



Universität Oran 2 Mohamed Ben Ahmed
Fakultät für Fremdsprachen
Deutschabteilung

Dissertation

Fachbereich: Daf-Didaktik

Thema:

**Die Fachsprache der Informatik:
Ein langer Wortfindungsprozess im DaF-Unterricht
in Algerien**

Vorgelegt von: SIMOUD Adnane

Jurymitglieder:

Jurypräsident:	Dr. Behilil Abdelkader	MCA.	Universität Oran 2
Betreuerin:	Prof. Belbachir Rafiaa	PR.	Universität Oran 2
Gutachterin:	Dr. Bouhalouan Karima	MCA.	Universität Oran 2
Gutachter:	Prof. Nouali Ghaouti	PR.	Universität Sidi Bel Abbas

2018-2019

Danksagung

Zuerst möchte ich von allem dem Gott bedanken, der mir die ganze Kraft dafür gegeben hat, diese bescheidene Arbeit vollkommen zu erledigen.

Ich bedanke mich auch bei der Betreuerin Frau Prof. Dr. BELBACHIRE Rafiaa, die mich mit Tat und Rat zur Seite steht.

Widmung

Ich widme diese vorliegende Arbeit an erster Stelle meiner liebvollen Mutter und
meinem respektvollen Vater.

Abkürzungen

S.	Seite
S. a.	Siehe auch
o. J.	ohne Jahr
o. A.	ohne Autor
Vgl.	vergleich
z. B.	zum Beispiel
ص	صفحة

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Die Altersverteilung von Befragten.....	151
Abbildung 2	Anzahl der Befragten nach Geschlecht.....	154
Abbildung 3	Die Altersverteilung der männlichen Befragten.....	157
Abbildung 4	Die Altersverteilung der weiblichen Befragten.....	160
Abbildung 5	Anzahl der Befragten nach Niveau.....	162
Abbildung 6	Klasseneinteilung der Altersverteilung L3.....	165
Abbildung 7	Klasseneinteilung der Altersverteilung M2.....	168
Abbildung 8	Anzahl der Befragten, die sie Informatik studiert haben oder nicht...	171
Abbildung 9	Anzahl der Befragten, die sie einen Computer haben oder nicht.....	171
Abbildung 10	Wie gut sind die Befragten beim Schreiben eines Aufsatzes auf dem Computer.....	173
Abbildung 11	Wie oft benutzen die Befragten die Textverarbeitung (z.B. Word)...	174
Abbildung 12	Wie oft benutzen die Befragten die Datenverarbeitungsprogramme (z.B. Excel).....	175
Abbildung 13	Wie häufig nutzen die Befragten das World Wide Web.....	176
Abbildung 14	Der Unterschied.....	177
Abbildung 15	Was beherrschen die Befragten am Computer und im Internet.....	179
Abbildung 16	Anzahl der Befragten, die an der Fachsprache der Informatik interessiert sind oder nicht.....	180
Abbildung 17	Die Befragten und die Fachsprache der Informatik.....	181
Abbildung 18	Anzahl der Befragten, die behaupten, dass die Fachsprache der Informatik eine wichtige Stellung im DaF-Unterricht einnehmen soll.....	182
Abbildung 19	Wie waren die Befragten im Gymnasium in Mathe?.....	183
Abbildung 20	Wie finden die Befragten Mathematik?.....	185
Abbildung 21	Anzahl der Befragten, die sie an der Fachsprache der Mathematik interessiert sind oder nicht.....	185
Abbildung 22	Anzahl der Befragten, die behaupten, dass es interessant ist oder nicht, die mathematische Fachsprache in Deutsch zu lernen.....	186

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Die Altersverteilung von 114 Befragten.....	146
Tabelle 2	Klasseneinteilung der Altersverteilung.....	150
Tabelle 3	Berechnung des arithmetischen Mittels (AM).....	152
Tabelle 4	Übersichtstabelle 1.....	153
Tabelle 5	Anzahl der Befragten nach Geschlecht.....	154
Tabelle 6	Die Altersverteilung der männlichen Befragten.....	154
Tabelle 7	Klasseneinteilung der Altersverteilung der männlichen Befragten.....	156
Tabelle 8	Berechnung des arithmetischen Mittels (AM) der Altersverteilung der männlichen Befragten.....	158
Tabelle 9	Die Altersverteilung der weiblichen Befragten.....	158
Tabelle 10	Klasseneinteilung der Altersverteilung der weiblichen Befragten.....	160
Tabelle 11	Berechnung des arithmetischen Mittels (AM) der Altersverteilung der weiblichen Befragten.....	161
Tabelle 12	Übersichtstabelle 2.....	162
Tabelle 13	Anzahl der Befragten nach Niveau.....	162
Tabelle 14	Die Altersverteilung der Befragten L3.....	163
Tabelle 15	Klasseneinteilung der Altersverteilung L3.....	164
Tabelle 16	Berechnung des arithmetischen Mittels (AM) der Altersverteilung L3...	166
Tabelle 17	Die Altersverteilung der Befragten M2.....	166
Tabelle 18	Klasseneinteilung der Altersverteilung M2.....	168
Tabelle 19	Berechnung des arithmetischen Mittels (AM) der Altersverteilung M2..	169
Tabelle 20	Übersichtstabelle 3.....	170
Tabelle 21	Anzahl der Befragten, die sie Informatik studiert haben oder nicht.....	170
Tabelle 22	Anzahl der Befragten, die sie einen Computer haben oder nicht.....	171
Tabelle 23	Häufigkeitstabelle: Wie gut bist du beim Schreiben eines Aufsatzes auf dem Computer?.....	172
Tabelle 24	Häufigkeitstabelle: Wie oft benutzen Sie die Textverarbeitung (z.B. Word)?.....	173
Tabelle 25	Häufigkeitstabelle: Wie oft benutzen Sie die Datenverarbeitungsprogramme (z.B. Excel)?.....	174
Tabelle 26	Häufigkeitstabelle: Wie häufig nutzen Sie das World Wide Web?.....	175
Tabelle 27	Übersichtstabelle 4.....	176

Tabelle 28	Häufigkeitstabelle: Was beherrschen Sie am Computer und im Internet?.....	178
Tabelle 29	Anzahl der Befragten, die an der Fachsprache der Informatik interessiert sind oder nicht.....	180
Tabelle 30	Die Befragten und die Fachsprache der Informatik.....	180
Tabelle 31	Anzahl der Befragten, die behaupten, dass die Fachsprache der Informatik eine wichtige Stellung im DaF-Unterricht einnehmen soll...	182
Tabelle 32	Häufigkeitstabelle: Wie waren Sie im Gymnasium in Mathe?.....	183
Tabelle 33	Häufigkeitstabelle: Wie finden Sie Mathematik?.....	184
Tabelle 34	Anzahl der Befragten, die sie an der Fachsprache der Mathematik interessiert sind oder nicht.....	185
Tabelle 35	Anzahl der Befragten, die behaupten, dass es interessant ist oder nicht, die mathematische Fachsprache im Deutsch zu lernen.....	186

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis
Tabellenverzeichnis
Abkürzungen

Einleitung	12
Kapitel I: Informatik als Wissenschaft	16
1. Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe Prinzip.....	16
2. Herkunft des Wortes Informatik.....	20
3. Informatik, Information, Kommunikation und System.....	22
3.1. Zum Begriff Informatik.....	22
3.2. Zum Begriff Information.....	24
3.3. Zum Begriff Kommunikation.....	26
3.3.1. Die erste Revolution.....	28
3.3.2. Die zweite Revolution (Gutenbergsche Revolution).....	29
3.3.3. Die dritte Revolution (elektronische Revolution).....	29
3.3.4. Andere Einteilungen.....	30
3.4. Zum Begriff System.....	31
4. Der Computer.....	32
4.1. Das Wort Computer.....	33
4.2. Der Computer als Gerät.....	34
4.3. Geschichte der Computer.....	38
4.3.1. Anfänge des Rechnens bis Mittelalter.....	39
4.3.1.1. Abakus.....	40
4.3.1.2. Astrolabium und Mechanismus von Antikythera.....	41
4.3.2. Mechanischer Zeitalter (1623-1945).....	42
4.3.2.1. Rechenschieber.....	42
4.3.2.2. Rechenmaschinen.....	43
4.3.2.2.1. Rechenmaschine von Wilhelm Schickard.....	43
4.3.2.2.2. Rechenmaschine von Blaise Pascal.....	43
4.3.2.2.3. Rechenmaschine von Gottfried Wilhelm Leibniz.....	43
4.3.2.2.4. Der Einfluss der Erfindung von Johannes Gutenberg.....	44
4.3.2.3. Lochkarten von Joseph-Marie Jacquard.....	45
4.3.2.4. Boolesche Logik und Algebra.....	45
4.3.2.5. Charles Babbage.....	45
4.3.2.6. Zählmaschine von Herman Hollerith.....	47
4.3.3. Elektrischer und elektronischer Zeitalter (um 1945 bis heute).....	47
4.3.3.1. Alan Turing und die theoretische Informatik.....	48
4.3.3.2. Von-Neumann-Architektur.....	48
4.3.3.3. Claude Shannon und die Informationstheorie.....	49
4.3.3.4. Konrad Zuse und der erste Computer.....	50

4.3.3.5. ENIAC und einige wichtigste Entwicklungsschritte.....	51
Kapitel II: Fachsprache der Informatik	56
1. Formale Sprache.....	57
1.1. Zum Begriff Alphabet.....	57
1.2. Zum Begriff Wort.....	58
1.3. Zum Begriff Sprache.....	59
2. Formale Sprache und natürliche Sprache.....	60
3. Programmiersprachen.....	62
4. Algorithmen und Programme.....	64
5. Klassifikation von Programmiersprachen.....	67
5.1. Klassifikation nach Programmiersprachengenerationen.....	67
5.1.1. Programmiersprachen der 1. Generation (1GL): Maschinensprachen.....	67
5.1.2. Programmiersprachen der 2. Generation (2GL): Assemblersprachen.....	68
5.1.3. Programmiersprachen der 3. Generation (3GL): Höhere algorithmische und objektorientierte Sprachen.....	68
5.1.4. Programmiersprachen der 4. Generation (4GL): Tabellenkalkulation, Datenbanksprachen.....	70
5.1.5. Programmiersprachen der 5. Generation (5GL).....	70
5.2. Klassifikation nach Programmierparadigmen.....	71
5.3. Klassifikation nach Anwendungsgebieten.....	74
6. Einfluss der englischen Sprache.....	75
6.1. Englisch als Weltsprache.....	75
6.2. Programmiersprachen und Englisch.....	76
6.3. Englisch und Internetzeitalter.....	77
6.4. Rolle des Englands im Bereich der Informatik.....	79
6.5. Anglizismus.....	79
6.6. Denglisch.....	81
7. Sprachliche Merkmale der Informatik auf der Wortebene.....	82
7.1. Entlehnung.....	83
7.1.1. Herkunftssprache Englisch.....	84
7.1.2. Herkunftssprache Griechisch und Latein.	84
7.1.3. Herkunftssprache Arabisch.....	85
7.2. Lehnübersetzung.....	88
7.3. Komposition.....	88
7.4. Kurzwörter und Abkürzungen.....	89
7.5. Kontamination.....	91
7.6. Transposition von Eigennamen.....	92
7.7. Metaphorisierung.....	94
Kapitel III: Fachsprache der Mathematik.....	98
1. Zum Begriff Mathematik.....	98
2. Eigenschaften der Mathematik.....	99

2.1. Eine sehr alte Wissenschaft.....	100
2.2. Teilgebiete der Mathematik.....	101
2.3. Mathematik und der wissenschaftliche und technische Fortschritt.....	102
2.4. Eine symbolische Sprache.....	104
2.5. Eine logische Sprache.....	109
3. Mathematik und Informatik.....	114
4. Elemente der mathematischen Fachsprache.....	120
5. Sprachliche Merkmale der Mathematik auf der Wortebene.....	124
5.1. Mathematische Terminologie.....	124
5.2. Die Fachbegriffe versus Begriffe in der Alltagssprache.....	126
5.3. Entlehnung.....	127
5.4. Lehnübersetzung.....	128
5.5. Komposition.....	131
5.6. Abkürzungen.....	132
5.7. Terminologisierung.....	133
5.8. Transposition von Eigennamen.....	133
6. Zahlen und Ziffern.....	135
Der praktische Teil.....	142
1. Der erste Teil: Zu der Informatik.....	144
2. Der zweite Teil: Zu der Fachsprache der Informatik.....	144
3. Der dritte Teil: Zu der Fachsprache der Mathematik.....	144
4. Auswertung.....	144
4.1. Fragenblock I: Angaben zur Person.....	145
4.2. Fragenblock II: Umgang mit dem Computer.....	171
4.3. Fragenblock III: Zu der Fachsprache der Informatik.....	180
4.4. Fragenblock IV: Zu der Fachsprache der Mathematik.....	183
Zusammenfassung und Ausblick.....	189
Literaturverzeichnis.....	193
Anhang	
Schriftliche Befragung zum Forschungsprojekt.....	A-C
Glossar.....	a-f
Eidesstattliche Erklärung	

Einleitung

Einleitung

Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen. Man nennt sie auch Wissenschaft des Computers. Ich interessierte mich schon immer für Computer und alles was dazugehört. Deswegen hatte ich mich entschieden, Informatik zu studieren. Ich studierte sechs Semester an der Fernuniversität UFC (Université de la Formation Continue) Oran. 2013 schloss ich mein Diplom in Informatik (D.E.U.A: Informatique de Gestion) mit dem Schwerpunkt Programmiersprache Delphi ab. Das Studium war nicht immer leicht, weil Mathematik und Informatik in gewissen Teilgebieten eng verzahnt sind. Deshalb sollte man Mathematik mögen und strukturiert und logisch denken können. Aber wenn man weiß, was man will, wenn sich das eigene Handeln in Übereinstimmung mit den Lebensperspektiven befindet, fühlt man sich wohl. Im Laufe meines Studiums hatte ich einen Überblick in Wesen und intellektuelle Errungenschaften der Informatik erhalten. Das war natürlich nur ein kleiner Überblick, aber die Computerwelt hatte mich immer bewundert.

