	25
1039.	"potentiell"	4
1040.	"Potenzial"	12
1041.	"potenziell"	9
1042.	"prägen"	3
1043.	"praktisch"	8
1044.	"Praxis"	10
1045.	"Preis"	5
1046.	"Presse"	8
1047.	"primär"	5
1048.	"Prinzip"	15
1049.	"Probe"	8
1050.	"Produktentwicklung"	5
1051.	"Produktion"	15
1052.	"Produktionstechnik"	5
1053.	"Produktivität"	5
1054.	"Produktlebenszyklus"	7
1055.	"Produktspezifikation"	4
1056.	"produzieren"	5
1057.	"Programmierung"	5
1058.	"proportional"	17
1059.	"Prozess"	53
1060.	"prüfen"	7
1061.	"Punkt"	86
1062.	"punktförmig"	8

1063.	"Qualität"	5
1064.	"quantitativ"	3
1065.	"Quelle"	7
1066.	"quellenfrei"	3
1067.	"quer"	12
1068.	"Querkraft"	9
1069.	"Querschnitt"	16
1070.	"Querschnittsfläche"	7
1071.	"Rad"	13
1072.	"radial"	5
1073.	"Radialwellendichtring"	3
1074.	"Rahmen"	14
1075.	"Rand"	3
1076.	"Randbedingung"	5
1077.	"rasant"	4
1078.	"Rauigkeit"	3
1079.	"Raum"	17
1080.	"räumlich"	23
1081.	"Raumtemperatur"	8
1082.	"raumzentriert"	5
1083.	"realisieren"	3
1084.	"Realisierung"	3
1085.	"Realität"	5
1086.	"rechnen"	3
1087.	"Rechner"	3
1088.	"rechnerisch"	7
1089.	"Rechteck"	3
1090.	"reduzieren"	10
1091.	"Referenzpunkt"	3
1092.	"Regel"	36
1093.	"Regelabweichung"	13
1094.	"Regelgröße"	9
1095.	"Regelkreis"	12
1096.	"regelmäßig"	3
1097.	"regeln"	3
1098.	"Regelstrecke"	4
1099.	"Regelung"	18
1100.	"Regelungsentwurf"	3
1101.	"Regler"	33
1102.	"reibschlüssig"	8
1103.	"Reibung"	20
1104.	"reibungsfrei"	3
1105.	"Reibungskraft"	6

1106.	"reichen"	16
1107.	"Reifen"	4
1108.	"Reihenschaltung"	3
1109.	"rein"	19
1110.	"Reisende"	4
1111.	"Relation"	5
1112.	"relativ"	40
1113.	"Relativbewegung"	3
1114.	"relevant"	7
1115.	"Residuum"	4
1116.	"Ressource"	4
1117.	"resultieren"	13
1118.	"reversibel"	8
1119.	"Rezyklieren"	4
1120.	"rezyklieren"	3
1121.	"richten"	9
1122.	"richtig"	6
1123.	"Richtlinie"	3
1124.	"Richtung"	71
1125.	"Riemen"	5
1126.	"Riss"	3
1127.	"robust"	5
1128.	"Robustheit"	4
1129.	"Roheisen"	7
1130.	"Rohling"	4
1131.	"Rohr"	6
1132.	"Rohteil"	3
1133.	"Rolle"	17
1134.	"Rotation"	5
1135.	"Rotationsachse"	4
1136.	"rotationssymmetrisch"	3
1137.	"rotieren"	17
1138.	"rufen"	3
1139.	"Ruhe"	9
1140.	"ruhend"	7
1141.	"Saite"	3
1142.	"Satellit"	3
1143.	"Satz"	15
1144.	"sauber"	4
1145.	"Schadensfall"	4
1146.	"Schädigung"	5
1147.	"schaffen"	9
1148.	"Schale"	3

1149.	"Schallgeschwindigkeit"	3
1150.	"schaltbar"	5
1151.	"schalten"	8
1152.	"Schaltung"	11
1153.	"Schätzfehler"	3
1154.	"Scheibe"	6
1155.	"scheiden"	4
1156.	"Scheinkraft"	3
1157.	"Scheinleistung"	3
1158.	"schematisch"	6
1159.	"scheren"	5
1160.	"Schicht"	17
1161.	"schlagartig"	3
1162.	"schlecht"	4
1163.	"Schleifmaschine"	3
1164.	"Schleifscheibe"	7
1165.	"schließen"	12
1166.	"Schlitten"	6
1167.	"Schmelze"	10
1168.	"Schmelzpunkt"	3
1169.	"Schmelztemperatur"	5
1170.	"Schnee"	3
1171.	"Schneide"	6
1172.	"schneiden"	6
1173.	"Schnitt"	8
1174.	"Schnittfläche"	6
1175.	"Schnittgröße"	13
1176.	"Schnittrößenberechnung"	3
1177.	"Schnittkraft"	3
1178.	"Schnittufer"	7
1179.	"schräg"	3
1180.	"Schraube"	12
1181.	"Schraubenschlüssel"	4
1182.	"Schraubenverbindung"	5
1183.	"Schritt"	26
1184.	"Schrott"	3
1185.	"Schubspannung"	16
1186.	"schützen"	3
1187.	"schwach"	3
1188.	"Schweißen"	13
1189.	"schwer"	6
1190.	"Schwerkraft"	3
1191.	"Schwerpunkt"	20

1192.	"Schwierigkeit"	4
1193.	"schwingend"	8
1194.	"Schwinger"	8
1195.	"Schwingung"	42
1196.	"schwingungsfähig"	3
1197.	"Schwingungsproblem"	3
1198.	"Schwingungssystem"	3
1199.	"Seil"	9
1200.	"Seillinie"	3
1201.	"Seite"	18
1202.	"selten"	3
1203.	"Senke"	3
1204.	"senkrecht"	19
1205.	"Sicherheit"	5
1206.	"sicherheitsrelevant"	3
1207.	"sichern"	6
1208.	"sicherstellen"	3
1209.	"simulieren"	3
1210.	"sinken"	3
1211.	"Sinn"	5
1212.	"sinnvoll"	15
1213.	"sinusförmig"	6
1214.	"sitzen"	3
1215.	"skalar"	4
1216.	"Skalarprodukt"	6
1217.	"Skizze"	3
1218.	"skizzieren"	10
1219.	"sogenannt"	41
1220.	"Sollmaß"	4
1221.	"Sonderfall"	10
1222.	"sorgen"	3
1223.	"Spalt"	6
1224.	"Spaltdichtung"	3
1225.	"Span"	3
1226.	"spanend"	7
1227.	"Spannrolle"	4
1228.	"Spannung"	94
1229.	"Spannungsverlauf"	5
1230.	"Spannungsverteilung"	5
1231.	"Spannungszustand"	10
1232.	"speichern"	6
1233.	"speziell"	12
1234.	"Spezifikation"	4

1235.	"spezifisch"	25
1236.	"Spiel"	6
1237.	"Spielpassung"	3
1238.	"Spielraum"	3
1239.	"Spindel"	8
1240.	"Spindelpresse"	3
1241.	"Spitze"	6
1242.	"sprechen"	28
1243.	"spröde"	4
1244.	"Spule"	10
1245.	"Stab"	25
1246.	"stabil"	18
1247.	"Stabilität"	14
1248.	"Stahl"	42
1249.	"Stand"	5
1250.	"Standardregelkreis"	9
1251.	"Ständer"	4
1252.	"stark"	26
1253.	"Stärke"	11
1254.	"starr"	57
1255.	"stationär"	15
1256.	"statisch"	53
1257.	"stattfinden"	3
1258.	"stehen"	44
1259.	"steif"	5
1260.	"Steifigkeit"	9
1261.	"steigern"	3
1262.	"Steigung"	5
1263.	"Stelle"	19
1264.	"stellen"	50
1265.	"Stellgröße"	8
1266.	"Stellgrößenausschlag"	3
1267.	"steuern"	3
1268.	"Steuerung"	24
1269.	"stillstehend"	3
1270.	"Stirnrad"	3
1271.	"Stoff"	38
1272.	"Stoffaustausch"	3
1273.	"Stoffmenge"	5
1274.	"stoffschlüssig"	6
1275.	"Störeingriff"	3
1276.	"störend"	3
1277.	"Störgröße"	4

1278.	"Störgrößenaufschaltung"	5
1279.	"Störung"	14
1280.	"Stoß"	8
1281.	"stoßen"	4
1282.	"Stoßproblem"	3
1283.	"Stoßvorgang"	3
1284.	"Strecke"	14
1285.	"Streckenlast"	9
1286.	"Streckengrenze"	3
1287.	"streng"	3
1288.	"Strom"	66
1289.	"Stromfluss"	4
1290.	"Stromlinie"	9
1291.	"Strömung"	12
1292.	"Strömungsgeschwindigkeit"	5
1293.	"strukturieren"	3
1294.	"Stückkosten"	4
1295.	"Stückliste"	5
1296.	"Stückzahl"	9
1297.	"subjektiv"	4
1298.	"substitutionell"	3
1299.	"Summe"	25
1300.	"symmetrisch"	3
1301.	"Synchrongenerator"	8
1302.	"System"	197
1303.	"Systemantwort"	8
1304.	"systematisch"	5
1305.	"Systemgrenze"	8
1306.	"Systemgröße"	3
1307.	"Tabelle"	19
1308.	"täglich"	7
1309.	"tangential"	3
1310.	"Tasse"	6
1311.	"Tatsache"	3
1312.	"Technik"	13
1313.	"technisch"	73
1314.	"Technologie"	3
1315.	"technologisch"	3
1316.	"Teil"	42
1317.	"Teilchen"	12
1318.	"Teilprozess"	3
1319.	"Teilstück"	3
1320.	"Teilsystem"	4