Parallel dazu studierte ich Deutsch. Ich absolvierte zwei Studiengänge parallel. Die Belastung war groß aber das machte Spaß. Während des Studiums dachte ich, dass vielleicht ich die deutschsprachlichen Mittel brauchen werde, um im fachlichen Kontext kommunizieren zu können. Deshalb interessierte mich immer für die deutsche Terminologie der Informatik und Mathematik.

Das Ziel der Forschungsarbeit ist es herauszufinden, warum die Fachsprache der Informatik im DaF-Unterricht wichtig sein soll. Da wir im Zeitalter der Technik sind, ist Computer eine Notwendigkeit geworden. Lernenden bzw. DaF-Lernenden verwenden ständig dieses Gerät (zum Beispiel: Internet und Smartphone). Vielleicht wollen einige von ihnen eine Sprachliche Vorbereitung auf Praktika und Arbeit in Deutschland und haben Interesse an informatischen Fragen. Deswegen ist es auch interessant, einen Einblick zu gewinnen, wie sich die Rechenmaschine zum PC entwickelte, um den Computer eine Erfindung aus Deutschland zu zeigen.

Weil Informatik auf Mathematik basiert, ist auch das Ziel, einen Überblick über die Fachsprache der Mathematik zu geben. Wenn die Studenten die Fachsprache beherrschen, können sie ohne Mühe in fachlichen Situation – zum Beispiel beim Präsentieren, Diskutieren oder Argumentieren – kommunizieren werden.

Meine Arbeit beschäftigt sich mit dem Thema „ *Die Fachsprache der Informatik: Ein langer Wortfindungsprozess im DaF-Unterricht in Algerien* “.

Für diese Doktorarbeit habe ich die folgende Fragen gestellt: Soll die Fachsprache der Informatik wichtig für die algerischen Germanistikstudierenden sein? Haben die Deutschen eine Rolle in der Entwicklung der Informatik? Gibt es Beziehung zwischen Fachsprache der Informatik und Germanistik? Oder gibt es Kluft zwischen den beiden Bereichen?

Ausgehend von den letzten Fragen lässt sich die Kernfrage meiner Arbeit wie folgend stellen “ *In wie fern kann man behaupten, dass die Fachsprache der Informatik eine bedeutende Rolle im DaF-Unterricht in Algerien spielt?* „

Zur Überprüfung der Hauptfrage wird aus der folgenden Haupthypothese hervorgegangen: Die Fachsprache der Informatik spielt keine bedeutende Rolle im DaF-Unterricht in Algerien.

Zur Untersuchung dieses Themas gehe ich weiterhin den konkreten Teilfragen herbei nach:

1. Interessieren sich die algerischen Germanistikstudierenden für die Fachsprache der Informatik?
2. Wissen die algerischen Germanistikstudierenden, dass der Computer, der das Kernstück der Informatik ist, eine Erfindung aus Deutschland kommt?

Um diese Teilfragen zu beantworten sind folgenden Teilhypothesen zu überprüfen:

1. Die algerischen Germanistikstudierenden interessieren sich nicht für die Fachsprache der Informatik.
2. Die algerischen Germanistikstudierenden haben keine Ahnung über den Beitrag der Deutschen in der Entwicklung der Computerwelt.

Diese Arbeit teilt sich in zwei Teilen: Theoretischer Teil und praktischer Teil. In dem theoretischen Teil geht es darum, die theoretischen Grundlagen zu erarbeiten. Er teilt sich in drei Kapitel. In dem ersten theoretischen Kapitel gibt es eine Darstellung der Informatik als Wissenschaft. In diesem Kapitel wird versucht, die Informatik zu definieren und einzugrenzen. Die Beziehung der Informatik zum Computer als Medium und die Geschichte des Computers werden auch erläutert. In dem zweiten theoretischen Kapitel spricht man über die Fachsprache der Informatik und in dem dritten theoretischen Kapitel spricht man über die Fachsprache der Mathematik, weil Informatik auf Mathematik basiert. Hier wird es erklärt, dass bei Informatik der

Integrale Bestandteil von Mathematik so groß ist und die privilegierte Beziehung zwischen diesen beiden eigenständigen Wissenschaften unstrittig ist.

Der theoretische Teil beleuchtet die Natur der Informatik und die besondere Beziehung zur Mathematik. Die theoretische Informatik stellt eine Herausforderung dar und auch Mathematik ist nicht immer einfach, besonders für die Studienanfänger und die Laien. Deshalb findet man hier oft Definitionen und manchmal viele Beispiele, um das Verständnis der Begriffe dieser beiden Wissenschaften zu erleichtern.

In dem praktischen Teil dieser Arbeit werden die Beschreibung und die Ergebnisse des Fragebogens dargestellt. Hier findet man die Statistik, die ein elementares Werkzeug ist, um Daten zu erfassen, zu ordnen, zu präsentieren und zu bewerten. Durch die deskriptive (beschreibende) Statistik werden die Daten der interessierenden Stichprobe (die algerischen Germanistikstudierenden) erhebt, in geeigneter Form dargestellt, beschrieben und Aussagen über die untersuchte Stichprobe erklärt.

In der Zusammenfassung sollen also die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst.

Kapitel I: Informatik als Wissenschaft

Informatik als Wissenschaft

Einführung

Informatik (oder auch IT = Information Technology), die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen ist, ist zur Leitwissenschaft der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts geworden. Als Wissenschaft verknüpft die Informatik sowohl die theoretischen als auch die praktischen Aspekte der Mathematik, Logik, Elektronik, Ingenieurwissenschaften und Informationstheorie.

Um die Informatik zu beherrschen muss man natürlich den Computer bzw. das Internet benutzen um die Welt der Informatik zu verstehen. Das ist ganz normal und klar. Das chinesische Sprichwort lautet:

„Was man hört, das vergisst man.

Was man sieht, daran kann man sich erinnern.

Erst was man tut, kann man verstehen.“¹

Auch die Geschichte des Computers, die auch die Geschichte der Informatik bedeuten kann, ist sehr wichtig, weil Kenntnisse von Vor- und Frühformen gegenwärtiger Technologien das eigene Gesichtsfeld erweitern.

1. Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe Prinzip

Menschen können denken, sehen, spüren, fühlen und empfinden. Deshalb nehmen die Sinne (Hören, Sehen, Riechen, Schmecken und Tasten) die Informationen der Umwelt auf. Im Gehirn werden diese Informationen verarbeitet und im Gedächtnis gespeichert. Das Gehirn ist Teil des Zentralnervensystems, der im Schädel liegt. Das Gedächtnis ist das System zur Speicherung von Informationen im Gehirn.

Danach teilen Menschen dieses Wissen und Erfahrungen den anderen mit. „Menschen stehen in Verbindung, wenn sie kommunizieren. Diese Verbindungen zwischen Menschen sind die Basis jeder Gemeinschaft. Ohne Gemeinschaft und die verschiedenen Verbindungen in ihr kann der Mensch nicht überleben. Somit ist Kommunikation für den Menschen lebensnotwendig!“²

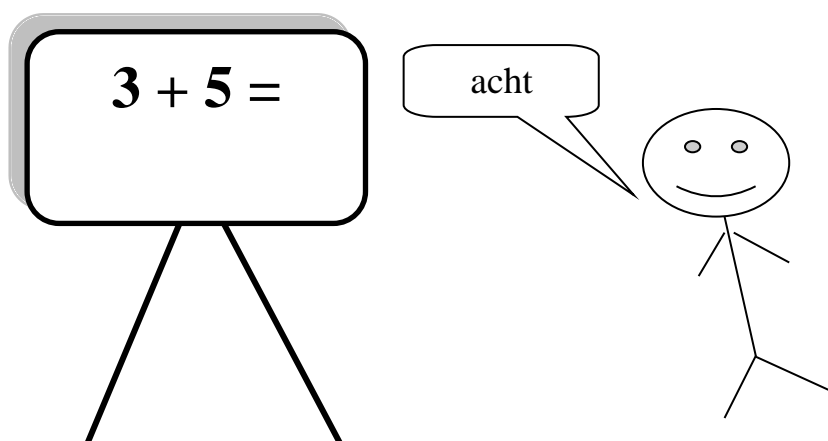
¹ de Vries, Andreas ; Weiß, Volker (2017): Grundlagen der Programmierung, Vorlesungsskript für das erste Semester Wirtschaftsinformatik, Fachschule Südwestfalen, University of Applied Science, Campus Hagen, Fachbereich Technische Betriebswirtschaft, 2017, S.4. Abrufbar unter: <https://www4.fh-swf.de/media/java.pdf>. Zugriff am 12.11.2017 um 21:00.

² Mario, Wölbitsch: Grundlagen der Kommunikation, Fortbildung Senecura Hohenems, 2008, S4. Abrufbar unter: http://www.lkhr.at/redaktion/uploads/files/1aac9d8c587fc19de8009e3424ab558/kommunikation_senecura.pdf. Zugriff am 07.07.2017 um 15:38.

Von dem österreichisch-amerikanischen Kommunikationswissenschaftler Paul Watzlawick (1921 - 2007) stammt der Satz: "Man kann nicht nicht kommunizieren!" Keine Kommunikation bedeutet sozialer Tod.

Dahinter steht ein Prinzip:

- Informationen aufnehmen d.h. mit den fünf Sinnen -Hören, Sehen, Riechen, Schmecken oder Tasten- nimmt der Mensch die Umwelt wahr.
- Informationen speichern und verarbeiten dank dem Gehirn, das der wichtige Teil des Zentralnervensystems ist.
- Informationen Mitteilen (durch Gestik (Gebärden mit Händen und Füßen), Mimik (Gesichtsausdruck), Blickbewegungen, Körperbewegung, Wort, Schrift oder akustische Signale (z. B.: Alarmsirenen, Trillerpfeifen beim Sport)). z. B.:



- Der Schüler sieht 3.
- Er speichert 3 im Gehirn.
- Er sieht +.
- Er speichert + im Gehirn.
- Er sieht 5.
- Er speichert 5 im Gehirn.
- Er sieht =.
- Er denkt um das Resultat zu finden.
- Er sagt: „acht“.

Die Erklärung des Beispiels:

- Der Schüler sieht die arithmetische Operation „ $3 + 5 =$ “ dank der Augen. Die Augen sind eine Eingabeeinheit.

•Der Schüler speichert Daten (3 und 5) und Anweisungen d.h. Befehle (+: Addition und =: Gleichheit) im Gehirn. Das Gehirn ist ein Speicher (Es macht diese Funktion dank dem Gedächtnis). Es führt auch die arithmetische Operation + (Addition) aus. Das bedeutet, dass es die Informationen verarbeitet.

•Endlich sagt der Schüler: „acht“ dank des Munds. Er gibt das Resultat der Verarbeitung d.h. das Resultat der Aktivität verschiedener neuronaler Strukturen des Gehirns. Der Mund ist eine Ausgabereinheit.

Dieses Prinzip heißt **EVA-Prinzip** (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe **Prinzip**). Es ist das Prinzip der Informatik. Es ist sehr wichtig, weil der Begriff der Informatik auf diesem Prinzip basiert. **EVA-Prinzip** dient dem grundsätzlichen Verständnis zur Arbeitsweise von Datenverarbeitungsanlagen d.h. Computer.



Als eine einfache Erklärung kann man dieses Beispiel nehmen:

„EVA-Prinzip am Beispiel Geldautomat

Eingabe: Scheckkarte

Geheimzahl

Funktion (z.B. gewünschter Betrag)

Verarbeitung: Prüfung Geheimzahl, Kontostand, eventuell sperren

Ausgabe: Karte

Geldbetrag oder Hinweis, dass die Auszahlung nicht möglich ist

Meldung über den aktuellen Kontostand³

Die Datenverarbeitungsanlagen sind **elektronische** Anlagen. Die „menschliche Datenverarbeitung“ hat mit der „elektronischen Datenverarbeitung“ oder **EDV** gemeinsam. **EDV** bedeutet **Elektronische Datenverarbeitung**. „EDV ist der Sammelbegriff für die Erfassung, Verwaltung und Bearbeitung von Daten durch elektronische Maschinen und Rechner.“⁴ Er ist das zentrale Arbeitsfeld der Informatik.