1321.	"Temperatur"	83
1322.	"Temperaturbereich"	3
1323.	"tertiär"	3
1324.	"teuer"	5
1325.	"theoretisch"	10
1326.	"thermisch"	41
1327.	"thermodynamisch"	44
1328.	"Thermoplast"	6
1329.	"Thermostatventil"	3
1330.	"Toleranz"	20
1331.	"Torsion"	9
1332.	"Torsionsmoment"	3
1333.	"Torsionsspannung"	5
1334.	"Träger"	34
1335.	"Trägerrichtung"	3
1336.	"Trägerteil"	4
1337.	"Tragfähigkeit"	5
1338.	"Trägheit"	3
1339.	"Trägheitskraft"	4
1340.	"Transformator"	8
1341.	"Transistor"	24
1342.	"Transport"	8
1343.	"treffen"	5
1344.	"treibend"	4
1345.	"trennen"	5
1346.	"Trennen"	4
1347.	"treten"	26
1348.	"typisch"	9
1349.	"Überblick"	3
1350.	"Übergang"	8
1351.	"überlagert"	4
1352.	"Überlagerung"	3
1353.	"Überlegung"	3
1354.	"übernehmen"	5
1355.	"überschreiten"	6
1356.	"Überschreiten"	4
1357.	"Übersicht"	7
1358.	"übersichtlich"	3
1359.	"übertragbar"	3
1360.	"Übertragbarkeit"	3
1361.	"übertragen"	29
1362.	"Übertragungsfunktion"	14
1363.	"Übertragungsglied"	13

1364.	"Übertragungsverhalten"	3
1365.	"überwiegend"	6
1366.	"üblich"	6
1367.	"Umfang"	4
1368.	"umfangreich"	3
1369.	"Umfangsgeschwindigkeit"	3
1370.	"Umfangsspannung"	4
1371.	"umfassen"	7
1372.	"umfassend"	3
1373.	"Umformen"	7
1374.	"umformen"	4
1375.	"Umformmaschine"	8
1376.	"Umformtechnik"	3
1377.	"Umformung"	5
1378.	"Umformverfahren"	8
1379.	"Umformvorgang"	3
1380.	"Umgang"	3
1381.	"umgeben"	9
1382.	"Umgebung"	21
1383.	"Umgebungsdruck"	3
1384.	"umgekehrt"	4
1385.	"umlaufend"	5
1386.	"Umlaufstrom"	3
1387.	"Umsatz"	3
1388.	"umsetzen"	5
1389.	"Umsetzung"	3
1390.	"umwandeln"	5
1391.	"Umwandlung"	5
1392.	"Umwelteinfluss"	3
1393.	"Umweltschutz"	3
1394.	"unabhängig"	19
1395.	"unbelastet"	3
1396.	"Unbestimmte"	5
1397.	"unendlich"	8
1398.	"ungedämpft"	5
1399.	"unlösbar"	4
1400.	"unmittelbar"	8
1401.	"Unterlage"	5
1402.	"unterliegen"	4
1403.	"Unternehmen"	6
1404.	"unterscheiden"	43
1405.	"Unterschied"	9
1406.	"unterschiedlich"	51

1407.	"untersuchen"	15
1408.	"Untersuchung"	3
1409.	"unterteilen"	9
1410.	"unterwerfen"	3
1411.	"Urform"	8
1412.	"Ursache"	9
1413.	"Ursprung"	4
1414.	"ursprünglich"	8
1415.	"variieren"	6
1416.	"vektoriell"	7
1417.	"Vektorprodukt"	5
1418.	"verallgemeinern"	3
1419.	"veränderlich"	4
1420.	"verändern"	21
1421.	"Veränderung"	11
1422.	"veranschaulichen"	5
1423.	"verarbeiten"	5
1424.	"Verarbeitung"	3
1425.	"Verarmungszone"	5
1426.	"verbessern"	4
1427.	"Verbesserung"	5
1428.	"verbinden"	23
1429.	"Verbindung"	53
1430.	"Verbindungselement"	3
1431.	"verbleibend"	5
1432.	"Verbraucher"	3
1433.	"Verbrennung"	7
1434.	"Verbrennungsmotor"	4
1435.	"verbringen"	3
1436.	"Verbund"	4
1437.	"verbunden"	6
1438.	"Verbundwerkstoff"	8
1439.	"verdeutlichen"	5
1440.	"verdichten"	3
1441.	"Verdichter"	3
1442.	"Verdrehung"	9
1443.	"Verdrehwinkel"	3
1444.	"vereinfachen"	14
1445.	"Verfahren"	26
1446.	"Verfahrenstechnik"	6
1447.	"verfestigen"	3
1448.	"verformbar"	6
1449.	"Verformbarkeit"	3

1450.	"verformen"	21
1451.	"Verformung"	39
1452.	"Verformungsbereich"	6
1453.	"verfügbar"	4
1454.	"verfügen"	3
1455.	"Verfügung"	11
1456.	"Vergleich"	14
1457.	"vergleichen"	8
1458.	"Vergleichsprozess"	5
1459.	"vergrößern"	7
1460.	"Verhalten"	28
1461.	"verhalten"	7
1462.	"Verhältnis"	9
1463.	"verknüpfen"	5
1464.	"Verknüpfung"	3
1465.	"verkürzen"	3
1466.	"Verlauf"	17
1467.	"verlaufen"	12
1468.	"Verleimung"	3
1469.	"verlieren"	6
1470.	"Verlust"	3
1471.	"Verlustleistung"	3
1472.	"vermehren"	6
1473.	"vermeiden"	6
1474.	"vermindern"	10
1475.	"vernachlässigbar"	3
1476.	"vernachlässigen"	8
1477.	"vernichten"	3
1478.	"verrichten"	13
1479.	"verringern"	3
1480.	"versagen"	4
1481.	"Versagen"	3
1482.	"verschieben"	7
1483.	"Verschiebung"	28
1484.	"verschieden"	52
1485.	"Verschleiß"	9
1486.	"verschwinden"	13
1487.	"versetzen"	3
1488.	"Versorgungsnetz"	3
1489.	"Verständnis"	4
1490.	"verstärken"	10
1491.	"Verstärker"	3
1492.	"Verstärkung"	14

1493.	"verstehen"	23
1494.	"Versuch"	6
1495.	"versuchen"	5
1496.	"verteilt"	3
1497.	"Verteilung"	5
1498.	"Vertreter"	4
1499.	"Verunreinigung"	3
1500.	"verursachen"	10
1501.	"verwenden"	44
1502.	"Verwendung"	12
1503.	"Verzerrung"	8
1504.	"verzichten"	4
1505.	"Verzweigung"	5
1506.	"Vielfalt"	6
1507.	"vielfältig"	5
1508.	"Vielzahl"	4
1509.	"virtuell"	36
1510.	"Viskosität"	3
1511.	"Volumenänderung"	4
1512.	"Volumenänderungsarbeit"	8
1513.	"Volumenstrom"	3
1514.	"voraussetzen"	5
1515.	"Voraussetzung"	4
1516.	"Vordergrund"	4
1517.	"Vorfeld"	3
1518.	"Vorgabe"	7
1519.	"Vorgang"	14
1520.	"vorgeben"	13
1521.	"Vorgehen"	5
1522.	"Vorgehensweise"	9
1523.	"vorhanden"	10
1524.	"vorherrschend"	3
1525.	"vorkommen"	3
1526.	"vorliegen"	14
1527.	"vornehmen"	4
1528.	"vorstellen"	22
1529.	"Vorsteuerung"	14
1530.	"Vorteil"	12
1531.	"Vorzeichen"	6
1532.	"Wahl"	6
1533.	"wählen"	29
1534.	"Wälzlager"	3
1535.	"Wand"	4

1536.	"wandeln"	8
1537.	"warm"	3
1538.	"Wärme"	29
1539.	"Wärmebehandlung"	7
1540.	"Wärmekapazität"	7
1541.	"Wärmezufuhr"	5
1542.	"Wasser"	9
1543.	"Wasserdampf"	4
1544.	"Wasserstoff"	3
1545.	"Wechselspannung"	6
1546.	"Wechselstrom"	8
1547.	"Wechselstromlehre"	5
1548.	"Wechselwirkung"	7
1549.	"Weg"	14
1550.	"Weise"	15
1551.	"weisen"	12
1552.	"Welle"	54
1553.	"Wellenabstand"	3
1554.	"Wellenachse"	3
1555.	"Wellendurchmesser"	3
1556.	"Wellennut"	3
1557.	"Welt"	5
1558.	"weltweit"	4
1559.	"Werkstoff"	116
1560.	"Werkstoffauswahl"	12
1561.	"Werkstoffeigenschaft"	3
1562.	"Werkstoffeinsatz"	3
1563.	"Werkstoffgruppe"	5
1564.	"Werkstoffhauptgruppe"	4
1565.	"Werkstoffherstellung"	3
1566.	"Werkstück"	60
1567.	"Werkzeug"	17
1568.	"Werkzeugmaschine"	22
1569.	"Wert"	15
1570.	"wesentlich"	47
1571.	"wickeln"	5
1572.	"Wicklung"	4
1573.	"Widerstand"	19
1574.	"Winkel"	12
1575.	"Winkelgeschwindigkeit"	17
1576.	"wirken"	50
1577.	"Wirklichkeit"	3
1578.	"wirksam"	4

1579.	"Wirkung"	12
1580.	"Wirkungsgrad"	13
1581.	"Wirkungslinie"	6
1582.	"wirtschaftlich"	15
1583.	"Wirtschaftlichkeit"	3
1584.	"wissen"	14
1585.	"Wort"	6
1586.	"Zähigkeit"	4
1587.	"Zahl"	15
1588.	"zählen"	13
1589.	"Zahnflanke"	3
1590.	"Zahnrad"	5
1591.	"zeichnen"	7
1592.	"Zeichnung"	24
1593.	"zeigen"	79
1594.	"Zeit"	47
1595.	"zeitabhängig"	8
1596.	"Zeitableitung"	4
1597.	"Zeitbereich"	3
1598.	"Zeiteinheit"	3
1599.	"Zeitintervall"	4
1600.	"zeitinvariant"	9
1601.	"zeitlich"	13
1602.	"Zeitpunkt"	7
1603.	"Zeitraum"	3
1604.	"Zeitverlauf"	7
1605.	"zentral"	16
1606.	"zentrisch"	3
1607.	"zerlegen"	3
1608.	"zerstörungsfrei"	4
1609.	"ziehend"	3
1610.	"Ziel"	15
1611.	"zirkulierend"	4
1612.	"zuführen"	9
1613.	"Zug"	21
1614.	"zugänglich"	3
1615.	"Zugbelastung"	3
1616.	"zugeben"	3
1617.	"zugeführt"	6
1618.	"zugehörig"	18
1619.	"Zugkraft"	4
1620.	"Zugmittel"	3
1621.	"Zugstab"	4