³ Vgl. o. A.: Grundlagen der Informatik, Ergänzung zum Buch «Der Computer als Werkzeug», o. J., S. 25. Abrufbar unter: http://www.rolf-baenziger.ch/ika/cw1/cw1_grundlagen_der_informatik.ppt. Zugriff am 21.07.2017 um 23:11.

⁴ o. A.: Informatik, o. J., S. 2. Abrufbar unter: <file:///C:/Users/USER/Desktop/Artikel/Informatik%20als%20Wissenschaft/Informatik-7.2-EVA.pdf>. Zugriff am 06.04.2016 um 12:44.

Dieser Begriff besteht aus drei Elementen⁵:

Elektronisch: Der Computer besteht aus elektronischen Bauelementen und kann nur mit Strom (Energie) betrieben werden. Also bei der Abkürzung EDV handelt es sich um einen Sammelbegriff. Dieser Sammelbegriff umfasst die Datenverarbeitung und Datenverarbeitungssysteme, die vor allem elektronisch (nicht mechanisch) arbeiten.

Daten: Sie sind von verschiedenen Kategorien: Zahlen, Texte, Bilder, Klänge und Videos. Hier findet man auch den Begriff der Information. Information muss dabei zunächst in Form von Daten formal dargestellt werden, bevor sie verarbeitet werden kann. Daten können dann mit Hilfe von Computerprogrammen zu neuen Daten verarbeitet werden. Wenn die hierdurch erzeugten Daten erläutert werden, entsteht neue Information.

Verarbeitung: die elektronische Datenverarbeitung erfolgt mittels Computer, die auch als EDV-Systeme bezeichnet werden. Grundvoraussetzung für die EDV ist eine Digitalisierung der Informationen die verarbeitet werden sollen, dies geschieht zum Beispiel mittels Scanner oder durch die Eingabe per Tastatur. Die Verarbeitung der Daten findet im Computer nach dem EVA-Prinzip statt. „Das Wort „Verarbeitung“ ist dabei umfassend im Sinn von Bearbeitung, Auswertung, Speicherung und Übertragung zu verstehen.“⁶

Die EDV beruht auf dem EVA Prinzip: Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe. Beim EVA-Prinzip steht EVA für Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe und dient dem grundsätzlichen Verständnis zur Arbeitsweise von Datenverarbeitungsanlagen (Computer). Zuerst werden die Daten eingegeben, d.h. die Eingabe ist der erste Schritt, in dem die Eingabe der Daten erfolgt. Danach werden die Eingaben verarbeitet (berechnet) d.h. die Verarbeitung ist der zweite Schritt: Nachdem die Eingabe erfolgt ist, verarbeitet der Computer dies. Zum Schluss wird das Ergebnis der Verarbeitung (Berechnung) ausgegeben, d.h. die Ausgabe ist der dritte und letzte Schritt: Nachdem

⁵ Vgl. Matzdorff, Klaus G.: Grundlagen der Datenverarbeitung anhand des Betriebssystems Windows XP und Windows Vista, Kursus in der evangelischen Familienbildungsstätte im Paul-Gerhard-Haus in Münster, o. J., S. 2. Abrufbar unter: <http://ev-fabi-ms.de/Downloads/Kursmaterialien/Computer/Grundlagen%20der%20Datenverarbeitung.pdf>. Zugriff am 22.12.2016 um 19:09.

⁶ Kleiner, Paul: Was ist Informatik? , „Schriftenreihe“, 2014, S. 10. Abrufbar unter: http://www.fit-in-it.ch/sites/default/files/downloads/hasler_stiftung_schriften_02_de.pdf. Zugriff am 30/06/2017 um 19: 23.

der Computer alle Verarbeitungen durchgeführt hat, werden die Daten für den Anwender ausgegeben.

2. Herkunft des Wortes Informatik

Das Wort Informatik ist ein Kunstwort. Aber: „Wie es zum Kunstwort Informatik kam, ist unklar. Manche halten es für eine Verschmelzung „Information und Automatik“, andere für „Information und Mathematik“.“⁷

Die Herkunft des Wortes Informatik ist unklar, aber vielleicht ist aus dem Wort Information abgeleitet, wie diese Meinung lautet: „Das Wort „Informatik“ war vor 1950 kaum in Gebrauch. Sein erster Gebrauch liegt im Dunkeln; seine Entstehung durch Anhängen der Endung ‘-ik’ an den Stamm des Wortes „Information“ scheint aber klar zu sein. Eine frühe Verwendung findet sich durch Karl Steinbuch. Nachdem der Begriff „Informatik“ gegen Ende der fünfziger Jahre für Erzeugnisse der Firma Standard Elektrik Lorenz (SEL) urheberrechtlich geschützt wurde, war das Wort einer breiten Verwendung in Deutschland entzogen.“⁸

Also es gibt keine einheitliche Sicht auf der Herkunft dieses Wortes. „Die Bezeichnung „Informatik“ ist aus dem Wort Information abgeleitet, andere Quellen sehen es als Kunstwort aus Information und Mathematik oder Information und Automatik an.“⁹

Historisch findet Man die bedeutende Rolle einer Person, die Karl Steinbuch heißt, in der Entstehung dieses Wortes. „Der Ausdruck „Informatik“ wurde von Karl Steinbuch (1917 – 2005) im Jahr 1957 aus dem Zusammenzug der Wörter „Information“ und „Automatik“ geprägt.“¹⁰ Auch „In Deutschland tauchte das Wort 1957 erstmals auf. Karl Steinbuch, damals Mitarbeiter der Standard Elektrik Gruppe,

⁷ Oberle, Daniel: Mythologie der Informatik. FAKULTÄT FÜR INFORMATIK UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH), 2001, S. 16, 17. Abrufbar unter: https://homepages.fhv.at/se/ws2002/im01/pr3im01_addon_mythologie_info.pdf. Zugriff am 30/06/2017 um 22: 32.

⁸ M. Lippe, Wolfram: Die Geschichte der Rechenautomaten - von der Antike bis zur Neuzeit, 2006, S. 4. Abrufbar unter: http://computarium.lcd.lu/literature/LIPPE/geschichte_der_rechenautomaten.pdf. Zugriff am 01.07.2016 um 17:00.

⁹ o. A.: Einführung Informatik, o. J, S. 1. Abrufbar unter: <http://www.martintel.at/lehre/Einfuehrung%20Informatik.pdf>. Zugriff am 30.07.2016 um 17:00.

¹⁰ Kleiner, Paul: Was ist Informatik?, „Schriftenreihe“, 2014, S. 10. Abrufbar unter: http://www.fit-in-it.ch/sites/default/files/downloads/hasler_stiftung_schriften_02_de.pdf. Zugriff am 30/06/2017 um 19: 23.

gebrauchte es in einer Veröffentlichung über eine Datenverarbeitungsanlage für das Versandhaus Quelle.“¹¹

Es gibt verschiedene Meinungen wie Eike Schallehn behauptet: “ Der Begriff Informatik

- Kunstwort aus den 60ern
 - Informatik → Information + Technik oder
 - Informatik → Information + Mathematik oder
 - Informatik → Information + Automatik
 - ...“¹²

Nach eine andere Quelle findet man eine andere Erklärung: „ InFormatik – Form als Schlüssel zu Information“¹³.

Auf Englisch sagt man „**computer science**“ (wörtlich: Die Wissenschaft vom Computer).

Auf Französisch sagt man „**Informatique**“. „Die Erklärung französischer Lexika, der Begriff sei eine Verschmelzung aus den Wörtern Information und Automatique ist nicht wahrscheinlicher als die Möglichkeit einer Verschmelzung mit Mathematique.“¹⁴

Eine andere Quelle hat die folgende Erklärung: „Das Wort "Informatik“ wurde 1962 von dem (französischen) Ingenieur Philippe Dreyfus vorgeschlagen. Die Wortschöpfung wurde aus „Information“ und „Elektronik“ gebildet. Im Englischen werden die Bezeichnungen „computing science“ und „computer science“ verwendet. „Computing science“ ist sicherlich eine zutreffende Bezeichnung, wenn „Rechnen“ im

¹¹ o. A.: Einführung Informatik, o. J, S. 1. Abrufbar unter: <http://www.martintel.at/lehre/Einfuehrung%20Informatik.pdf>. Zugriff am 30.07.2016 um 17:00.

¹² Schallehn, Eike: Grundlagen der Informatik für Wissenschaftliche Anwendungen, OvG Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik, Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme, 2017, S. 12. Abrufbar unter: <file:///C:/Users/USER/Downloads/gif-pnk-1.pdf>. Zugriff am 08.07.2017 um 12:33.

¹³ Humbert, Ludger: Vorlesung 2, Informatik – Geschichte, Informatik – geschichtliche Aspekte; Vorlesung Didaktik der Informatik, 2014, S. 5. Abrufbar unter: http://ddi.uni-wuppertal.de/ddi-sommersemester-2014/2014-04-28_ddi-sommersemester.pdf. Zugriff am 15.09.2017 um 10:30.

¹⁴ Steffen, Kira: Metaphern in der Informatik, Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats, Berlin, 2006. S. 6. Abrufbar unter: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/diplom/staatsexamensarbeiten/steffen.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:35.

allgemeinen mathematischen Sinne verstanden wird - also nicht auf Numerik eingeschränkt.“¹⁵

Und „ seit 1968 ist Informatik zumindest publizistisch die offizielle Übersetzung zu Computer Science in Deutschland. “¹⁶ Aber „Es ist nicht bekannt, ob die Académie Française den Begriff „Informatik“ zum Vorbild hatte, aber durch diese Entscheidung wurde der Begriff „Informatik“ in Deutschland wiederentdeckt und zunächst vor allem in akademischen Zirkeln schnell hoffähig.“¹⁷

3. Informatik, Information, Kommunikation und System

3.1. Zum Begriff Informatik

Man kann Informatik¹⁸ definieren als „Wissenschaft von der systematischen Darstellung, Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Informationen. „¹⁹ Auch „Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen und automatischen Verarbeitung von Informationen, insbesondere mit Hilfe von Computern.“²⁰ Sie „beschäftigt sich mit der theoretischen Analyse und Konzeption, aber auch mit der konkreten Realisierung von Computersystemen in den Bereichen der Hardware, der Software, der Organisationsstruktur und der Anwendung.“²¹ Die Hauptaufgabe der

¹⁵ Bry, François: Informatik I - Einführung in Algorithmen und in die Programmierung, Institut für Informatik, Ludwig-Maximilians-Universität München Oettingenstraße 67, D-80538 München, 2004, S. 31. Abrufbar unter: <http://www.en.pms.ifi.lmu.de/publications/lecture-notes/info1/www-Info1-Skriptum-2005.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 13:20.

¹⁶ Oberle, Daniel: Mythologie der Informatik. FAKULTÄT FÜR INFORMATIK UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH), 2001. S. 16, 17. Abrufbar unter: https://homepages.fhv.at/se/ws2002/im01/pr3im01_addon_mythologie_info.pdf. Zugriff am 30.06.2017 um 22: 32.

¹⁷ M. Lippe, Wolfram: Die Geschichte der Rechenautomaten - von der Antike bis zur Neuzeit, 2006, S. 4. Abrufbar unter: http://computarium.lcd.lu/literature/LIPPE/geschichte_der_rechenautomaten.pdf. Zugriff am 01.07.2016 um 17:00.

¹⁸ „Die Académie Française übernimmt das Wort 1967 und definiert Informatique als: Science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances humaines et des communication dans les domaines techniques, économiques et sociaux. „ Steffen, Kira: Metaphern in der Informatik, Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats, Berlin, 2006, S. 5. Abrufbar unter: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/diplom/staatsexamensarbeiten/steffen.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:35.

¹⁹ Broy, Manfred: Informatik Eine grundlegende Einführung, Band 1: Programmierung und Rechnerstrukturen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998, S. 1. Abrufbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-58722-1>. Zugriff am 01. 07.2016 um 17:30.

²⁰ Schallehn, Eike: Grundlagen der Informatik für Wissenschaftliche Anwendungen, OvG Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik, Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme, 2017, S. 12. Abrufbar unter: <file:///C:/Users/USER/Downloads/gif-pnk-1.pdf>. Zugriff am 08.07.2017 um 12:33.

²¹ Meiler, Monika: Modellierung und Programmierung (Vorlesung), Institut für Informatik, Universität Leipzig, o. J., S. 2. Abrufbar unter: <https://www.informatik.uni->

Informatik ist die „Entwicklung formaler, maschinell ausführbarer Verfahren zur Lösung von Problemen der Informationsverarbeitung“²².

Man kann auch Informatik bezüglich ihrer Teilgebiete definieren: „Informatik ist die Wissenschaft von

❖ der theoretischen Analyse und Konzeption von Informatiksystemen (Theoretische Informatik)

❖ der organisatorischen und technischen Gestaltung von Informatiksystemen (Systembezogene Informatik)

❖ der Realisierung von Informatiksystemen, insbesondere der technischen Komponenten (Hardware) (Technische Informatik)“²³

Also Informatik ist eine Wissenschaft. Aber es gibt Unterschied zwischen Informatik und Naturwissenschaften. „Die Naturwissenschaften befassen sich mit den Gesetzen der materiellen Welt. Im Gegensatz dazu ist die Informatik die Wissenschaft von den Gesetzen der „virtuellen Welt“. Die virtuelle Welt ist ein menschengeschaffenes Konstrukt, ermöglicht durch die Erfindung des Computers. Sie ist zwar immateriell, aber völlig real, da sie die materielle Welt in entscheidender Weise beeinflusst und steuert.“²⁴

Informatik ist keine isolierte Wissenschaft. Er hat Beziehung mit anderen Bereichen der Wissenschaft. Sie ist „Wissenschaft von der Datenverarbeitung, hervorgegangen aus Teilbereichen der Mathematik, Elektrotechnik und Nachrichtentechnik“²⁵. Die Informatik hat in anderen Wissenschaften die Rolle einer Basistechnologie, mit der sich ungeheuerliche Mengen von Informationen besser strukturieren, verarbeiten und aufbereiten lassen.

leipzig.de/~meiler/MuP.dir/MuPWS12.dir/Vorlesung/Kap01_AP.pdf. Zugriff am 27.07.2017 um 01:16.

²² o. A.: Grundlagen von Programmiersprachen, o. J., S. 2. Abrufbar unter: https://verify.rwth-aachen.de/programmierungWS03/fohlen/I2_Grundlagen_von_Programmiersprachen.pdf. Zugriff am 23.12.2016 um 17:40.

²³ Herzog, Christian: Grundlagen der Programmierung, Technische Universität München, 2006/2007, S. 4. Abrufbar unter: https://www1.in.tum.de/lehrstuhl_1/files/teaching/ws0607/Grundlagen%20der%20Programmierung/W06G_01_Einfuehrung.pdf. Zugriff am 02.08.2017 um 08:29.

²⁴ Kleiner, Paul: Was ist Informatik? , „Schriftenreihe“, 2014, S. 9. Abrufbar unter: http://www.fit-in-it.ch/sites/default/files/downloads/hasler_stiftung_schriften_02_de.pdf. Zugriff am 30/06/2017 um 19: 23.

²⁵ Hendlmeier, Wolfgang: Wichtige Fachwörter der Datenverarbeitung, 2014, S. 7. Abrufbar unter: http://www.variatio-delectat.com/40Fachwoerter_Datenverarbeitung.pdf. Zugriff am 13.07.2017 um 11:52.

Mathematik spielt die wichtige Rolle in der Informatik. „Informatik ist eine Strukturwissenschaft, die auf Mathematik aufbaut und Abstraktion von realen Sachverhalten erfordert“²⁶.

Die Wurzeln der Informatik liegen in der Mathematik. „Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen, insbesondere der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Rechenanlagen. Historisch hat sich die Informatik als Wissenschaft aus der Mathematik entwickelt, während die Entwicklung der ersten Rechenanlagen ihre Ursprünge in der Elektrotechnik und Nachrichtentechnik hat. Dennoch stellen Computer nur ein Werkzeug und Medium der Informatik dar, um die theoretischen Konzepte praktisch umzusetzen.“²⁷

3.2. Zum Begriff Information

In diese Definitionen der Informatik stellt man fest, dass es starken Fokus auf Information gibt, wie Manfred Broy meint: „Der Begriff der Information ist dabei zentral für die Informatik. [...]. In der Informatik wollen wir den Informationsbegriff abstrakter fassen. [...] als die abstrakte Bedeutung (im Sinne von Informationsgehalt) von Ausdrücken, Graphiken, Darstellungen, Anweisung und Aussage“²⁸.

Information ist das bedeutende Element in der Informatik. „Im Zentrum der Informatik steht die Information. Sie bezieht sich auf Fakten, Wissen, Können, Austausch, Überwachen und Bewirken; sie wird erzeugt, dargestellt, abgelegt, aufgespürt, weitergegeben und verwendet werden; sie ist meist komplex und undurchschaubar mit anderen Informationen vernetzt.“²⁹

„Der Begriff „Information“ kommt vom lateinischen „informatio“ [...]. Das Verb „informare“ hatte im Lateinischen mehrere Sinne ehalte:

1. formen, gestalten
2. jemanden unterrichten, durch Unterweisung bilden
3. etwas schildern

²⁶ Blanz, Volker: Fachgruppe Medieninformatik, Algorithmen und Datenstrukturen, o. J., S. 11. Abrufbar unter: <http://mi.informatik.uni-siegen.de/teaching/lectures/EI/script/02Overview.pdf>. Zugriff am 15.09.2017 um 11:02.

²⁷ o. A.: Einführung Informatik, o. J., S. 34. Abrufbar unter: <http://www.martintel.at/lehre/Einfuehrung%20Informatik.pdf>. Zugriff am 30.07.2016 um 17:00.

²⁸ Broy, Manfred: Informatik Eine grundlegende Einführung, Band 1: Programmierung und Rechnerstrukturen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998, S. 1. Abrufbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-58722-1>. Zugriff am 01.07.2016 um 17:30.

²⁹ Biundo (federführend), Susanne ; Claus, Volker ; C. Mayr, Heinrich: Was ist Informatik? Unser Positionspapier, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 2006, S. 6. Abrufbar unter: <https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/Download/was-ist-informatik-lang.pdf>. Zugriff am 04.04.2016 um 09:58.

4. sich etwas denken ³⁰

Man kann die folgende Definition von Information geben: „Informationen sind mitgeteilte und aufgenommene Bestandteile von Wissen (über Sachverhalte, Objekte und deren Zusammenhänge). Sie werden aus Wissen abgeleitet und sollen das Wissen eines Empfängers erweitern und/oder aktualisieren.“ ³¹ Für den amerikanischen Mathematiker, Ingenieur und Begründer der Informationstheorie Claude Shannon (1916-2001) gilt Information als „eine mathematisch berechenbare Größe zur Beschreibung von Signal- und Übertragungseigenschaften in technischen Systemen“ ³².

Im Bereich der Informatik findet man häufig den Begriff „Daten“. Um den Begriff „Information“ zu verstehen soll man auch den Begriff „Daten“ verstehen. Also was ist der Unterschied zwischen Daten und Information?

Daten sind objektive, meist mess- oder beobachtbare Tatsachen über Ereignisse oder Gegenstände. Information besteht aus Daten und der Interpretation, d.h. Informationen werden durch Daten repräsentiert. Daten sind die Rohform. Sie können je nach Interpretation ganz unterschiedliche Informationen beinhalten bzw. in diese interpretiert werden. Also „Daten sind besonders verabredete Ausdrucksmittel für eine technikgestützte Darstellung, Verarbeitung oder Gewinnung von Informationen.“ ³³

Man kann den Unterschied durch das folgende Beispiel verstehen:

Die Nummer 01000010 ist: Fußnote

Einemillionzehn: Interpretation als Zahl in Dezimaldarstellung.

Sechsendsechzig (66): Interpretation als Zahl in Binärdarstellung.

zweiundvierzig(42): Interpretation als Zahl in Hexadezimaldarstellung.

³⁰ Fuchs, Christian ; Hofkirchner, Wolfgang: Ein einheitlicher Informationsbegriff für eine einheitliche Informationswissenschaft, erschienen in: Christiane Floyd, Christian Fuchs, Wolfgang Hofkirchner (Hrsg.) Stufen zur Informationsgesellschaft, 2002, S. 246. Abrufbar unter: <http://fuchs.uti.at/wp-content/uploads/info.pdf>. Zugriff am 14.09.2017 um 22:53.

³¹ Eberle, W.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik, mit Ergänzungen/Kommentaren von Klaus Knopper, G_Winfo, 2012/13, S. 3. Abrufbar unter: http://www.knopper.net/bw/winifo/Grundlagen_Wirtschaftsinformatik_WS1213_Kap1-3_kommentiert.pdf. Zugriff am 26.09.2017 um 01:05.

³² Hunscha, Sonja: Kommunikations- und Interaktionsmodelle, eine Ausarbeitung zum Seminar Multimodale Mensch-Maschine-Kommunikation bei Bernhard Jung und Alf Kranstedt, 2003, S. 6. Abrufbar unter: <https://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/wbski/lehre/digiSA/S03/MMMK/kommunikation.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 15:43.

³³ Eberle, W.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik, mit Ergänzungen/Kommentaren von Klaus Knopper, G_Winfo, 2012/13, S. 3. Abrufbar unter: http://www.knopper.net/bw/winifo/Grundlagen_Wirtschaftsinformatik_WS1213_Kap1-3_kommentiert.pdf. Zugriff am 26.09.2017 um 01:05.

großes B: Interpretation der Zahl in Binärdarstellung als Nummer eines Zeichens im ASCII-Zeichensatz (ASCII: American Standard Code for Information Interchange)³⁴.

„Im Computer wird Information durch Zahlen im Binärsystem dargestellt. Sie erfolgt durch elektronische Bauteile, die nur zwei Zustände annehmen (geschlossen/offen, magnetisiert/nicht magnetisiert). Solche Systeme heißen binär.“³⁵

3.3. Zum Begriff Kommunikation

Wenn man über Information spricht, spricht man auch in Parallel über Kommunikation. „Man kann daher Information unter Bezug auf Kommunikation definieren, oder umgekehrt. In der folgenden Definition von KOMMUNIKATION wird der Begriff INFORMATION als Grundbegriff vorausgesetzt: [...] Als KOMMUNIKATION bezeichnen wir die intentionale Übertragung von Information mittels eines bestehenden Zeichensystems.“ (Karl Heinz Wagner (1997/98.):34). Für Claude Shannon ist Kommunikation „das Entgegennehmen einer Nachricht von einem Sender, der den gleichen Zeichensatz zur Informationsübertragung benutzt, wie der Empfänger“³⁶.

In immer mehr Bereichen des Lebens hat die Informationstechnologie (Internet, Mobilfunk, industrielle Kommunikation) eine tragende Funktion. Sie zählt zur Informationstechnik, die sich mit der Gewinnung, Verarbeitung, Übertragung und Speicherung von Informationen befasst, und an der Schnittstelle zwischen Elektrotechnik und Informatik liegt. Nicht nur Rechnen ist die Wurzel der Informatik aber auch Kommunizieren. „Die historisch und systematisch "vor" der Informatik liegenden Praxen des Kommunizierens, Lenkens und Rechnens haben - vorwissenschaftlich - zur Ausbildung von Techniken geführt, die - leistungsgleich -

³⁴ ASCII-Code zur Darstellung von Daten. Mit dem werden Zahlen, Buchstaben und Sonderzeichen (Klammer, Punkt, Komma...) so aufbereitet, dass sie vom Computer verarbeitet werden können.

³⁵ Böcker, Stefan ; de Vries , Andreas ; Weiß, Volker: Grundlagen der Informatik, Vorlesungsskript für Wirtschaftsingenieure des ersten Semesters, Fachhochschule Südwestfalen, Hochschule für Technik und Wirtschaft, University of Applied Science, FB Technische Betriebswirtschaft, Campus Hagen, 2010, S. 16. Abrufbar unter: https://www4.fh-swf.de/media/downloads/fbtbw/download_8/schmidt_2/grundlagen_der_informatik/skript_1/Skript_Grundlagen_der_Informatik.pdf. Zugriff am 02.08.2017 um 02:22.

³⁶ Hunscha, Sonja: Kommunikations- und Interaktionsmodelle, eine Ausarbeitung zum Seminar Multimodale Mensch-Maschine-Kommunikation bei Bernhard Jung und Alf Kranstedt, 2003, S. 6. Abrufbar unter: <https://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/wbski/lehre/digiSA/S03/MMMK/kommunikation.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 15:43.

menschliches Handlungsvermögen substituieren.“³⁷ Die Welt der Technologie ist heute so sehr verschränkt mit dem Sozialen. Ohne Handy, Smartphone, ständige Laptop-Netz-Verbindung, Mails, Facebook oder Internet können viele sich das Leben heute kaum noch vorstellen. Das eröffnet völlig neue Perspektiven in weiten Bereichen privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Lebens.

Kommunikation gehört zu der Hauptanwendungen des Computers, wie z.B.: Numerische Berechnungen, die Historisch als erste Anwendung gelten, Text-, Bild- & Tonverarbeitung, Steuern und Regeln, Datenbanken und Spielen. Es gibt Kommunikation zwischen Benutzer und Computer, Deshalb ist es wichtig hier, dass man das Internet erwähnt. Internet ist ein Netz von Netzen Es spiegelt die fassbare Wichtigkeit der Kommunikation im Bereich der Informatik. „Computer können über Datenleitungen oder per Funk miteinander vernetzt sein, d.h. sie können untereinander Informationen austauschen. Man spricht dann von einem Netzwerk. Intranet ist die Vernetzung innerhalb einer Institution, Internet ist eine weltweite Vernetzung. Mehrere miteinander vernetzte Computer nennt man auch Computersystem.“³⁸, Historisch entstand das Internet aus dem ARPANET (American Research Project Agency). Es vernetzte militärische forschende Universitäten in Amerika über Telefonleitungen.³⁹

Die Nutzung des Internets als computergestütztes Kommunikationsmittel wird immer populärer. Neben Computern sind auch Handys, Fernseher und vieles mehr an das größte Computernetz d.h. das Internet angeschlossen. „Keine Branche hat sich in den vergangenen Jahrzehnten so schnell weiterentwickelt wie die der ITK-Technik. Im Lauf der Zeit sind die beiden Bereiche IT und Telekommunikation zudem immer näher zusammengedrückt, so dass viele aktuelle Geräte mittlerweile Computer und Telefon in sich vereinen. Dabei werden mobile Lösungen wie Smartphones oder Tablet-PCs immer

³⁷ Schefe, Peter ; Hastedt, Heiner: Informatik und Philosophie, Dagstuhl-Seminar_Report, Wadern, 1992, S. 4. Abrufbar unter: <https://www.dagstuhl.de/Reports/92/9239.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 10:02.