1622.	"Zugversuch"	5
1623.	"zulassen"	6
1624.	"zulässig"	9
1625.	"zunehmen"	15
1626.	"zuordnen"	3
1627.	"Zuordnung"	5
1628.	"zurückführen"	9
1629.	"zusammenfassen"	10
1630.	"zusammengesetzt"	4
1631.	"Zusammenhalt"	9
1632.	"Zusammenhang"	34
1633.	"zusammensetzen"	4
1634.	"Zusammensetzung"	10
1635.	"zusätzlich"	30
1636.	"Zusatzstoff"	3
1637.	"Zustand"	51
1638.	"Zustandsänderung"	44
1639.	"Zustandsbeobachter"	3
1640.	"Zustandsdarstellung"	10
1641.	"Zustandsdiagramm"	3
1642.	"Zustandsgleichung"	19
1643.	"Zustandsgröße"	45
1644.	"Zustandsraum"	3
1645.	"Zustandsraummodell"	4
1646.	"Zustandsregelung"	10
1647.	"Zustandsrückführung"	5
1648.	"Zustandsvariable"	7
1649.	"Zwangbedingung"	5
1650.	"Zwangskraft"	20
1651.	"Zwangsmoment"	6
1652.	"Zweck"	6
1653.	"Zweig"	3
1654.	"Zylinder"	7
1655.	"zylindrisch"	5

13 FREKVENCIJSKA LISTA LEMATIZIRANOG MINIMALNOG VOKABULARA KORPUSA *MASCHINENBAU*

U sljedećoj je tablici prikazana frekvencijska lista lematiziranog minimalnog vokabulara korpusa strojarstva (*Maschinenbau*). Lista sadrži 1.655 riječi frekvencije >3. Prva riječ ima frekvenciju 275, a 1.655. riječ ima frekvenciju 3. Pored svake se riječi nalazi i rang koji određena riječ zauzima (Rbr. 1. = rang 1 za f. 275; Rbr. 1.238.- 1.655. = rang 83 za f. 3).

Tablica 59 Frekvencijska lista LMV – Maschinenbau (1.-1.655.)

Frekvencijska lista LMV <i>Maschinenbau</i> (1.-1.655)			
Rbr.	RIJEČ (Lema)	Apsolutna frekvencija	Rang
1.	"Abbildung"	275	1
2.	"System"	197	2
3.	"Körper"	181	3
4.	"Kraft"	181	
5.	"Bewegung"	119	4
6.	"Werkstoff"	116	5
7.	"folgen"	108	6
8.	"Energie"	107	7
9.	"Bauteil"	103	8
10.	"Maschine"	100	9
11.	"Spannung"	94	10
12.	"darstellen"	91	11
13.	"beschreiben"	89	12
14.	"Beispiel"	86	13
15.	"Punkt"	86	
16.	"Abschnitt"	85	14
17.	"Temperatur"	83	15
18.	"ergeben"	79	16
19.	"zeigen"	79	
20.	"elektrisch"	78	17
21.	"betrachten"	76	18
22.	"Arbeit"	75	19
23.	"Form"	75	
24.	"technisch"	73	20
25.	"Richtung"	71	21
26.	"Fall"	69	22
27.	"bezeichnen"	68	23

28.	"konstant"	68	
29.	"Strom"	66	24
30.	"Feld"	64	25
31.	"liegen"	63	26
32.	"Achse"	62	27
33.	"führen"	62	
34.	"Gas"	62	
35.	"Werkstück"	60	28
36.	"gelten"	59	29
37.	"Kapitel"	59	
38.	"Gleichung"	58	30
39.	"Massenpunkt"	58	
40.	"bestimmen"	57	31
41.	"entstehen"	57	
42.	"starr"	57	
43.	"linear"	56	32
44.	"Welle"	54	33
45.	"Prozess"	53	34
46.	"statisch"	53	
47.	"Verbindung"	53	
48.	"Koordinate"	52	35
49.	"verschieden"	52	
50.	"fest"	51	36
51.	"unterschiedlich"	51	
52.	"Zustand"	51	
53.	"stellen"	50	37
54.	"wirken"	50	
55.	"Geschwindigkeit"	48	38
56.	"wesentlich"	47	39
57.	"Zeit"	47	
58.	"Magnetfeld"	46	40
59.	"Material"	46	
60.	"Druck"	45	41
61.	"entsprechen"	45	
62.	"inner"	45	
63.	"Zustandsgröße"	45	
64.	"ändern"	44	42
65.	"Größe"	44	
66.	"stehen"	44	
67.	"thermodynamisch"	44	
68.	"verwenden"	44	

69.	"Zustandsänderung"	44	
70.	"Beschreibung"	43	43
71.	"Ladung"	43	
72.	"Lage"	43	
73.	"nennen"	43	
74.	"unterscheiden"	43	
75.	"Schwingung"	42	44
76.	"Stahl"	42	
77.	"Teil"	42	
78.	"Änderung"	41	45
79.	"bewegen"	41	
80.	"einsetzen"	41	
81.	"sogenannt"	41	
82.	"thermisch"	41	
83.	"Eigenschaft"	40	46
84.	"elastisch"	40	
85.	"erfolgen"	40	
86.	"mechanisch"	40	
87.	"relativ"	40	
88.	"Verformung"	39	47
89.	"Fläche"	38	48
90.	"gering"	38	
91.	"ideal"	38	
92.	"Stoff"	38	
93.	"Hauptsatz"	37	49
94.	"Aufgabe"	36	50
95.	"Regel"	36	
96.	"virtuell"	36	
97.	"Belastung"	35	51
98.	"berechnen"	35	
99.	"erforderlich"	35	
100.	"erzeugen"	35	
101.	"Funktion"	35	
102.	"Masse"	35	
103.	"Anwendung"	34	52
104.	"dynamisch"	34	
105.	"Träger"	34	
106.	"Zusammenhang"	34	
107.	"Anforderung"	33	53
108.	"Bahn"	33	
109.	"Bedeutung"	33	

110.	"Kohlenstoff"	33	
111.	"Lösung"	33	
112.	"Regler"	33	
113.	"Begriff"	32	54
114.	"Bereich"	32	
115.	"Bezugssystem"	32	
116.	"Element"	32	
117.	"erreichen"	32	
118.	"komplex"	32	
119.	"Komponente"	31	55
120.	"definieren"	30	56
121.	"gesamt"	30	
122.	"jeweils"	30	
123.	"Leistung"	30	
124.	"Phase"	30	
125.	"zusätzlich"	30	
126.	"Eisen"	29	57
127.	"geschlossen"	29	
128.	"heißen"	29	
129.	"übertragen"	29	
130.	"wählen"	29	
131.	"Wärme"	29	
132.	"behandeln"	28	58
133.	"beliebig"	28	
134.	"Berechnung"	28	
135.	"Feder"	28	
136.	"Freiheitsgrad"	28	
137.	"hängen"	28	
138.	"Metall"	28	
139.	"sprechen"	28	
140.	"Verhalten"	28	
141.	"Verschiebung"	28	
142.	"befinden"	27	59
143.	"berücksichtigen"	27	
144.	"bilden"	27	
145.	"chemisch"	27	
146.	"Definition"	27	
147.	"Fertigung"	27	
148.	"geometrisch"	27	
149.	"magnetisch"	27	
150.	"plastisch"	27	

151.	"auftreten"	26	60
152.	"Gesetz"	26	
153.	"grundsätzlich"	26	
154.	"Schritt"	26	
155.	"stark"	26	
156.	"treten"	26	
157.	"Verfahren"	26	
158.	"Ebene"	25	61
159.	"Gleichgewicht"	25	
160.	"Grundlage"	25	
161.	"herstellen"	25	
162.	"positiv"	25	
163.	"spezifisch"	25	
164.	"Stab"	25	
165.	"Summe"	25	
166.	"Abweichung"	24	62
167.	"Glied"	24	
168.	"Inertialsystem"	24	
169.	"liefern"	24	
170.	"Maß"	24	
171.	"Orientierung"	24	
172.	"physikalisch"	24	
173.	"Steuerung"	24	
174.	"Transistor"	24	
175.	"Zeichnung"	24	
176.	"enthalten"	23	63
177.	"Ergebnis"	23	
178.	"Fertigungsverfahren"	23	
179.	"Legierung"	23	
180.	"räumlich"	23	
181.	"verbinden"	23	
182.	"verstehen"	23	
183.	"Arbeitsmedium"	22	64
184.	"Einfluss"	22	
185.	"Entropie"	22	
186.	"Genauigkeit"	22	
187.	"Lagerreaktion"	22	
188.	"Länge"	22	
189.	"negativ"	22	
190.	"notwendig"	22	
191.	"vorstellen"	22	

192.	"Werkzeugmaschine"	22	
193.	"Differenzialgleichung"	21	65
194.	"drehen"	21	
195.	"einführen"	21	
196.	"Einsatz"	21	
197.	"Elektron"	21	
198.	"Ladungsträger"	21	
199.	"Methode"	21	
200.	"Molekül"	21	
201.	"Oberfläche"	21	
202.	"Umgebung"	21	
203.	"verändern"	21	
204.	"verformen"	21	
205.	"Zug"	21	
206.	"angeben"	20	66
207.	"Art"	20	
208.	"Bezugspunkt"	20	
209.	"kontinuierlich"	20	
210.	"Mechanik"	20	
211.	"Reibung"	20	
212.	"Schwerpunkt"	20	
213.	"Toleranz"	20	
214.	"Zwangskraft"	20	
215.	"Anteil"	19	67
216.	"Beschleunigung"	19	
217.	"betrachtet"	19	
218.	"Darstellung"	19	
219.	"Dichtung"	19	
220.	"erfüllen"	19	
221.	"erhöhen"	19	
222.	"eutektisch"	19	
223.	"handeln"	19	
224.	"Herstellung"	19	
225.	"Legierungselement"	19	
226.	"nah"	19	
227.	"rein"	19	
228.	"senkrecht"	19	
229.	"Stelle"	19	
230.	"Tabelle"	19	
231.	"unabhängig"	19	
232.	"Widerstand"	19	