³⁸ Meiler, Monika: Modellierung und Programmierung (Vorlesung), Institut für Informatik, Universität Leipzig, o. J., S. 2. Abrufbar unter: https://www.informatik.uni-leipzig.de/~meiler/MuP.dir/MuPWS12.dir/Vorlesung/Kap01_AP.pdf. Zugriff am 27.07.2017 um 01:16.

³⁹ “The origins of the Internet can be found in the ARPANET, which was established in 1969 by the Advanced Research Projects Agency of the US Department of Defense. The ARPANET was developed to find a way to avoid the disruption of telecommunication networks in the case of attacks on the USA” Greiffenstern, Sandra: The Influence of Computers, the Internet and Computer-Mediated Communication on Everyday English, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades, Philosophische Fakultät II Humboldt- Universität, Logos Verlag Berlin GmbH, Berlin, 2010, S. 12. Zit. n. Bray, John: Innovation and the Communication Revolution, from the Victorian pioneers to broadband Internet, Institution of Electrical Engineers, London, 2002, S. 283.

wichtiger, da die meisten User immer und überall Zugriff auf ihre Daten und das Internet haben wollen. Gleichzeitig boomt mit der steigenden Mobilität auch das Geschäft mit den sogenannten Apps (kurz für applications = Anwendungsprogramme): Wer möchte, kann sich unterwegs beispielsweise die aktuellen Börsenkurse oder den Wetterbericht anzeigen lassen, das Handy als Navigationsgerät nutzen, Spiele oder E-Books herunterladen oder sich in Online-Shops einloggen.“⁴⁰ Die computervermittelte Kommunikation in globalen Netzwerken eröffne völlig beispiellose Potenziale für den sozialen kommunikativen Austausch. Das Verhältnis der Menschen zum Wissen verändert sich. Man lernt, lehrt und arbeitet anders und wird sich zunehmend Metawissen aneignen statt reiner Sachinhalte. Alle Gesellschaftsmitglieder können miteinander direkte kommunizieren. Informatik gilt als Kern und Motor von Weiterbildung, Veränderung, Verbesserung und Erneuerung.

Das heutige Zeitalter ist das Zeitalter der digitalen Revolution. Man kann drei Revolutionen der Kommunikation finden:

3.3.1. Die erste Revolution

Eine Schrift enthält alle Zeichen, die man braucht, um Wörter und Laute aufschreiben und lesen zu können. Historisch waren die ersten Schriftzeichen Zeichnungen.

Die Sumerische Keilschrift ist die Urform der heutigen Schriften. Die Sumerer lebten im südlichen Mesopotamien. Mit einem dreieckigen Griffel wurden die keilförmigen Zeichen in feuchte Tonplatten gedrückt, die anschließend getrocknet oder gebrannt wurden. Zur selben Zeit, knapp 3 000 Jahre vor Christus, wurde in Ägypten eine Bilderschrift erfunden, die Hieroglyphen.

Die Phönizier wurden von den ägyptischen Hieroglyphen beeinflusst und erfanden ein Buchstabensystem, das das erste Alphabet war. Es bestand aus 22 Konsonanten. Die Griechen leiteten sie von jener der Phönizier ab und sie erfanden Vokalen. Aus der griechischen Schrift ging die lateinische hervor. Also danach entwickelten sich die europäischen Schriftsysteme. Die Erfindung des Alphabets war der erste Quantensprung in der Geschichte der Kommunikation.

⁴⁰ o. A.: abi, Bundesagentur für Arbeit, 2013, S. 3. Abrufbar unter: http://doku.iab.de/abi/2012/abi0212_28.pdf. Zugriff am 25.09.2017 um 10:42.

3.3.2. Die zweite Revolution (Gutenbergsche Revolution)

Johannes Gutenberg war der Erfinder des Buchdrucks mit beweglichen Lettern. Er erfand den ersten Buchdruck 1440. Erst in dieser Zeit begann sich die Schreibschrift von der Druckschrift abzuheben. Diese Technik eröffnete der Verbreitung und Aneignung von Wissen neue Horizonte. „Mit der Erfindung des Buchdrucks in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts durch Johannes Gutenderg wurde dann ein wahrer Boom in der Produktion ausgelöst“⁴¹. Diese Erfindung war der zweite Quantensprung in der Geschichte der Kommunikation. Man kann diese Revolution auch Gutenbergsche Revolution nennen⁴².

3.3.3. Die dritte Revolution (elektronische Revolution)

Mit dem Lauf der Zeit hatte die Kommunikation eine Bedeutende Entwicklung. Es gab viele Erfindungen wie zum Beispiel: Telegraph, Kabel, Telefon. Viele Wissenschaftler und Erfinder hatten eine wichtige Rolle. Zum Beispiel:

- Die Erfinder des Elektromagnetischen Telegrafen 1833 waren der deutsche Mathematiker, Astronom und Physiker Carl Friedrich Gauß (1777 - 1855) und der deutsche Physiker Wilhelm Eduard Weber (1804 - 1891).
- Der deutsche Physiker und Erfinder Johann Philipp Reis (1834 – 1874) Entwickelte die ersten funktionierenden Geräte zur Übertragung von Tönen über elektrische Leitungen.
- Die wissenschaftlichen Arbeiten des berühmten deutschen Physiker Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894) haben einen großen Wert im Bereich der Kommunikation. „Die Forschungen des Heinrich Hertz machen revolutionäre Erfindungen wie die drahtlose Telegraphie, den Rundfunk und das Fernsehen möglich.“⁴³. Heinrich Rudolf Hertz gilt als der Vater der Funktechnik.
- Es ist auch erwähnenswert, dass man die Rolle des Unternehmens von Werner von Siemens im Bereich der Kommunikation erklärt. Werner von Siemens (1816 -

⁴¹ Meyer-Kahrweg, Dorothee ; Sarkowicz, Hans: Unterwegs in der Geschichte Deutschlands von Karl dem Großen bis zur Gegenwart, Verlag C.H.Beck, 2014, S. 72.

⁴² Vgl. Runkehl, Jens ; Schlobinski, Peter ; Siever, Torsten: Sprache und Kommunikation im Internet Überblick und Analysen, Westdeutscher Verlag, 1998, S. 155. Abrufbar unter: <http://www.mediensprache.net/archiv/pubs/3-531-13267-9.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 15:51.

⁴³ Tiaden, Katrin ; Huber, Eckhard: Wellen von Licht und Luft Über Leben und Werk des Heinrich Hertz. Ein Film von Franz Deubzer, Bayerischer Rundfunk, o. J, S. 1. Abrufbar unter: <http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/hertz-funktechnik-physik102~attachment.pdf?> . Zugriff am 08.07.2017 um 15:11.

1892)⁴⁴ war ein deutscher Groß-Industrieller, Unternehmer, Ingenieur und Erfinder. 1847 konstruierte er einen Zeigertelegraphen. 1847 gründete er und Johann Georg Halske die Firma: die Siemens & Halske AG. Siemens produzierte Lokomotiven, elektrische Haushaltgeräte und Fernseher, MP3-Player und Telefone. Er fand auch heraus, dass man Guttapercha, eine elastische gummiartige Substanz, für Isolationskabel einsetzen konnte.

Zu den entscheidendsten Veränderungen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Kommunikation (Datenkommunikation) kam es auf dem Gebiet der Computertechnologie. Der Computer hat die Welt verändert und revolutioniert. Die digitale Revolution war der dritte Quantensprung in der Geschichte der Kommunikation. Man kann diese Revolution auch die zweite Gutenbergsche Revolution nennen⁴⁵.

3.3.4. Andere Einteilungen

Also es gibt drei Medienrevolutionen. Aber eine andere Meinung lautet, dass die Erfindung der Sprache (im Dunkel der Vorzeit) die erste Medienrevolution ist der Menschheit⁴⁶:

1. Medienrevolution: Herausbildung der menschlichen Sprache.

2. Medienrevolution: Einführung der skriptographischen Datenverarbeitung.

3. Medienrevolution: Einführung des Buchdrucks.

4. Medienrevolution: Entwicklung und Gebrauch der elektrischen und v.a. der elektronischen Medien.

„Weil nämlich die ersten Menschen und ihre Nachkommen in alter Zeit bemerkten, dass sie durch sich allein, ohne gewisse wechselseitige Hilfeleistungen füreinander gar nicht überleben konnten, erfanden sie die feine und scharfsinnige Kunst des Sprechens, um mittels ihrer Zunge durch Wörter jedem Zuhörer all das mitzuteilen,

⁴⁴ Siehe o. A.: Werner_von_Siemens, Siemens Historical Institute, 2016. Abrufbar unter: https://www.siemens.com/history/pool/perseunlichkeiten/gruendergeneration/werner_von_siemens.pdf. Zugriff am 12.05.2016 um 09:20.

⁴⁵ Vgl. Runkehl, Jens ; Schlobinski, Peter ; Siever, Torsten: Sprache und Kommunikation im Internet Überblick und Analysen, Westdeutscher Verlag, 1998, S. 156. Abrufbar unter: <http://www.mediensprache.net/archiv/pubs/3-531-13267-9.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 15:51.

⁴⁶ Vgl. Burr, Elisabeth: Medienrevolutionen im Überblick, Fakultät 2 / Romanistik, Gerhard-Mercator-Universität Duisburg, o. J., S. 12 und 14 . Abrufbar unter: http://home.uni-leipzig.de/burr/Historisch/images/Medienrevolutionen_Ueberblick.doc. Zugriff am 06.07.2017 um 23:08.

was unsichtbar blieb und was sie im Innersten ihres Geistes dachten. Giannozzo Manetti (1396–1459), Über die Würde und Erhabenheit des Menschen⁴⁷

Die Sprache ist die Ausgangspunkt der menschlichen Entwicklung. „Die Sprache ist sicherlich das mächtigste Werkzeug, das der Mensch sich geschaffen hat; ohne Sprache ist die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft, der Philosophie und der Wissenschaften kaum denkbar.“⁴⁸

Vielleicht ist die Erfindung der Sprache ist die erste Medienrevolution. Aber seit wann kann der Mensch sprechen? „Bei der Frage nach dem Ursprung der menschlichen Sprache ist das nicht so klar. Eine Theorie, die nicht auf wissenschaftlichen Methoden basiert, nennt man Spekulation. Alle frühen Theorien des Sprachursprungs sind spekulativ; und bis zu einem gewissen Grade werden es alle künftigen diesbezüglichen Theorien bleiben müssen.“⁴⁹

Bei Herbert Marshall McLuhan⁵⁰ steht die durch das Medium entstehende Kultur im Mittelpunkt:

1. die orale Stammeskultur
2. die literale Manuskript-Kultur
3. die Gutenberg-Galaxis
4. das elektronische Zeitalter

Neil Postman⁵¹ unterscheidet für die letzten 500 Jahre drei Medienrevolutionen, die durch unterschiedliche Erfindungen hervorgebracht wurden, nämlich durch: den Buchdruck, die optisch-elektronischen Medien und den Computer.

3.4. Zum Begriff System

In der Definitionen der Informatik benutzt man oft das Wort „System“. Also was ist ein System?

Die Aufgabe des Informatikers besteht aus vier Etappen⁵²:

⁴⁷ Klaeren, Herbert: Konzepte höherer Programmiersprachen (Entwurf), Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Wilhelm-Schickard-Institut, Universität Tübingen, 2013, S. 1. Abrufbar unter: <http://pu.inf.uni-tuebingen.de/users/klaeren/ko.pdf>. Zugriff am 30.07.2017 um 09:39.

⁴⁸ Ebenda.

⁴⁹ <http://www.christianlehmann.eu/ling/wandel/index.html?http://www.christianlehmann.eu/ling/wandel/ursprung.php>. Zugriff am 06.06.2016 um 18:00.

⁵⁰ Herbert Marshall McLuhan hat das Buch: “The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man” und mit Routledge das Buch: “ Understanding Media: The Extensions of Man geschrieben. Siehe Burr, Elisabeth: Medienrevolutionen im Überblick, Fakultät 2 / Romanistik, Gerhard-Mercator-Universität Duisburg, o. J., S. 12. Abrufbar unter: http://home.uni-leipzig.de/burr/Historisch/images/Medienrevolutionen_Ueberblick.doc. Zugriff am 06.07.2017 um 23:08.

⁵¹ Neil Postman hat das Buch: “Das Verschwinden der Kindheit” geschrieben. Siehe Ebenda: S. 14.