233.	"Zustandsgleichung"	19	
234.	"Atom"	18	68
235.	"benötigen"	18	
236.	"bewegt"	18	
237.	"Diagramm"	18	
238.	"dienen"	18	
239.	"Drehmoment"	18	
240.	"Grund"	18	
241.	"Jahr"	18	
242.	"lösen"	18	
243.	"Motor"	18	
244.	"Regelung"	18	
245.	"Seite"	18	
246.	"stabil"	18	
247.	"zugehörig"	18	
248.	"abhängen"	17	69
249.	"Ableitung"	17	
250.	"annehmen"	17	
251.	"Bewegungsgleichung"	17	
252.	"erkennen"	17	
253.	"Festkörper"	17	
254.	"Flüssigkeit"	17	
255.	"Gebiet"	17	
256.	"geeignet"	17	
257.	"Keramik"	17	
258.	"Lager"	17	
259.	"nichtlinear"	17	
260.	"Ortsvektor"	17	
261.	"proportional"	17	
262.	"Raum"	17	
263.	"Rolle"	17	
264.	"rotieren"	17	
265.	"Schicht"	17	
266.	"Verlauf"	17	
267.	"Werkzeug"	17	
268.	"Winkelgeschwindigkeit"	17	
269.	"besitzen"	16	70
270.	"deutlich"	16	
271.	"durchführen"	16	
272.	"entscheidend"	16	
273.	"Geometrie"	16	

274.	"Querschnitt"	16	
275.	"reichen"	16	
276.	"Schubspannung"	16	
277.	"zentral"	16	
278.	"angreifend"	15	71
279.	"beweglich"	15	
280.	"Dehnung"	15	
281.	"Dichte"	15	
282.	"Dipol"	15	
283.	"eingehen"	15	
284.	"ermitteln"	15	
285.	"Gleichgewichtsbedingung"	15	
286.	"Kupplung"	15	
287.	"Last"	15	
288.	"Massenelement"	15	
289.	"Position"	15	
290.	"Prinzip"	15	
291.	"Produktion"	15	
292.	"Satz"	15	
293.	"sinnvoll"	15	
294.	"stationär"	15	
295.	"untersuchen"	15	
296.	"Weise"	15	
297.	"Wert"	15	
298.	"wirtschaftlich"	15	
299.	"Zahl"	15	
300.	"Ziel"	15	
301.	"zunehmen"	15	
302.	"absolut"	14	72
303.	"Abstand"	14	
304.	"Basis"	14	
305.	"beachten"	14	
306.	"beeinflussen"	14	
307.	"Beziehung"	14	
308.	"Drall"	14	
309.	"einteilen"	14	
310.	"Entwurf"	14	
311.	"Fahrzeug"	14	
312.	"formschlüssig"	14	
313.	"Freikörperbild"	14	
314.	"Gefüge"	14	

315.	"genügen"	14	
316.	"Gewicht"	14	
317.	"gewinnen"	14	
318.	"Impulssatz"	14	
319.	"kennen"	14	
320.	"kennenlernen"	14	
321.	"Kreisprozess"	14	
322.	"Luft"	14	
323.	"Maschinenbau"	14	
324.	"Nabe"	14	
325.	"Rahmen"	14	
326.	"Stabilität"	14	
327.	"Störung"	14	
328.	"Strecke"	14	
329.	"Übertragungsfunktion"	14	
330.	"vereinfachen"	14	
331.	"Vergleich"	14	
332.	"Verstärkung"	14	
333.	"Vorgang"	14	
334.	"vorliegen"	14	
335.	"Vorsteuerung"	14	
336.	"Weg"	14	
337.	"wissen"	14	
338.	"Anregung"	13	73
339.	"aufweisen"	13	
340.	"Bestimmung"	13	
341.	"Betrachtung"	13	
342.	"Bohrung"	13	
343.	"Erstellung"	13	
344.	"Festigkeit"	13	
345.	"Frage"	13	
346.	"gehören"	13	
347.	"Gemisch"	13	
348.	"Gestaltung"	13	
349.	"horizontal"	13	
350.	"Kinetik"	13	
351.	"kinetisch"	13	
352.	"parallel"	13	
353.	"Rad"	13	
354.	"Regelabweichung"	13	
355.	"resultieren"	13	

356.	"Schnittgröße"	13	
357.	"Schweißen"	13	
358.	"Technik"	13	
359.	"Übertragungsglied"	13	
360.	"verrichten"	13	
361.	"verschwinden"	13	
362.	"vorgeben"	13	
363.	"Wirkungsgrad"	13	
364.	"zählen"	13	
365.	"zeitlich"	13	
366.	"abgeben"	12	74
367.	"abhängig"	12	
368.	"Angabe"	12	
369.	"Anker"	12	
370.	"anschaulich"	12	
371.	"anwenden"	12	
372.	"beschränken"	12	
373.	"Diode"	12	
374.	"Effekt"	12	
375.	"erstarren"	12	
376.	"fertigen"	12	
377.	"fließen"	12	
378.	"flüssig"	12	
379.	"Gestell"	12	
380.	"gleichförmig"	12	
381.	"herrschen"	12	
382.	"Koordinatensystem"	12	
383.	"leiten"	12	
384.	"mathematisch"	12	
385.	"messen"	12	
386.	"Ort"	12	
387.	"Potenzial"	12	
388.	"quer"	12	
389.	"Regelkreis"	12	
390.	"schließen"	12	
391.	"Schraube"	12	
392.	"speziell"	12	
393.	"Strömung"	12	
394.	"Teilchen"	12	
395.	"verlaufen"	12	
396.	"Verwendung"	12	

397.	"Vorteil"	12	
398.	"weisen"	12	
399.	"Werkstoffauswahl"	12	
400.	"Winkel"	12	
401.	"Wirkung"	12	
402.	"Anordnung"	11	75
403.	"axial"	11	
404.	"Betrag"	11	
405.	"betragen"	11	
406.	"bewirken"	11	
407.	"beziehen"	11	
408.	"digital"	11	
409.	"Drehachse"	11	
410.	"Drehzahl"	11	
411.	"dünn"	11	
412.	"Einteilung"	11	
413.	"Entwicklung"	11	
414.	"Faktor"	11	
415.	"festlegen"	11	
416.	"Fluid"	11	
417.	"Fundamentalgleichung"	11	
418.	"Generator"	11	
419.	"Gewichtskraft"	11	
420.	"Gusseisen"	11	
421.	"Konstruktion"	11	
422.	"Linie"	11	
423.	"Matrix"	11	
424.	"Möglichkeit"	11	
425.	"Nassdampfgebiet"	11	
426.	"niedrig"	11	
427.	"Normalkraft"	11	
428.	"Passfeder"	11	
429.	"Schaltung"	11	
430.	"Stärke"	11	
431.	"Veränderung"	11	
432.	"Verfügung"	11	
433.	"Abkühlung"	10	76
434.	"ableiten"	10	
435.	"Ähnlichkeit"	10	
436.	"auslegen"	10	
437.	"Auslenkung"	10	

438.	"Aussage"	10	
439.	"Bedingung"	10	
440.	"Behälter"	10	
441.	"Bolzen"	10	
442.	"Drehung"	10	
443.	"eignen"	10	
444.	"Eingangsgröße"	10	
445.	"erfahren"	10	
446.	"ermöglichen"	10	
447.	"erstellen"	10	
448.	"Fräsmaschine"	10	
449.	"Gelenk"	10	
450.	"Gleichgewichtszustand"	10	
451.	"Kinematik"	10	
452.	"körperfest"	10	
453.	"kritisch"	10	
454.	"kubisch"	10	
455.	"Massenträgheitsmoment"	10	
456.	"Normteil"	10	
457.	"offen"	10	
458.	"orientieren"	10	
459.	"Praxis"	10	
460.	"reduzieren"	10	
461.	"Schmelze"	10	
462.	"skizzieren"	10	
463.	"Sonderfall"	10	
464.	"Spannungszustand"	10	
465.	"Spule"	10	
466.	"theoretisch"	10	
467.	"vermindern"	10	
468.	"verstärken"	10	
469.	"verursachen"	10	
470.	"vorhanden"	10	
471.	"zusammenfassen"	10	
472.	"Zusammensetzung"	10	
473.	"Zustandsdarstellung"	10	
474.	"Zustandsregelung"	10	
475.	"Abhängigkeit"	9	77
476.	"Ablauf"	9	
477.	"andeuten"	9	
478.	"Anschluss"	9	

479.	"Anzahl"	9	
480.	"Auslegung"	9	
481.	"ausrichten"	9	
482.	"Automobil"	9	
483.	"Balken"	9	
484.	"Bauelement"	9	
485.	"Beanspruchung"	9	
486.	"bedeuten"	9	
487.	"Beginn"	9	
488.	"belasten"	9	
489.	"beschäftigen"	9	
490.	"Betrieb"	9	
491.	"Drallsatz"	9	
492.	"Drehbewegung"	9	
493.	"Drehmaschine"	9	
494.	"Einheit"	9	
495.	"entwerfen"	9	
496.	"erfordern"	9	
497.	"Fabrik"	9	
498.	"Formänderungsarbeit"	9	
499.	"Fügen"	9	
500.	"gefordert"	9	
501.	"Gesetzmäßigkeit"	9	
502.	"Gestalt"	9	
503.	"grundlegend"	9	
504.	"harmonisch"	9	
505.	"herleiten"	9	
506.	"Information"	9	
507.	"Kraftangriffspunkt"	9	
508.	"Lagerung"	9	
509.	"Leiterschleife"	9	
510.	"Leitung"	9	
511.	"lokal"	9	
512.	"Menge"	9	
513.	"Modellierung"	9	
514.	"potenziell"	9	
515.	"Querkraft"	9	
516.	"Regelgröße"	9	
517.	"richten"	9	
518.	"Ruhe"	9	
519.	"schaffen"	9	

520.	"Seil"	9	
521.	"Standardregelkreis"	9	
522.	"Steifigkeit"	9	
523.	"Streckenlast"	9	
524.	"Stromlinie"	9	
525.	"Stückzahl"	9	
526.	"Torsion"	9	
527.	"typisch"	9	
528.	"umgeben"	9	
529.	"Unterschied"	9	
530.	"unterteilen"	9	
531.	"Ursache"	9	
532.	"Verdrehung"	9	
533.	"Verhältnis"	9	
534.	"Verschleiß"	9	
535.	"Vorgehensweise"	9	
536.	"Wasser"	9	
537.	"zeitinvariant"	9	
538.	"zuführen"	9	
539.	"zulässig"	9	
540.	"zurückführen"	9	
541.	"Zusammenhalt"	9	
542.	"abgeschlossen"	8	78
543.	"Amplitude"	8	
544.	"Analyse"	8	
545.	"Anfang"	8	
546.	"Ansicht"	8	
547.	"aufbauen"	8	
548.	"Aufgabenstellung"	8	
549.	"ausüben"	8	
550.	"Auswertung"	8	
551.	"Basisvektor"	8	
552.	"befassen"	8	
553.	"Bezug"	8	
554.	"Buchstabe"	8	
555.	"Dampf"	8	
556.	"dreidimensional"	8	
557.	"Durchmesser"	8	
558.	"Dynamik"	8	
559.	"Einführung"	8	
560.	"Einheitsvektor"	8	

561.	"Elastizitätsgrenze"	8	
562.	"eng"	8	
563.	"Erfahrung"	8	
564.	"erläutern"	8	
565.	"Ermittlung"	8	
566.	"erzielen"	8	
567.	"exakt"	8	
568.	"Fachwerk"	8	
569.	"Faser"	8	
570.	"Folge"	8	
571.	"formulieren"	8	
572.	"Frequenz"	8	
573.	"gebräuchlich"	8	
574.	"Gegensatz"	8	
575.	"geladen"	8	
576.	"gelegen"	8	
577.	"geschehen"	8	
578.	"gestalten"	8	
579.	"gewährleisten"	8	
580.	"industriell"	8	
581.	"Jahrhundert"	8	
582.	"Kenntnis"	8	
583.	"Kolben"	8	
584.	"Kunststoff"	8	
585.	"Leben"	8	
586.	"Masche"	8	
587.	"Massenpunktsystem"	8	
588.	"Maßnahme"	8	
589.	"messbar"	8	
590.	"metallisch"	8	
591.	"nachhaltig"	8	
592.	"Pfeil"	8	
593.	"praktisch"	8	
594.	"Presse"	8	
595.	"Probe"	8	
596.	"punktförmig"	8	
597.	"Raumtemperatur"	8	
598.	"reibschlüssig"	8	
599.	"reversibel"	8	
600.	"schalten"	8	
601.	"Schnitt"	8	

602.	"schwingend"	8	
603.	"Schwinger"	8	
604.	"Spindel"	8	
605.	"Stellgröße"	8	
606.	"Stoß"	8	
607.	"Synchrongenerator"	8	
608.	"Systemantwort"	8	
609.	"Systemgrenze"	8	
610.	"Transformator"	8	
611.	"Transport"	8	
612.	"Übergang"	8	
613.	"Umformmaschine"	8	
614.	"Umformverfahren"	8	
615.	"unendlich"	8	
616.	"unmittelbar"	8	
617.	"Urform"	8	
618.	"ursprünglich"	8	
619.	"Verbundwerkstoff"	8	
620.	"vergleichen"	8	
621.	"vernachlässigen"	8	
622.	"Verzerrung"	8	
623.	"Volumenänderungsarbeit"	8	
624.	"wandeln"	8	
625.	"Wechselstrom"	8	
626.	"zeitabhängig"	8	
627.	"Abmessung"	7	79
628.	"Anlage"	7	
629.	"Annahme"	7	
630.	"anschließend"	7	
631.	"Arbeitsmaschine"	7	
632.	"Aspekt"	7	
633.	"Aufbau"	7	
634.	"aufnehmen"	7	
635.	"Ausdruck"	7	
636.	"Ausgang"	7	
637.	"ausreichend"	7	
638.	"Auswahl"	7	
639.	"Baugruppe"	7	
640.	"benutzen"	7	
641.	"Beschichten"	7	
642.	"beschleunigen"	7	

643.	"beschrieben"	7	
644.	"Bewegungsebene"	7	
645.	"Bilanz"	7	
646.	"Brett"	7	
647.	"Buch"	7	
648.	"Differenz"	7	
649.	"Diffusion"	7	
650.	"dimensionslos"	7	
651.	"diskret"	7	
652.	"Dokument"	7	
653.	"drücken"	7	
654.	"effizient"	7	
655.	"eindeutig"	7	
656.	"eingeprägt"	7	
657.	"Elektrotechnik"	7	
658.	"Emitter"	7	
659.	"Ende"	7	
660.	"erlauben"	7	
661.	"fallen"	7	
662.	"Flüssigkeitsteilchen"	7	
663.	"gedacht"	7	
664.	"gemeinsam"	7	
665.	"generalisiert"	7	
666.	"geradlinig"	7	
667.	"Getriebe"	7	
668.	"Gewinde"	7	
669.	"grafisch"	7	
670.	"Grenze"	7	
671.	"Grundbegriff"	7	
672.	"Gruppe"	7	
673.	"Halbleiter"	7	
674.	"Halbzeug"	7	
675.	"Hauptgruppe"	7	
676.	"Herleitung"	7	
677.	"integrieren"	7	
678.	"Kennlinie"	7	
679.	"Kennzahl"	7	
680.	"Knick"	7	
681.	"Knoten"	7	
682.	"Kosten"	7	
683.	"Kräftegleichgewicht"	7	

684.	"lauten"	7	
685.	"Löslichkeit"	7	
686.	"Massenstrom"	7	
687.	"Mensch"	7	
688.	"Mischkristall"	7	
689.	"Montage"	7	
690.	"Nachteil"	7	
691.	"Nullpunkt"	7	
692.	"Nut"	7	
693.	"Produktlebenszyklus"	7	
694.	"prüfen"	7	
695.	"Quelle"	7	
696.	"Querschnittsfläche"	7	
697.	"rechnerisch"	7	
698.	"relevant"	7	
699.	"Roheisen"	7	
700.	"ruhend"	7	
701.	"Schleifscheibe"	7	
702.	"Schnittufer"	7	
703.	"spanend"	7	
704.	"täglich"	7	
705.	"Übersicht"	7	
706.	"umfassen"	7	
707.	"Umformen"	7	
708.	"vektoriell"	7	
709.	"Verbrennung"	7	
710.	"vergrößern"	7	
711.	"verhalten"	7	
712.	"verschieben"	7	
713.	"Vorgabe"	7	
714.	"Wärmebehandlung"	7	
715.	"Wärmekapazität"	7	
716.	"Wechselwirkung"	7	
717.	"zeichnen"	7	
718.	"Zeitpunkt"	7	
719.	"Zeitverlauf"	7	
720.	"Zustandsvariable"	7	
721.	"Zylinder"	7	
722.	"aktuell"	6	80
723.	"analytisch"	6	
724.	"Antrieb"	6	

725.	"Arbeitssatz"	6	
726.	"Atomrumpf"	6	
727.	"ausführen"	6	
728.	"Ausgangspunkt"	6	
729.	"Auswirkung"	6	
730.	"Bahnlinie"	6	
731.	"bauen"	6	
732.	"Bauform"	6	
733.	"Belastbarkeit"	6	
734.	"belastet"	6	
735.	"Bestandteil"	6	
736.	"beurteilen"	6	
737.	"bewerten"	6	
738.	"Bewertung"	6	
739.	"binden"	6	
740.	"Block"	6	
741.	"charakteristisch"	6	
742.	"Detail"	6	
743.	"drehend"	6	
744.	"einachsig"	6	
745.	"einbringen"	6	
746.	"Eingangssignal"	6	
747.	"einstellen"	6	
748.	"elektronisch"	6	
749.	"entscheiden"	6	
750.	"entwickeln"	6	
751.	"Erde"	6	
752.	"ersetzen"	6	
753.	"Erstarrung"	6	
754.	"erweitern"	6	
755.	"eventuell"	6	
756.	"Fertigungstechnik"	6	
757.	"Forderung"	6	
758.	"formlos"	6	
759.	"Gebrauch"	6	
760.	"gemessen"	6	
761.	"Glas"	6	
762.	"gleichmäßig"	6	
763.	"Gleitreibung"	6	
764.	"gliedern"	6	
765.	"Haftung"	6	

766.	"Halbebene"	6	
767.	"Hersteller"	6	
768.	"Idealisierung"	6	
769.	"illustrieren"	6	
770.	"Induktion"	6	
771.	"Industriezweig"	6	
772.	"Ingenieur"	6	
773.	"intuitiv"	6	
774.	"Invention"	6	
775.	"kartesisch"	6	
776.	"knicken"	6	
777.	"Kombination"	6	
778.	"Konstrukteur"	6	
779.	"korrespondieren"	6	
780.	"Korrosion"	6	
781.	"kraftschlüssig"	6	
782.	"Kupfer"	6	
783.	"Längenänderung"	6	
784.	"Lauf"	6	
785.	"Loch"	6	
786.	"makroskopisch"	6	
787.	"Markt"	6	
788.	"montieren"	6	
789.	"Natur"	6	
790.	"Niet"	6	
791.	"Nietverbindung"	6	
792.	"Nutzung"	6	
793.	"Oberflächenbeschaffenheit"	6	
794.	"Ordnung"	6	
795.	"Pendel"	6	
796.	"periodisch"	6	
797.	"Person"	6	
798.	"Phänomen"	6	
799.	"Polpaar"	6	
800.	"Reibungskraft"	6	
801.	"richtig"	6	
802.	"Rohr"	6	
803.	"Scheibe"	6	
804.	"schematisch"	6	
805.	"Schlitten"	6	
806.	"Schneide"	6	

807.	"schneiden"	6	
808.	"Schnittfläche"	6	
809.	"schwer"	6	
810.	"sichern"	6	
811.	"sinusförmig"	6	
812.	"Skalarprodukt"	6	
813.	"Spalt"	6	
814.	"speichern"	6	
815.	"Spiel"	6	
816.	"Spitze"	6	
817.	"stoffschlüssig"	6	
818.	"Tasse"	6	
819.	"Thermoplast"	6	
820.	"überschreiten"	6	
821.	"überwiegend"	6	
822.	"üblich"	6	
823.	"Unternehmen"	6	
824.	"variieren"	6	
825.	"verbunden"	6	
826.	"Verfahrenstechnik"	6	
827.	"verformbar"	6	
828.	"Verformungsbereich"	6	
829.	"verlieren"	6	
830.	"vermehren"	6	
831.	"vermeiden"	6	
832.	"Versuch"	6	
833.	"Vielfalt"	6	
834.	"Vorzeichen"	6	
835.	"Wahl"	6	
836.	"Wechselspannung"	6	
837.	"Wirkungslinie"	6	
838.	"Wort"	6	
839.	"zugeführt"	6	
840.	"zulassen"	6	
841.	"Zwangsmoment"	6	
842.	"Zweck"	6	
843.	"abklingen"	5	81
844.	"alt"	5	
845.	"alternativ"	5	
846.	"Anforderungsprofil"	5	
847.	"anführen"	5	