- Das Verständnis von Problemen aus der Realität. Das ist die Etappe der Analyse.
- Die systematische Entwicklung einer Lösung des Problems. D.h. die Evaluierung und Verwendung von existierenden bzw. neuen Hardware-und Softwarebausteinen. Das ist die Etappe der Synthese (Design).
- Die Konstruktion der Lösung Mit Hilfe eines Datenverarbeitungssystems. Das ist die Etappe der Implementation.
- Die Bereitstellung und Betreuung des Datenverarbeitungssystems. Das ist die Etappe der Wartung.

In den letzten zwei Etappen findet man das Wort „System“. Um dieses Begriff zu verstehen, soll man das Wort „Realität“, die man in der ersten Etappe findet, verstehen.

Die Realität in diesem Zusammenhang ist dabei:

- Ein soziales System:** z.B. die Nation, Gemeinde, die Studentenschaft, das Unternehmen, der Markt, der Betrieb, eine Versicherungsgesellschaft). Humanwissenschaften (Psychologie, Soziologie) beschäftigen sich mit diesen Systemen. Das Ziel ist das Verständnis des Menschen.
- Ein physikalisches (natürliches) System:** z.B. die Erde, das All, der Mensch der Bienenstock. Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie) beschäftigen sich mit diesen Systemen. Das Ziel ist das Verständnis der Natur.
- Ein künstliches System:** z.B. Regelkreise, Eisenbahnen, Informatik-Systeme (Datenverarbeitungssysteme: Systeme, die von Informatikern geschaffen wurde). Wissenschaften der künstlichen Systeme (Elektrotechnik, Maschinenbau, Informatik) beschäftigen sich mit diesen Systemen. Das Ziel ist das Verständnis von künstlichen Systemen.

In der Definitionen der Informatik zitiert man oft ein Gerät, dass Computer heißt. Also was ist dieses berühmte Werkzeug?

4. Der Computer

Informatik ist das Studium der Computer und die automatische Verarbeitung ist mit Hilfe von ihm, deshalb nennt man sie auch Computerwissenschaft. Von dem

⁵² Vgl. Herzog, Christian: Grundlagen der Programmierung, Technische Universität München, 2006/2007, S. 5 und 12. Abrufbar unter: https://www1.in.tum.de/lehrstuhl_1/files/teaching/ws0607/Grundlagen%20der%20Programmierung/W06G_01_Einfuehrung.pdf. Zugriff am 02.08.2017 um 08:29.

niederländischen Informatiker Edsger Wybe Dijkstra (1930-2002) stammt der Satz⁵³ „In der Informatik geht es genau so wenig um Computer, wie in der Astronomie um Teleskope.“⁵⁴ Er will sagen, dass der Computer ein Ergebnis der Informatik und ein Werkzeug ist, d.h. er ist ein Instrument der Wissenschaft.

4.1. Das Wort Computer

Auf Deutsch sagt man Computer aber auch Rechner, Datenverarbeitungsanlage oder Elektronische Datenverarbeitungsanlage. „Ursprünglich waren Computer allerdings als Rechenmaschinen gedacht. Diese Funktion lässt sich bereits aus dem Wortstamm ableiten, da das Englische „to compute“ nichts anderes als „berechnen“ heißt.“⁵⁵

Das Wort Computer steht „für Rechner oder Rechenanlage und lässt sich aus dem lateinischen computare (zählen, rechnen) herleiten. Im modernen Deutsch wurde es aber eher aus dem Englischen computer abgeleitet: Der englische Begriff computer, abgeleitet vom Verb to compute (rechnen), bezeichnete Menschen, die beginnend im späten Mittelalter für Astronomen die quälend langwierigen Berechnungen vornahmen. Zunächst wurden die Hilfskräfte, die dies „von Hand“ ausführten oder einfache Rechenhilfen bedienten, als Computer bezeichnet, später wurde der Begriff Computer auch für diese Maschinen benutzt. Noch Ende der 40er und Anfang der 50er Jahren untersagte der damalige CEO der IBM (International Business Machines) Thomas J. Watson (Senior) die Benutzung des Begriffs Computer für die IBM-Systeme. Man nannte die Maschinen dann „Calculator“⁵⁶.

⁵³ „Computer Science is no more about computers than astronomy is about telescopes.“ Reng, Rasso: Edsger Wybe Dijkstra und der „Dijkstra-Algorithmus“, Technische Universität München Institut für Informatik, Boltzmannstraße 3 85748 Garching bei München, o. J., S. 1. Abrufbar unter: http://www.ddi.edu.tum.de/fileadmin/tueds10/www/material/Seminararbeiten/2010/E_W_Dijkstra.pdf. Zugriff am 08.07.2017 um 21:45.

⁵⁴ Kästner, Christian: Edsger Wybe Dijkstra, o. J., S. 1. Abrufbar unter: <https://www.fmi.uni-jena.de/fmimedia/Fakultaet/Institute+und+Abteilungen/Abteilung+f%C3%BCr+Didaktik/GDI/%21dijkstra+1.pdf>. Zugriff am 27.09.2017 um 09:27.

⁵⁵ Hohmann, Sandra: Mensch - Maschine – Interface, Studien zu einer Theorie der Mensch-Computer-Interaktion, Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie in der Fakultät für Geisteswissenschaften der Universität Duisburg-Essen, 2002, S. 6. Abrufbar unter: <https://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-5483/hohmannDiss.pdf>. Zugriff am 05.07.2017 um 19:42.

„L'ordinateur a d'abord été un instrument de calcul, pour des applications scientifiques, (le premier ordinateur à lampes, dénommé Eniac, a été réalisé en 1945 pour le calcul des tables de tir de l'armée américaine). „ Vasseur, Frédéric : Les Médias du futur, Edition Dahlab, Alger, 1993, S. 63.

⁵⁶ o. A.: Computer - Algorithmus – Programm, o. J., S. 2. Abrufbar unter: <http://www.gdv.informatik.uni-frankfurt.de/lehre/ws2010/PRG-1/V01-Computer-Algorithmen-Programm.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 14:10.

„to compute“ bedeutet „to calculate something“ und das bedeutet auf Deutsch: rechnen oder berechnen. Ein „Computer“ ist „a person who computes“ und das bedeutet auf Deutsch: die Person, die diese Rechnungen ausführt.

Der Britische Mathematiker Alan Mathison Turing (1912 – 1952) (siehe unten) schrieb 1936 „We may now construct a machine to do the work of this computer“ Er meinte mit computer noch den (rechnenden) Menschen und nannte die geplante digitale Maschine „computing machine“ unterscheidet er zwischen „human computer“ und „digital computer“⁵⁷.

Auf Französisch sagt man „**Ordinateur**“. „Als IBM Frankreich 1954 einen Namen für ihre neue elektronische Maschine suchte, wandte sich die Firma an den Sprachwissenschaftler Jacques Perret, Professor für lateinische Sprache an der Sorbonne.¹¹ Der Bitte um einen Namensvorschlag kam Jacques Perret am 16. April 1955 in einem Brief nach:

„Cher Monsieur“, schreibt Jacques Perret, „que diriez vous d’ Ordinateur ?“

(„Sehr geehrter Herr, was sagen Sie zu Ordinateur?“) Ordinateur, so erklärt Perret, sei ein korrekt geformtes Wort, das sich im Französischen des 19. Jahrhunderts mit dieu ordinateur auf Gott bezieht, in der Bedeutung „qui met de l’ordre dans le monde“. Einer, der Ordnung in die Welt bringt.“⁵⁸

Das Wort „Computer“ ist heute in aller Munde. „Am 12. April 1963 soll dieses Wort in Deutschland in der ZEIT zum ersten Mal gedruckt worden sein. Im englischen Sprachraum taucht der Begriff deutlich früher auf, zuerst vermutlich im Jahr 1897 in einer englischen Ingenieurzeitschrift.“⁵⁹

4.2. Der Computer als Gerät

In der Informatik werden Informationen, automatisch und systematisch verarbeitet. Dies geschieht mit Hilfe von Computern. Der Computer ist ein „Gerät, das Rechenoperationen ausführt und das - im Unterschied zu einfachen Rechenmaschinen - von Programmen gesteuert wird. Typischerweise lassen sich mit einem C. verschiedene

⁵⁷ Vgl. Steffen, Kira: Metaphern in der Informatik, Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats, Berlin, 2006, S. 7. Abrufbar unter: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/diplom/staatsexamensarbeiten/steffen.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:35.

⁵⁸ Ebenda: S. 7 und 8.

⁵⁹ Müller, Jürgen: Computus, Der Weg eines Begriffs durch die Geschichte, Berufsakademie Gera, Weg der Freundschaft 4A D-07546 Gera, o. J., S. 340. Abrufbar unter: <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings156/340.pdf>. Zugriff am 23.09.2017 um 20:47.

Programme ausführen, was einen vielseitigen Einsatz ermöglicht.“⁶⁰ Es werden also Maschinen geschaffen, die Informationen unterschiedlichster Art verarbeiten.

Der Computer ist der Eckstein der elektronischen Kommunikation. Tatsächlich ist der Computer eine technische Revolution. Das Zeitalter des PC markiert den Übergang von der Industriegesellschaft in die Informationsgesellschaft, in der die Informationstechnik eine Schlüsseltechnologie für den technischen Fortschritt ist und die Industrie weiter florieren wird. „Der Soziologe Dirk Baecker vertritt [...] die These, dass jede neue Kommunikationsmöglichkeit des Menschen zu neuen Gesellschaftsformen geführt habe, da die bisherige Gesellschaftsform mit den überschüssigen Kommunikationsmöglichkeiten überfordert gewesen sei. So sei die Sprache der Auslöser für die Stammesgesellschaft, die Schrift der Auslöser für antike Hochkulturen und der Buchdruck der Auslöser der modernen Gesellschaft gewesen. Dementsprechend werde der Computer zum Auslöser einer neuen Gesellschaftsform werden.“⁶¹

Ein modernes Leben ohne Computer ist unmöglich. Von allen Erfindungen, die der Mensch bisher erfand, ist der Computer eine der vielseitigsten und mächtigsten. Er hat einen wichtigen Einfluss auf Menschen. Er hat Das Leben der Menschen umgestaltet, verändert und revolutioniert. Sandra Hohmann hat Recht, wenn sie sagt: „Galt es noch in den 80er Jahren als überaus exotisch, einen PC zu Hause zu haben, ist es heute gerade umgekehrt: wer keinen Computer besitzt, gilt als rückständig und technikfeindlich.“⁶²

Der Computer kann viele Daten speichern, er liefert und verarbeitet eine Flut von Informationen, er organisiert unser Leben, früher war die Arbeit hart aber heute ist sie dank dem Computer einfach, er verkürzt die Arbeitszeit, er ist fähig um die Informationen zu vermitteln, er verbessert die Kommunikation zwischen die Leute, die entfernt voneinander leben und er ersetzt die Menschen in manchen Tätigkeiten.

⁶⁰ Voets, Stephan ; Hamel, Reinhard: Das große Econ PC-Lexikon Die ganze Welt des Computers von A bis Z, Haselier.Fahnenstich, 2001, S. 119.

⁶¹ Honegger, Beat Döbeli: Informatik ist mehr als Informatik! Oder: Warum sich die Informatik mit dem Leitmedienwechsel befassen muss, Institut für Medien und Schule (IMS) Pädagogische Hochschule Schwyz, Zaystrasse 42 CH-6410 Goldau, o. J., S. 13. Abrufbar unter: <http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2003/Mathematik04072003.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 10:25.

⁶² Hohmann, Sandra: Mensch - Maschine – Interface, Studien zu einer Theorie der Mensch-Computer-Interaktion, Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie in der Fakultät für Geisteswissenschaften der Universität Duisburg-Essen, 2002, S. 6. Abrufbar unter: <https://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-5483/hohmanddiss.pdf>. Zugriff am 05.07.2017 um 19:42.

Computer arbeiten aber in Geld- und Fahrkartenautomaten und sorgen dafür, dass das Wechselgeld immer stimmt. Atomphysik, Gentechnik, Molekularbiologie, Aerodynamik und viele moderne naturwissenschaftliche Forschungsbereiche wären ohne Computerunterstützung nicht mehr möglich. Von Computern gesteuerte Roboter bauen Autos zusammen oder erforschen ferne Planeten. Mit dem Einsatz des Computers ist es denkbar, konventionelle Experimente durch Computersimulationen zu ersetzen. Das sind nur Beispiele. Man kann natürlich viele andere Vorteile finden. „Der Ökonom Thomas Friedman weist [...], dass Computer und Internet eine dritte Stufe der Globalisierung ermöglicht hätten: Mit der Entdeckung Amerikas sei die Globalisierung 1.0 durch Staaten erfolgt. Vom 18. bis zum 20. Jahrhundert folgte die Globalisierung 2.0 durch Unternehmen. Seit dem Jahr 2000 ist nun die Globalisierung 3.0 durch einzelne Menschen im Gang.“⁶³

Der Computer hat eine zentrale Rolle in Informatik. „Man beachte, daß der Computer in allen Definitionen nur im Nebensatz genannt wird. Dennoch wird das Wesen der Informatik durch diesen neuen Typ Maschine geprägt.“⁶⁴ Also was ist ein Computer?