848.	"angelegt"	5	
849.	"Arbeitsplanung"	5	
850.	"atomar"	5	
851.	"aufeinander"	5	
852.	"Ausgangsgröße"	5	
853.	"auswählen"	5	
854.	"axiomatisch"	5	
855.	"Basislegierung"	5	
856.	"Bauart"	5	
857.	"Bearbeitung"	5	
858.	"Befehl"	5	
859.	"beinhalten"	5	
860.	"benachbart"	5	
861.	"Beschichtung"	5	
862.	"besprechen"	5	
863.	"Bezeichnung"	5	
864.	"Biegebeanspruchung"	5	
865.	"Blech"	5	
866.	"Bruch"	5	
867.	"Dämpfer"	5	
868.	"Defekt"	5	
869.	"deutsch"	5	
870.	"Deutschland"	5	
871.	"dicht"	5	
872.	"differenziell"	5	
873.	"diskutieren"	5	
874.	"dominant"	5	
875.	"Durchtrittsfrequenz"	5	
876.	"eindimensional"	5	
877.	"Einspannung"	5	
878.	"Einzelteil"	5	
879.	"Einzelteilzeichnung"	5	
880.	"elementar"	5	
881.	"Emission"	5	
882.	"endlich"	5	
883.	"Entropieänderung"	5	
884.	"Erfüllung"	5	
885.	"erklären"	5	
886.	"erwärmen"	5	
887.	"erzwungen"	5	
888.	"exemplarisch"	5	

889.	"existieren"	5	
890.	"Feldlinie"	5	
891.	"Feldstärke"	5	
892.	"flächenzentriert"	5	
893.	"Flugzeug"	5	
894.	"Formabweichung"	5	
895.	"Fragestellung"	5	
896.	"Führung"	5	
897.	"Führungsgröße"	5	
898.	"Führungsverhalten"	5	
899.	"Funktionsstruktur"	5	
900.	"Ganze"	5	
901.	"Gedankenexperiment"	5	
902.	"gelingen"	5	
903.	"Gesamtfunktion"	5	
904.	"gesellschaftlich"	5	
905.	"Gewinnung"	5	
906.	"Gleichstrommaschine"	5	
907.	"Gleitlager"	5	
908.	"Gleitung"	5	
909.	"Größenordnung"	5	
910.	"Hammer"	5	
911.	"hauptsächlich"	5	
912.	"Hebelarm"	5	
913.	"Idee"	5	
914.	"Isotherme"	5	
915.	"Kaffee"	5	
916.	"Karosserie"	5	
917.	"kennzeichnen"	5	
918.	"Kern"	5	
919.	"kompliziert"	5	
920.	"Konstante"	5	
921.	"konstruktiv"	5	
922.	"Koordinatenrichtung"	5	
923.	"Korngrenze"	5	
924.	"kostengünstig"	5	
925.	"Kraftvektor"	5	
926.	"Kristallstruktur"	5	
927.	"Kunde"	5	
928.	"laden"	5	
929.	"lagern"	5	

930.	"lösbar"	5	
931.	"Maschinenbett"	5	
932.	"Maschinenelement"	5	
933.	"Mitte"	5	
934.	"multiplizieren"	5	
935.	"Netzwerk"	5	
936.	"neutral"	5	
937.	"Normalspannung"	5	
938.	"ökologisch"	5	
939.	"passieren"	5	
940.	"Phasenreserve"	5	
941.	"Platte"	5	
942.	"Preis"	5	
943.	"primär"	5	
944.	"Produktentwicklung"	5	
945.	"Produktionstechnik"	5	
946.	"Produktivität"	5	
947.	"produzieren"	5	
948.	"Programmierung"	5	
949.	"Qualität"	5	
950.	"radial"	5	
951.	"Randbedingung"	5	
952.	"raumzentriert"	5	
953.	"Realität"	5	
954.	"Relation"	5	
955.	"Riemen"	5	
956.	"robust"	5	
957.	"Rotation"	5	
958.	"Schädigung"	5	
959.	"schaltbar"	5	
960.	"scheren"	5	
961.	"Schmelztemperatur"	5	
962.	"Schraubenverbindung"	5	
963.	"Sicherheit"	5	
964.	"Sinn"	5	
965.	"Spannungsverlauf"	5	
966.	"Spannungsverteilung"	5	
967.	"Stand"	5	
968.	"steif"	5	
969.	"Steigung"	5	
970.	"Stoffmenge"	5	

971.	"Störgrößenaufschaltung"	5	
972.	"Strömungsgeschwindigkeit"	5	
973.	"Stückliste"	5	
974.	"systematisch"	5	
975.	"teuer"	5	
976.	"Torsionsspannung"	5	
977.	"Tragfähigkeit"	5	
978.	"treffen"	5	
979.	"trennen"	5	
980.	"übernehmen"	5	
981.	"Umformung"	5	
982.	"umlaufend"	5	
983.	"umsetzen"	5	
984.	"umwandeln"	5	
985.	"Umwandlung"	5	
986.	"Unbestimmte"	5	
987.	"ungedämpft"	5	
988.	"Unterlage"	5	
989.	"Vektorprodukt"	5	
990.	"veranschaulichen"	5	
991.	"verarbeiten"	5	
992.	"Verarmungszone"	5	
993.	"Verbesserung"	5	
994.	"verbleibend"	5	
995.	"verdeutlichen"	5	
996.	"Vergleichsprozess"	5	
997.	"verknüpfen"	5	
998.	"versuchen"	5	
999.	"Verteilung"	5	
1000.	"Verzweigung"	5	
1001.	"vielfältig"	5	
1002.	"voraussetzen"	5	
1003.	"Vorgehen"	5	
1004.	"Wärmezufuhr"	5	
1005.	"Wechselstromlehre"	5	
1006.	"Welt"	5	
1007.	"Werkstoffgruppe"	5	
1008.	"wickeln"	5	
1009.	"Zahnrad"	5	
1010.	"Zugversuch"	5	
1011.	"Zuordnung"	5	

1012.	"Zustandsrückführung"	5	
1013.	"Zwangsbedingung"	5	
1014.	"zylindrisch"	5	
1015.	"abklingend"	4	82
1016.	"Absolutbeschleunigung"	4	
1017.	"Analogie"	4	
1018.	"analysieren"	4	
1019.	"angesaugt"	4	
1020.	"angreifen"	4	
1021.	"angrenzend"	4	
1022.	"ansehen"	4	
1023.	"Anwendungsbeispiel"	4	
1024.	"Anwesenheit"	4	
1025.	"Asynchronmaschine"	4	
1026.	"auffassen"	4	
1027.	"aufführen"	4	
1028.	"Auftrag"	4	
1029.	"aufwenden"	4	
1030.	"Ausdehnung"	4	
1031.	"Ausgangsmaterial"	4	
1032.	"Ausgangssignal"	4	
1033.	"auslösen"	4	
1034.	"aussetzen"	4	
1035.	"auswerten"	4	
1036.	"Automatisierung"	4	
1037.	"Automatisierungsgrad"	4	
1038.	"basieren"	4	
1039.	"Bauwesen"	4	
1040.	"Bedarf"	4	
1041.	"bedeutend"	4	
1042.	"begrenzen"	4	
1043.	"begründen"	4	
1044.	"beobachten"	4	
1045.	"betreiben"	4	
1046.	"Bewegungsrichtung"	4	
1047.	"biegen"	4	
1048.	"Biegespannung"	4	
1049.	"billig"	4	
1050.	"Blattgröße"	4	
1051.	"Bonusmaterial"	4	
1052.	"bremsen"	4	

1053.	"Brennstoff"	4	
1054.	"Bürste"	4	
1055.	"dämpfen"	4	
1056.	"dampfförmig"	4	
1057.	"detailliert"	4	
1058.	"Dimensionierung"	4	
1059.	"Dokumentation"	4	
1060.	"Dreh"	4	
1061.	"Druckbehälter"	4	
1062.	"Druckbelastung"	4	
1063.	"Druckkraft"	4	
1064.	"Druckverlust"	4	
1065.	"Eigengewicht"	4	
1066.	"einschließen"	4	
1067.	"eintreten"	4	
1068.	"einwirkend"	4	
1069.	"Elastizitätsmodul"	4	
1070.	"Energieart"	4	
1071.	"Enthalpie"	4	
1072.	"entnehmen"	4	
1073.	"erheblich"	4	
1074.	"Erkenntnis"	4	
1075.	"erreichbar"	4	
1076.	"erweisen"	4	
1077.	"Fahrradrahmen"	4	
1078.	"Fassung"	4	
1079.	"Federkennlinie"	4	
1080.	"Fehler"	4	
1081.	"Festigkeitslehre"	4	
1082.	"Festlegung"	4	
1083.	"feststehend"	4	
1084.	"Flächenelement"	4	
1085.	"flexibel"	4	
1086.	"freischneiden"	4	
1087.	"Freischnitt"	4	
1088.	"Frequenzbereich"	4	
1089.	"Führungssystem"	4	
1090.	"füllen"	4	
1091.	"gasförmig"	4	
1092.	"Gefäß"	4	
1093.	"geformt"	4	

1094.	"Gegenkörper"	4	
1095.	"Gegenteil"	4	
1096.	"genormt"	4	
1097.	"gerichtet"	4	
1098.	"geringfügig"	4	
1099.	"Gesamtenergie"	4	
1100.	"Geschwindigkeitsvektor"	4	
1101.	"gespeichert"	4	
1102.	"Gießen"	4	
1103.	"Gleichstrommotor"	4	
1104.	"Grafit"	4	
1105.	"greifen"	4	
1106.	"Grundgesetz"	4	
1107.	"Gut"	4	
1108.	"Härte"	4	
1109.	"Härteprüfung"	4	
1110.	"Hauptspannung"	4	
1111.	"hilfreich"	4	
1112.	"Holz"	4	
1113.	"identisch"	4	
1114.	"imaginär"	4	
1115.	"Impulsantwort"	4	
1116.	"Induktionsgesetz"	4	
1117.	"induzieren"	4	
1118.	"Innendruck"	4	
1119.	"Interesse"	4	
1120.	"intern"	4	
1121.	"interpretieren"	4	
1122.	"isolieren"	4	
1123.	"kalorisch"	4	
1124.	"Kante"	4	
1125.	"Kennwert"	4	
1126.	"Klammer"	4	
1127.	"klären"	4	
1128.	"klassisch"	4	
1129.	"Knetlegierung"	4	
1130.	"Kolbenverdichter"	4	
1131.	"kombinieren"	4	
1132.	"Komitee"	4	
1133.	"Kondensator"	4	
1134.	"Konsole"	4	