Unabhängig von seiner Leistungsstärke ist jeder Computer im Prinzip eine universelle Rechenmaschine. Man kann den Computer definiert, wie so: „Technische Geräte, die umfangreiche Informationen mit hoher Zuverlässigkeit und großer Geschwindigkeit automatisch verarbeiten und aufbewahren können“⁶⁵.

Auch: „Ein Computer ist eine (digitalelektronische) Maschine zur Speicherung und automatischen Verarbeitung von Daten, respektive Informationen (z.B. für mathematische Berechnungen oder allgemeiner Zeichenersetzungen) durch Angabe einer programmierbaren (flexiblen, veränderbaren) (Rechen-)vorschrift.“⁶⁶ Die Verarbeitung von Daten ist automatisch. Also der Computer ist ein Automat. „Ein

⁶³ Honegger, Beat Döbeli: Informatik ist mehr als Informatik! Oder: Warum sich die Informatik mit dem Leitmedienwechsel befassen muss, Institut für Medien und Schule (IMS) Pädagogische Hochschule Schwyz, Zaystrasse 42 CH-6410 Goldau, o. J., S. 13. Abrufbar unter: <http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2003/Mathematik04072003.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 10:25.

⁶⁴ o. A.: Was ist Informatik?, o. J., S. 2. Abrufbar unter: <http://docplayer.org/777334-1-was-ist-informatik.html>. Zugriff am 26.09.2017 um 10:00.

⁶⁵ Balzert, Helmut: Grundlagen der Informatik, 1 Einführung – Computersysteme und Informatik, Lehrstuhl für Software-Technik, Ruhr-Universität Bochum, 2005, S. 8. Abrufbar unter: <https://fr.slideserve.com/ralph/grundlagen-der-informatik>. Zugriff am 21.07.2017 um 23:10.

⁶⁶ o. A.: Computer - Algorithmus – Programm, o. J., S. 1. Abrufbar unter: <http://www.gdv.informatik.uni-frankfurt.de/lehre/ws2010/PRG-1/V01-Computer-Algorithmen-Programm.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 14:10.

Automat (im Sinne der Informatik) ist eine sequentielle, informationsverarbeitende Maschine, mit beliebig vielen inneren Zuständen, die jedem Eingabewert genau einen Ausgabewert zuweist.“⁶⁷

Computer ist dazu konzipiert, Eingaben zu verarbeiten und Ausgaben zu herstellen. Alle Computer funktionieren nach dem gleichen Prinzip. Der Mechanismus des Computers wird durch EVA-Prinzip definiert. Der Computer muss Baugruppen für die Eingabe von Daten, die Verarbeitung und Speicherung von Daten und die Ausgabe von Daten besitzen. Er setzt sich aus Komponenten für Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe zusammen und durch das EVA-Modell (Eingabe- Verarbeitung- Ausgabe Modell) kann man seine Funktionsweise darstellen.

Die Eingabe erfolgt über Eingabegeräte. Als Eingabegeräte versteht man alles, womit in den Computer etwas eingegeben wird. Sie erlauben dem Computer mit der Außenwelt zu kommunizieren. Man nennt sie Eingabeeinheiten. Es gibt viele Eingabegeräte wie zum Beispiel: Tastatur, Maus, Lichtgriffel, Scanner, Mikrofon, Grafiktablett, Barcode-Laser und Fotokameras.

Die Verarbeitung geschieht durch Zentraleinheit, die aus Prozessor und Hauptspeicher besteht. Der Prozessor ist ein kompliziertes elektrischer Schalter. Er heißt auch die CPU (Central Prozessor Unit/ Zentraleinheit). Er ist eines der wichtigsten Teile des Computers. Er gilt als das Herzstück des Computers. Auf ihm finden fast alle Berechnungen im Computer statt, d.h. Alle Abläufe laufen über ihn Prozessor ab.

In einem Prozessor findet man ein Steuerwerk und ein Rechenwerk, die das Steuerwerk oder auch Steuerungseinheit(control unit:CU) übernimmt die Steuerung der Befehlszyklen in der Zentraleinheit. Das Rechenwerk oder auch Arithmetisch-logische Einheit (ALU: arithmetic logical unit) arbeitet die Befehle ab, die es vom Steuerwerk erhält. Es führt die arithmetische Operationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division) und logische Operationen (Z.B.: Und-Funktion, Oder-Funktion und Nicht-Funktion). Deshalb wird die Rolle des Prozessors die Steuerung und die Rechnung aller Befehle.

Der Hauptspeicher ist der komplette interne Speicher. Er setzt zusammen aus dem Festwertspeicher und Arbeitsspeicher. Der Festwertspeicher ist ein ROM (Read Only Memory, sinngemäß: Nur-Lese-Speicher), dessen Werte nur gelesen und nicht

⁶⁷ Braun, Daniel: Die Geschichte des Computers, FACHARBEIT für das Seminarfach „Die Geschichte der Elektronik“, Max-Planck-Gymnasium, Saarlouis, 2009, S. 7. Abrufbar unter: http://files.daniel-braun.com/Die_Geschichte_des_Computers.pdf. Zugriff am 21.09.2017 um 15:30.

verändert werden können. In dem Festwertspeicher findet man die Befehle, Daten und Programme, die der Computer für eine korrekte Funktionsweise benötigt. Der Arbeitsspeicher ist ein RAM (Auf Read Access Memory, sinngemäß: wahlfreier Zugriffsspeicher), in dem die Ergebnisse und Zwischenergebnisse abgelegt werden, d.h. temporär werden hier all die Daten gespeichert, die zur Ausführung von Programmen gebraucht werden. Deshalb sagt man auch, dass er ein flüchtiger Speicher ist.

Als Ausgabegeräte werden alle Geräte bezeichnet, die das Ergebnis oder Resultat eines Programms oder einer Operation der Außenwelt zugänglich machen d.h. als Ausgabegeräte versteht man alles, was für die Ausgabe des Ergebnisses dient, das vorher verarbeitet wurde. Man nennt sie Eingabeeinheiten. Sie erlauben dem Computer mit der Außenwelt zu kommunizieren wie die Eingabegeräte. Es gibt viele Ausgabegeräte wie zum Beispiel: Monitor (Bildschirm), Lautsprecher, Drucker, Joystick, Beamer.

Computer ist eine technische Maschine, die der Benutzer d.h. der Mensch verwendet. „Alle technischen Geräte [...] dienen der Verstärkung menschlicher Organe (Schreien - Telefonieren, Sehen - Mikroskopieren, Sprechen ohne Anwesenheit - Schreiben usw.). Klassische Maschinen dienen also überwiegend der Kraftverstärkung. [...] Computer sind Denkverstärker mit variablen Ein- und Ausgaben aus einer großen Menge möglicher Ein- und Ausgabewertemenge. Die Beziehung zwischen Ein- und Ausgabe ist häufig unüberschaubar. Die Arbeitsweise der Maschinen ist hochgradig von Entscheidungen beeinflusst. Diese weitgehende Flexibilität erlaubt eine nahezu beliebige Anpassung der Maschine an die willkürlichen Wünsche des Menschen (bei klassischen Maschinen ist die Anpassung i.a. umgekehrt). Daraus ergibt sich nun die zentrale Aufgabe der Informatik: die Bewältigung der willkürlichen Komplexität hochgradig flexibler Abläufe.“⁶⁸

4.3. Geschichte der Computer

Mit den Fingern kann der Mensch zählen und auch rechnen. „Vermutlich benutzten die ersten zählenden Menschen das gleiche Werkzeug wie noch heute jedes Kind: ihre Finger. Im Normalfall 10 an der Zahl, kann man da den Ursprung unseres vertrauten Dezimalsystems vermuten.“⁶⁹ Das Fingerrechnen gilt als das älteste

⁶⁸ o. A.: Was ist Informatik?, o. J., S. 2. Abrufbar unter: <http://docplayer.org/777334-1-was-ist-informatik.html>. Zugriff am 26.09.2017 um 10:00.

⁶⁹ Becker, Christa ; Eusemann, Bernd ; Geißler, Karl-Friedrich ; Hess, Jürgen ; Siebeck, Hellmut ; Schlitt, Christine ; Wiegand, Ralf: Duden, Was jeder wissen muss, 100000 Tatsachen zur

Rechenverfahren. Deshalb waren Finger vielleicht die erste Rechenmaschine. Und gleichzeitig die einfachste Rechenmaschine der Welt. Rechnen ist Zahlen und Mengen so miteinander in Verbindung bringen. Diese Verbindung ist durch arithmetische Operationen (Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren). Das Resultat ist die Entstehung neuer Zahlen oder Mengen.

Eine Rechenmaschine dient dem Zweck zu rechnen. Sie sind Digitalrechner oder Analogrechner. Mit dem Digitalrechner werden Stücke oder Ereignisse gezählt. D. h. die Werte (Zahlen) werden volatil, flüchtig dargestellt. Mit dem Analogrechner werden die Berechnungen durch dauernde mechanische oder elektrische Vorgänge durchgeführt. D. h. die Werte werden durch eine reelle, fixe Größe dargestellt. Z. B.: Die Stellung eines Zahnrades, die Größe eines Winkels oder die Länge einer Schnur sind solche analogen Größen. Die verschiedenen historischen Mess- und Zeichengeräte wie Lineale, Zirkel, Rädertriebe, die man bereits in der Antike in Geometrie, Landvermessung, Navigation und Astronomie verwendet, gelten als Analogrechner.

Also der Computer wurde nicht einfach mal so erfunden und wer die heutige Welt der Computer wirklich verstehen will, muss zurück zu den Wurzeln gehen. Die Entwicklung der Computer hat eine lange Vorgeschichte, die in drei Epochen eingeteilt ist:

4.3.1. Anfänge des Rechnens bis Mittelalter

In dieser Epoche gab es primitive Zahlzeichen in Form von Knoten, Kerben, Strichen oder Calculi⁷⁰ (Zahlsymbole aus Ton). „Von 4000 bis 1200 vor unserer Zeit: Die Bevölkerung von Sumer benutzte Tontafeln für Handelsaufzeichnungen“. ⁷¹ Sumerer nutzten Tonklumpen, in die sie Kerben eindrückten und diese danach brannten. Auf diese Weise konnte niemand Änderungen daran vornehmen. Die Inkas behelfen sich mit geflochtenen Schnüren, um Zahlen auszudrücken. Die Erfindung der Schrift als

Allgemeinbildung, 4., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Duden Verlag, Mannheim, Zürich, 2011, S. 191.

⁷⁰ " إذا رجعنا إلى الأصل اللاتيني لكلمة Calculus حساب نرى أنه يطلق عليها اسم ومعناها الحصى الصغيرة المستعملة في الحساب " أمين الصالح، محمد: الحاسبات الإلكترونية وسيلة لتطوير الأنظمة في المجتمع، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي، دمشق، 1981، ص 9.

Das ist gültig auch für Arabisch:

"وكذلك الحساب نفسه والإحصاء وأصلهما من الحصب والحصى." محمد سويبي: لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية لترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، الدار التونسية للنشر، تونس، 1989، ص 508.

⁷¹ Malek, Mirosław: Technische Informatik 2 Computer Geschichte, 2009, S. 3. Abrufbar unter: <http://docplayer.org/2115897-Technische-informatik-2-computer-geschichte.html>. Zugriff am 30.07.2016 um 17:32.

symbolische Darstellung von Information, gilt auch als eine frühe Phase in der Entwicklung der Informatik.

Als Hilfsmittel für die vier Grundrechenarten diente der Abakus.

4.3.1.1. Abakus

Der Abakus ist das älteste bekannte Rechenhilfsmittel. Er ist die älteste Rechenmaschine der Menschheit. Er ist eine einfache Rechenhilfe für die vier Grundrechenarten d.h. die vier elementare arithmetische Rechenoperationen: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division und gilt als erster Digitalrechner, mit dem man alle Grundrechenoperationen mit mehrstelligen Zahlen durchführen kann. „Der Ursprung des Abakus liegt im Dunkeln; man vermutet, daß er im indochinesischen Raum entstand.“⁷²

Dieses primitive Gerät besteht aus einem Rahmen mit parallelen Stäben oder Drähten auf denen beweglichen Kugeln oder Steinen stecken. Zahlen werden mit diesen Kugeln oder Steinen diskret dargestellt. Mit dem Abakus konnten Rechnungen zum ersten Mal mechanisiert durchgeführt werden.

„Das Rechenprinzip dieses Gerätes war jedoch kein duales und auch kein dezimales, sondern ein sogenanntes "bi-quintales", was in Anlehnung an die zweimal fünf Finger der menschlichen Hände entstand.“⁷³

Es gibt viele Abakusarten, z. B.: Der chinesischen Abakus „Suan-pan“, der russischen Abakus „Stschoty“, der japanischen Abakus „soroban“ und der Römischer Handabakus, „die Römer benutzten den Abakus [...]. Oft verwendeten sie eine spezielle Form des Abakus: eine hölzerne oder steinerne Platte mit aufgetragenen Linien. Auf diesen Linien wurden Zahlenmarken oder Steinchen verschoben. Die Römer nannten diese Steinchen „calculi“. Hieraus leiten sich die Begriffe „Kalkül“, „Kalkulation“ usw. ab. Auch die im Mittelalter und später oft verwendete Formulierung „Rechnen auf den Linien“ ist auf diese Abakus-Variante zurückzuführen.“⁷⁴

⁷² M. Lippe, Wolfram: Die Geschichte der Rechenautomaten - von der Antike bis zur Neuzeit, 2006, S. 84. Abrufbar unter: http://computarium.lcd.lu/literature/LIPPE/geschichte_der_rechenautomaten.pdf. Zugriff am 01.07.2016 um 17:00.