1135.	"Kontur"	4	
1136.	"korrekt"	4	
1137.	"Korrosionsbeständigkeit"	4	
1138.	"Kreis"	4	
1139.	"Kreisbewegung"	4	
1140.	"kristallin"	4	
1141.	"Kühlakku"	4	
1142.	"Lagetoleranz"	4	
1143.	"Längsspannung"	4	
1144.	"Lastspielzahl"	4	
1145.	"Leistungshalbleiter"	4	
1146.	"Marktwert"	4	
1147.	"Maschenstrom"	4	
1148.	"Maschinenstundensatz"	4	
1149.	"Maschinenteil"	4	
1150.	"massiv"	4	
1151.	"Materialeigenschaft"	4	
1152.	"Materialgesetz"	4	
1153.	"materiell"	4	
1154.	"Mehrstoffsystem"	4	
1155.	"Momentenvektor"	4	
1156.	"Nähe"	4	
1157.	"Name"	4	
1158.	"Naturstoff"	4	
1159.	"Nutzen"	4	
1160.	"nützen"	4	
1161.	"Partialbruch"	4	
1162.	"Partialbruchzerlegung"	4	
1163.	"Passung"	4	
1164.	"porös"	4	
1165.	"potentiell"	4	
1166.	"Produktspezifikation"	4	
1167.	"rasant"	4	
1168.	"Regelstrecke"	4	
1169.	"Reifen"	4	
1170.	"Reisende"	4	
1171.	"Residuum"	4	
1172.	"Ressource"	4	
1173.	"Rezyklieren"	4	
1174.	"Robustheit"	4	
1175.	"Rohling"	4	

1176.	"Rotationsachse"	4	
1177.	"sauber"	4	
1178.	"Schadensfall"	4	
1179.	"scheiden"	4	
1180.	"schlecht"	4	
1181.	"Schraubenschlüssel"	4	
1182.	"Schwierigkeit"	4	
1183.	"skalar"	4	
1184.	"Sollmaß"	4	
1185.	"Spannrolle"	4	
1186.	"Spezifikation"	4	
1187.	"spröde"	4	
1188.	"Ständer"	4	
1189.	"Störgröße"	4	
1190.	"stoßen"	4	
1191.	"Stromfluss"	4	
1192.	"Stückkosten"	4	
1193.	"subjektiv"	4	
1194.	"Teilsystem"	4	
1195.	"Trägerteil"	4	
1196.	"Trägheitskraft"	4	
1197.	"treibend"	4	
1198.	"Trennen"	4	
1199.	"überlagert"	4	
1200.	"Überschreiten"	4	
1201.	"Umfang"	4	
1202.	"Umfangsspannung"	4	
1203.	"umformen"	4	
1204.	"umgekehrt"	4	
1205.	"unlösbar"	4	
1206.	"unterliegen"	4	
1207.	"Ursprung"	4	
1208.	"veränderlich"	4	
1209.	"verbessern"	4	
1210.	"Verbrennungsmotor"	4	
1211.	"Verbund"	4	
1212.	"verfügbar"	4	
1213.	"versagen"	4	
1214.	"Verständnis"	4	
1215.	"Vertreter"	4	
1216.	"verzichten"	4	

1217.	"Vielzahl"	4	
1218.	"Volumenänderung"	4	
1219.	"Voraussetzung"	4	
1220.	"Vordergrund"	4	
1221.	"vornehmen"	4	
1222.	"Wand"	4	
1223.	"Wasserdampf"	4	
1224.	"weltweit"	4	
1225.	"Werkstoffhauptgruppe"	4	
1226.	"Wicklung"	4	
1227.	"wirksam"	4	
1228.	"Zähigkeit"	4	
1229.	"Zeitableitung"	4	
1230.	"Zeitintervall"	4	
1231.	"zerstörungsfrei"	4	
1232.	"zirkulierend"	4	
1233.	"Zugkraft"	4	
1234.	"Zugstab"	4	
1235.	"zusammengesetzt"	4	
1236.	"zusammensetzen"	4	
1237.	"Zustandsraummodell"	4	
1238.	"abbilden"	3	83
1239.	"Abfall"	3	
1240.	"Abfolge"	3	
1241.	"abführen"	3	
1242.	"abkürzen"	3	
1243.	"Abkürzung"	3	
1244.	"abnehmen"	3	
1245.	"abstrakt"	3	
1246.	"algebraisch"	3	
1247.	"anfallen"	3	
1248.	"Anfangsbedingung"	3	
1249.	"angepasst"	3	
1250.	"angetrieben"	3	
1251.	"Ankerwicklung"	3	
1252.	"anstreben"	3	
1253.	"antiparallel"	3	
1254.	"Antriebstrang"	3	
1255.	"Antwort"	3	
1256.	"Anwendungsfall"	3	
1257.	"Anziehungskraft"	3	

1258.	"Arbeitsfluid"	3	
1259.	"Atomabstand"	3	
1260.	"atomistisch"	3	
1261.	"Atomkern"	3	
1262.	"aufbringen"	3	
1263.	"Aufwand"	3	
1264.	"ausarbeiten"	3	
1265.	"ausführlich"	3	
1266.	"Ausgangslänge"	3	
1267.	"ausgleichen"	3	
1268.	"austauschen"	3	
1269.	"Auswahlkriterium"	3	
1270.	"automatisieren"	3	
1271.	"Automobilindustrie"	3	
1272.	"Balkenrichtung"	3	
1273.	"bedienen"	3	
1274.	"bedürfen"	3	
1275.	"Behandlung"	3	
1276.	"Beitrag"	3	
1277.	"Bemaßung"	3	
1278.	"benennen"	3	
1279.	"Beobachter"	3	
1280.	"Bereichsgrenze"	3	
1281.	"bereiten"	3	
1282.	"Berücksichtigung"	3	
1283.	"beruhen"	3	
1284.	"berühren"	3	
1285.	"berührend"	3	
1286.	"Berührungsabdichtung"	3	
1287.	"besagen"	3	
1288.	"Beschränkung"	3	
1289.	"Besonderheit"	3	
1290.	"Bestimmtheit"	3	
1291.	"Beweglichkeit"	3	
1292.	"Bewegungszustand"	3	
1293.	"Biege"	3	
1294.	"Bindung"	3	
1295.	"Bindungsart"	3	
1296.	"Blatt"	3	
1297.	"Blick"	3	
1298.	"Boden"	3	

1299.	"bohren"	3	
1300.	"Branche"	3	
1301.	"brechen"	3	
1302.	"Bronzezeit"	3	
1303.	"charakterisieren"	3	
1304.	"dauerhaft"	3	
1305.	"Dauerschwingung"	3	
1306.	"Deckel"	3	
1307.	"dehnen"	3	
1308.	"deuten"	3	
1309.	"Dichtfläche"	3	
1310.	"Dichtwirkung"	3	
1311.	"Ding"	3	
1312.	"Dominanz"	3	
1313.	"Drehmeißel"	3	
1314.	"Drehsinn"	3	
1315.	"Drehteil"	3	
1316.	"Drehwinkel"	3	
1317.	"Drehwirkung"	3	
1318.	"duktil"	3	
1319.	"dünnwandig"	3	
1320.	"Durchlaufzeit"	3	
1321.	"effektiv"	3	
1322.	"Effizienz"	3	
1323.	"egal"	3	
1324.	"Eigenschaftsprofil"	3	
1325.	"Eigenspannung"	3	
1326.	"Eigenvolumen"	3	
1327.	"Eigenwert"	3	
1328.	"einheitlich"	3	
1329.	"einordnen"	3	
1330.	"einschaltbar"	3	
1331.	"einstiegen"	3	
1332.	"eintragen"	3	
1333.	"Eis"	3	
1334.	"elektromagnetisch"	3	
1335.	"Elektromotor"	3	
1336.	"empfinden"	3	
1337.	"Energieeffizienz"	3	
1338.	"Energiespeicher"	3	
1339.	"Energietechnik"	3	

1340.	"Energieumwandlung"	3	
1341.	"enorm"	3	
1342.	"entfallen"	3	
1343.	"entfernen"	3	
1344.	"Entsorgung"	3	
1345.	"Entspannung"	3	
1346.	"Entwicklungsprozess"	3	
1347.	"entziehen"	3	
1348.	"Erfolg"	3	
1349.	"erfolgreich"	3	
1350.	"Ergänzung"	3	
1351.	"ergonomisch"	3	
1352.	"erleichtern"	3	
1353.	"Erreichen"	3	
1354.	"erwähnen"	3	
1355.	"Erwärmung"	3	
1356.	"Erweiterung"	3	
1357.	"Erzeugung"	3	
1358.	"experimentell"	3	
1359.	"explizit"	3	
1360.	"extensiv"	3	
1361.	"extern"	3	
1362.	"Fachwerkstab"	3	
1363.	"fahren"	3	
1364.	"fassen"	3	
1365.	"Federdiagramm"	3	
1366.	"fehlen"	3	
1367.	"Fertigungsprozess"	3	
1368.	"feucht"	3	
1369.	"Filzring"	3	
1370.	"flächig"	3	
1371.	"Fließen"	3	
1372.	"Fluss"	3	
1373.	"Formgebung"	3	
1374.	"Fräse"	3	
1375.	"fügen"	3	
1376.	"Gedanke"	3	
1377.	"Gefügeeinstellung"	3	
1378.	"Gegenstand"	3	
1379.	"Gehäusedeckel"	3	
1380.	"gelöst"	3	

1381.	"Gesamtsystem"	3	
1382.	"gespannt"	3	
1383.	"glatt"	3	
1384.	"Gleichgewichtslage"	3	
1385.	"Gleichgewichtspostulat"	3	
1386.	"Grundkörper"	3	
1387.	"Grundplatte"	3	
1388.	"gültig"	3	
1389.	"Gültigkeit"	3	
1390.	"günstig"	3	
1391.	"Gusslegierung"	3	
1392.	"Gütekriterium"	3	
1393.	"Halbwarmumformung"	3	
1394.	"Hälften"	3	
1395.	"Hand"	3	
1396.	"Hängebrücke"	3	
1397.	"Hauptaufgabe"	3	
1398.	"Hauptfunktion"	3	
1399.	"heben"	3	
1400.	"Henkel"	3	
1401.	"Herdplatte"	3	
1402.	"hinweisen"	3	
1403.	"hydraulisch"	3	
1404.	"Identifikation"	3	
1405.	"Induktivität"	3	
1406.	"interessieren"	3	
1407.	"kalt"	3	
1408.	"Kältetechnik"	3	
1409.	"Kaltumformung"	3	
1410.	"Keim"	3	
1411.	"keramisch"	3	
1412.	"Kind"	3	
1413.	"Klärung"	3	
1414.	"Klasse"	3	
1415.	"Klemme"	3	
1416.	"Kohäsionskraft"	3	
1417.	"komplementär"	3	
1418.	"konstruieren"	3	
1419.	"Konstruktionswerkstoff"	3	
1420.	"konvektiv"	3	
1421.	"konjugiert"	3	

1422.	"Korrekturglied"	3	
1423.	"kosten"	3	
1424.	"Kraftfahrzeug"	3	
1425.	"Kraftgruppe"	3	
1426.	"Kraftmaschine"	3	
1427.	"Kraftwirkung"	3	
1428.	"Kraftwirkungslinie"	3	
1429.	"Kragträger"	3	
1430.	"Kreislauf"	3	
1431.	"Kugel"	3	
1432.	"Kühlraum"	3	
1433.	"Kühltasche"	3	
1434.	"Kurvenintegral"	3	
1435.	"Lagerwertigkeit"	3	
1436.	"langfristig"	3	
1437.	"Längsbewegung"	3	
1438.	"Laufrad"	3	
1439.	"Legierungssystem"	3	
1440.	"Lehrbuch"	3	
1441.	"Leichtmetall"	3	
1442.	"leisten"	3	
1443.	"lernen"	3	
1444.	"Lochen"	3	
1445.	"lose"	3	
1446.	"Machzahl"	3	
1447.	"Majoritätsträger"	3	
1448.	"manuell"	3	
1449.	"Maschenstromverfahren"	3	
1450.	"Maschinenkomponente"	3	
1451.	"Maschinentisch"	3	
1452.	"Materie"	3	
1453.	"Medium"	3	
1454.	"mehrachsig"	3	
1455.	"mehrphasig"	3	
1456.	"Merkmal"	3	
1457.	"Messgröße"	3	
1458.	"Messung"	3	
1459.	"methodisch"	3	
1460.	"metrisch"	3	
1461.	"mikroskopisch"	3	
1462.	"Mindestübermaß"	3	

1463.	"Minoritätsträger"	3	
1464.	"momentan"	3	
1465.	"mündlich"	3	
1466.	"Mutter"	3	
1467.	"Nachhaltigkeit"	3	
1468.	"Netz"	3	
1469.	"nichtmetallisch"	3	
1470.	"Nietloch"	3	
1471.	"Nietschaft"	3	
1472.	"Nulldurchgang"	3	
1473.	"Nullstelle"	3	
1474.	"numerisch"	3	
1475.	"Oberbegriff"	3	
1476.	"Operation"	3	
1477.	"optimieren"	3	
1478.	"Organisation"	3	
1479.	"orientiert"	3	
1480.	"örtlich"	3	
1481.	"Paarung"	3	
1482.	"passend"	3	
1483.	"Permanentmagnet"	3	
1484.	"Planung"	3	
1485.	"politisch"	3	
1486.	"prägen"	3	
1487.	"quantitativ"	3	
1488.	"quellenfrei"	3	
1489.	"Radialwellendichtring"	3	
1490.	"Rand"	3	
1491.	"Rauigkeit"	3	
1492.	"realisieren"	3	
1493.	"Realisierung"	3	
1494.	"rechnen"	3	
1495.	"Rechner"	3	
1496.	"Rechteck"	3	
1497.	"Referenzpunkt"	3	
1498.	"regelmäßig"	3	
1499.	"regeln"	3	
1500.	"Regelungsentwurf"	3	
1501.	"reibungsfrei"	3	
1502.	"Reihenschaltung"	3	
1503.	"Relativbewegung"	3	

1504.	"rezyklieren"	3	
1505.	"Richtlinie"	3	
1506.	"Riss"	3	
1507.	"Rohteil"	3	
1508.	"rotationssymmetrisch"	3	
1509.	"rufen"	3	
1510.	"Saite"	3	
1511.	"Satellit"	3	
1512.	"Schale"	3	
1513.	"Schallgeschwindigkeit"	3	
1514.	"Schätzfehler"	3	
1515.	"Scheinkraft"	3	
1516.	"Scheinleistung"	3	
1517.	"schlagartig"	3	
1518.	"Schleifmaschine"	3	
1519.	"Schmelzpunkt"	3	
1520.	"Schnee"	3	
1521.	"Schnittgrößenberechnung"	3	
1522.	"Schnittkraft"	3	
1523.	"schräg"	3	
1524.	"Schrott"	3	
1525.	"schützen"	3	
1526.	"schwach"	3	
1527.	"Schwerkraft"	3	
1528.	"schwingungsfähig"	3	
1529.	"Schwingungsproblem"	3	
1530.	"Schwingungssystem"	3	
1531.	"Seillinie"	3	
1532.	"selten"	3	
1533.	"Senke"	3	
1534.	"sicherheitsrelevant"	3	
1535.	"sicherstellen"	3	
1536.	"simulieren"	3	
1537.	"sinken"	3	
1538.	"sitzen"	3	
1539.	"Skizze"	3	
1540.	"sorgen"	3	
1541.	"Spaltdichtung"	3	
1542.	"Span"	3	
1543.	"Spielpassung"	3	
1544.	"Spielraum"	3	

1545.	"Spindelpresse"	3	
1546.	"stattfinden"	3	
1547.	"steigern"	3	
1548.	"Stellgrößenausschlag"	3	
1549.	"steuern"	3	
1550.	"stillstehend"	3	
1551.	"Stirnrad"	3	
1552.	"Stoffaustausch"	3	
1553.	"Störeingriff"	3	
1554.	"störend"	3	
1555.	"Stoßproblem"	3	
1556.	"Stoßvorgang"	3	
1557.	"Streckgrenze"	3	
1558.	"streng"	3	
1559.	"strukturieren"	3	
1560.	"substitutionell"	3	
1561.	"symmetrisch"	3	
1562.	"Systemgröße"	3	
1563.	"tangential"	3	
1564.	"Tatsache"	3	
1565.	"Technologie"	3	
1566.	"technologisch"	3	
1567.	"Teilprozess"	3	
1568.	"Teilstück"	3	
1569.	"Temperaturbereich"	3	
1570.	"tertiär"	3	
1571.	"Thermostatventil"	3	
1572.	"Torsionsmoment"	3	
1573.	"Trägerrichtung"	3	
1574.	"Trägheit"	3	
1575.	"Überblick"	3	
1576.	"Überlagerung"	3	
1577.	"Überlegung"	3	
1578.	"übersichtlich"	3	
1579.	"übertragbar"	3	
1580.	"Übertragbarkeit"	3	
1581.	"Übertragungsverhalten"	3	
1582.	"umfangreich"	3	
1583.	"Umfangsgeschwindigkeit"	3	
1584.	"umfassend"	3	
1585.	"Umformtechnik"	3	

1586.	"Umformvorgang"	3	
1587.	"Umgang"	3	
1588.	"Umgebungsdruck"	3	
1589.	"Umlaufstrom"	3	
1590.	"Umsatz"	3	
1591.	"Umsetzung"	3	
1592.	"Umwelteinfluss"	3	
1593.	"Umweltschutz"	3	
1594.	"unbelastet"	3	
1595.	"Untersuchung"	3	
1596.	"unterwerfen"	3	
1597.	"verallgemeinern"	3	
1598.	"Verarbeitung"	3	
1599.	"Verbindungselement"	3	
1600.	"Verbraucher"	3	
1601.	"verbringen"	3	
1602.	"verdichten"	3	
1603.	"Verdichter"	3	
1604.	"Verdrehwinkel"	3	
1605.	"verfestigen"	3	
1606.	"Verformbarkeit"	3	
1607.	"verfügen"	3	
1608.	"Verknüpfung"	3	
1609.	"verkürzen"	3	
1610.	"Verleimung"	3	
1611.	"Verlust"	3	
1612.	"Verlustleistung"	3	
1613.	"vernachlässigbar"	3	
1614.	"vernichten"	3	
1615.	"verringern"	3	
1616.	"Versagen"	3	
1617.	"versetzen"	3	
1618.	"Versorgungsnetz"	3	
1619.	"Verstärker"	3	
1620.	"verteilt"	3	
1621.	"Verunreinigung"	3	
1622.	"Viskosität"	3	
1623.	"Volumenstrom"	3	
1624.	"Vorfeld"	3	
1625.	"vorherrschend"	3	
1626.	"vorkommen"	3	

1627.	"Wälzlager"	3	
1628.	"warm"	3	
1629.	"Wasserstoff"	3	
1630.	"Wellenabstand"	3	
1631.	"Wellenachse"	3	
1632.	"Wellendurchmesser"	3	
1633.	"Wellennut"	3	
1634.	"Werkstoffeigenschaft"	3	
1635.	"Werkstoffeinsatz"	3	
1636.	"Werkstoffherstellung"	3	
1637.	"Wirklichkeit"	3	
1638.	"Wirtschaftlichkeit"	3	
1639.	"Zahnflanke"	3	
1640.	"Zeitbereich"	3	
1641.	"Zeiteinheit"	3	
1642.	"Zeitraum"	3	
1643.	"zentrisch"	3	
1644.	"zerlegen"	3	
1645.	"ziehend"	3	
1646.	"zugänglich"	3	
1647.	"Zugbelastung"	3	
1648.	"zugeben"	3	
1649.	"Zugmittel"	3	
1650.	"zuordnen"	3	
1651.	"Zusatzstoff"	3	
1652.	"Zustandsbeobachter"	3	
1653.	"Zustandsdiagramm"	3	
1654.	"Zustandsraum"	3	
1655.	"Zweig"	3	