⁷³ Krüger, Ronny: Die Entwicklung der Rechenmaschinen von den Anfängen bis zur Gegenwart, 2003, S. 3. <http://www.math.uni-magdeburg.de/private/henning/rechenmaschinen.pdf>. Zugriff am 22.12.2016 um 18:59.

⁷⁴ M. Lippe, Wolfram: Die Geschichte der Rechenautomaten - von der Antike bis zur Neuzeit, 2006, S. 88. Abrufbar unter: http://computarium.lcd.lu/literature/LIPPE/geschichte_der_rechenautomaten.pdf. Zugriff am 01.07.2016 um 17:00.

4.3.1.2. Astrolabium und Mechanismus von Antikythera

Der älteste bekannte Analogrechner ist der Mechanismus von Antikythera „Vor der Küste von Antikythera wurde 1900 in 49 m Tiefe ein ca. 70 BC gesunkenes Schiffswrack entdeckt. Darin fanden sich die Überreste eines komplexen astronomischen Zeigerinstruments. Es ist zwar das einzige ähnliche Fundstück aus der Antike, ist aber sicher kein Einzelfall.“⁷⁵

Der Mechanismus von Antikythera ist ein Astrolabium. „Nach dem Rechner von Antikythera muß man bis zu dem nächsten bekannten Rechenggerät einen großen Zeitsprung bis ca. 700 n. Chr. machen. In Urkunden aus dieser Zeit werden im arabischen Raum zum ersten Mal die sog. Astrolabien erwähnt.“ (Wolfram-M. Lippe, (2006): 28) Der Mechanismus von Antikythera gilt als ältester Computer der Welt.

Das Astrolabium ist ein Analogrechner, der sowohl astronomischen Zwecken als auch zur Navigation dient. „Ein Astrolabium zeigt – korrekt eingestellt –, die Himmelskonfiguration an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit an. Hierzu ist die Himmelskonfiguration auf die Oberfläche des Astrolabiums projiziert, so daß durch Markierungen verschiedene Positionen am Himmel leicht zu finden sind.“⁷⁶

Der Beitrag der islamischen Zivilisation in der Entwicklung des Astrolabiums ist bedeutsam. „Das Astrolab ist eine ursprünglich griechische Erfindung, die von den Arabern sehr verfeinert und über das muslimische Spanien an die lateinische Welt weitergegeben wurde.“⁷⁷ Es war sehr nützlich für Moslems „Das Astrolab hat viele Funktionen und Zwecke, u. a. astrologische; es diente aber auch zur Bestimmung der muslimischen Gebetszeiten und der Gebetsrichtung nach Mekka.“⁷⁸

⁷⁵ E. Ehses: Informatikgeschichte, 2014, S. 4. Abrufbar unter: <http://www.gm.fh-koeln.de/ehses/history.pdf>. Zugriff am 12.03.2016 um 12:05.

⁷⁶ M. Lippe, Wolfram: Die Geschichte der Rechenautomaten - von der Antike bis zur Neuzeit, 2006, S. 29. Abrufbar unter: http://computarium.lcd.lu/literature/LIPPE/geschichte_der_rechenautomaten.pdf. Zugriff am 01.07.2016 um 17:00.

⁷⁷ Hasse, Dag Nikolaus: „Überall ist Mittelalter“, Zur Aktualität einer vergangenen Epoche, Von Alkohol bis Ziffer - Der arabische Einfluss in Europa im Spiegel der deutschen Sprache, In Verbindung mit Markus Frank! und Franz Fuchs, herausgegeben von Dorothea Klein, Verlag Königshausen & Neumann GmbH, Würzburg, 2015, S. 155. Abrufbar unter: http://www.philosophie.uni-wuerzburg.de/fileadmin/EXT00246/Hasse_2015__Von_Alkohol_bis_Ziffer_-_Der_arabische_Einfluss_in_Europa_im_Spiegel_der_deutschen_Sprache.pdf. Zugriff am 22.09.2017 um 13:38.

⁷⁸ Ebenda: S. 156.

4.3.2. Mechanischer Zeitalter (1623-1945) ⁷⁹

Im 17. Jahrhundert gab es eine wissenschaftliche Revolution. Das war Zeitalter von Galilei, Kepler, Newton, Descartes und Pascal ... usw.

„Erst im 17. Jahrhundert konnten funktionsfähige Maschinen zur Durchführung von Algorithmen, anfangs nur der Grundrechenarten, konstruiert werden.“⁸⁰

4.3.2.1. Rechenschieber

Der Rechenschieber ist ein einfacher mechanischer Analogrechner. Die Zahlen sind als stetig auswählbare Längen repräsentiert d.h. die Zahlen sind analog (nicht-diskret) repräsentiert.

Der schottische Mathematiker John Napier (1550-1617) war der Erfinder der Logarithmen. Der Rechenschieber beruhte auf Arbeiten von diesem Mathematiker. Ein Rechenschieber oder Rechenstab ist ein mechanisches Rechengerät, der aus zwei stabförmigen Hauptteilen mit mehreren Skalen besteht. Er ist ein Analogrechner. Mit Napier-Stäbe es sehr einfach möglich ist, selbst große Zahlen rasch zu multiplizieren. „Mit der Entdeckung des Logarithmus konnten die Berechnungen von Multiplikationen, Divisionen, Potenzfunktionen und Wurzelfunktionen durch die Einführung des Rechenschiebers, bzw. auf seinen Prinzipien beruhender Geräten, wesentlich vereinfacht werden.“⁸¹ Logarithmische Rechenschieber wurden für mehrere Jahrhunderte im Gebrauch.

Der englische Theologe und Mathematiker William Oughtred (1575 – 1660) entwickelte seit 1622 einen Rechenschieber mit zwei logarithmischen, gegeneinander gleitenden Skalen. „Dieser Doppelstab bekam nach 1650 durch Seth Partridge (1603 bis 1686) die noch heutige übliche Gestalt mit einer »Zunge«, die in einem »Körper« gleitet.“⁸²

⁷⁹ Siehe: .1998. و. حداد: معجم المصطلحات الفنيّة والعلمية والهندسية فرنسي - عربي، مكتبة لبنان ناشرون، (APPENDICES: Biographie des Inventeurs et Savants concernés, S. 777 und Chronologie des Découvertes et des Inventions, S. 837).

⁸⁰ o. A.: Was ist Informatik?, o. J, S. 6. Abrufbar unter: <http://docplayer.org/777334-1-was-ist-informatik.html>. Zugriff am 26.09.2017 um 10:00.

⁸¹ M. Lippe, Wolfram: Die Geschichte der Rechenautomaten - von der Antike bis zur Neuzeit, 2006, S. 84. Abrufbar unter: http://computarium.lcd.lu/literature/LIPPE/geschichte_der_rechenautomaten.pdf. Zugriff am 01.07.2016 um 17:00.

⁸² Krüger, Ronny: Die Entwicklung der Rechenmaschinen von den Anfängen bis zur Gegenwart, 2003, S. 12. <http://www.math.uni-magdeburg.de/private/henning/rechenmaschinen.pdf>. Zugriff am 22.12.2016 um 18:59.

4.3.2.2. Rechenmaschinen

Die Rechenmaschinen von Schickard (1624), Pascal (1640) und Leibniz (1672) gelten als die ersten digitalen Rechenmaschinen.“⁸³ Die Geräte wurden mit mechanischen Teilen (Zahnräder, Achsen oder Sperrstiften) betrieben. Der Grundstein für die mechanische Rechentechnik der Ziffernrechengenäte war im 17. Jh durch die Mathematiker Schickard, Pascal und Leibniz gelegt worden.

4.3.2.2.1. Rechenmaschine von Wilhelm Schickard

Im Jahr 1623 konstruierte Wilhelm Schickard (1592 - 1635) Rechenmaschine für die vier Grundrechenarten: (Additionen, Subtraktionen, Multiplikationen und Divisionen). Sie beherrscht die Addition und Subtraktion von bis zu sechststelligen Zahlen. Sie galt als die erste Rechenmaschine mit Zahnradgetriebe.

Schickard war Pionier, weil er Konstruktionsprinzip von Ziffernrad und Zehnerübertragung fand. Das Original in seiner Erfindung den Wirren des Dreißigjährigen Krieges verloren gegangen. Er selbst starb 1635 während einer Pestepidemie.

4.3.2.2.2. Rechenmaschine von Blaise Pascal

Der französische Mathematiker, Philosoph und Physiker Blaise Pascal (1623-1662), der als einer der größten französischen Wissenschaftler des 17. Jahrhunderts gilt, baute für seinen Vater die erste funktionierende mechanische Rechenmaschine die „Pascaline“. Pascaline galt als Rechenmaschine für Steuerwesen und Händler.

„Aus heutiger Sicht ist besonders die Mechanik der Pascaline bemerkenswert, besonders da sie Pascal bereits im Alter von 19 entwickelte. Alltagstauglich war die Pascaline allerdings nur als Additionsmaschine, da alle anderen Rechenarten nur über komplizierte Umwege benutzt werden konnten.“⁸⁴

4.3.2.2.3. Rechenmaschine von Gottfried Wilhelm Leibniz

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 - 1716) war ein deutscher Philosoph und Mathematiker. Er gilt noch heute als Universalgenie. Man zählt ihn zu den größten Gelehrten seiner Zeit. Er konstruierte eine Rechenmaschine, die alle vier

⁸³ M. Lippe, Wolfram: Die Geschichte der Rechenautomaten - von der Antike bis zur Neuzeit, 2006, S.84. Abruflbar unter: http://computarium.lcd.lu/literature/LIPPE/geschichte_der_rechenautomaten.pdf. Zugriff am 01.07.2016 um 17:00.

⁸⁴ Braun, Daniel: Die Geschichte des Computers, FACHARBEIT für das Seminarfach „Die Geschichte der Elektronik“, Max-Planck-Gymnasium, Saarlouis, 2009, S. 9. Abruflbar unter: http://files.daniel-braun.com/Die_Geschichte_des_Computers.pdf. Zugriff am 21.09.2017 um 15:30.

Grundrechenarten können sollte. Um diese Rechenmaschine zu konstruieren erfand er die Staffelwalze.

Da das Staffelwalzensystem mechanisch wesentlich einfacher umzusetzen ist, basieren die vielen späteren Rechenmaschinen auf dieser Idee. „Eine Staffelwalze ist eine Anordnung von achsen- parallelen Zahnrippen gestaffelter Länge. Je nach Position des zweiten verschiebbaren Zahnrades wird bei einer Umdrehung der Staffelwalze dieses um null bis neun Zähne weitergedreht.“⁸⁵

Andere Erfinder benutzten die Staffelwalze um neue Rechenmaschinen zu konstruieren, wie zum Beispiel die Erfindung von dem schwäbischen Pfarrer Philipp Matthäus Hahn um 1780.⁸⁶ Aber leider hatte die Rechenmaschine von Gottfried Wilhelm Leibniz „zu Leibniz Zeiten nie einwandfrei funktioniert und wurde erst nach seinem Tod weiterentwickelt und ab 1818 serienmässig produziert.“⁸⁷

Der universalgelehrte Gottfried Wilhelm Leibniz beschrieb erstmals Binärsystem (Dualsystem d.h. ein Stellenwertsystem zur Basis 2) und erforschte die Gesetzmäßigkeiten der binären Arithmetik (Gesetze der Dual-Arithmetik). Das Binärsystem ist heute Grundlage für elektronische Rechner.

4.3.2.2.4. Der Einfluss der Erfindung von Johannes Gutenberg

Nach die Erfindung von Johannes Gutenberg entwickelten Drucktechniken sich in den darauf folgenden Jahrhunderten sehr schnell und sie wurden auch mit Rechner entwickeln:

1872: E.D. Babbage entwickelte einen Rechner mit Druckfunktion (Tinte musste umständlich von Hand eingefüllt werden).

1875: Frank Baldwin (1838-1925, USA) entwickelte einen Rechner mit Druckfunktion.

1885: Dorr E. Felt (1862-1930, USA) erfand Comptometer: Rechner mit Druckfunktion und Tasten.

1892: William S. Burroughs entwickelte eine Rechner mit Druckfunktion.

⁸⁵ Krüger, Ronny: Die Entwicklung der Rechenmaschinen von den Anfängen bis zur Gegenwart, 2003, S. 21. <http://www.math.uni-magdeburg.de/private/henning/rechenmaschinen.pdf>. Zugriff am 22.12.2016 um 18:59.

⁸⁶ Vgl. M. Lippe, Wolfram: Die Geschichte der Rechenautomaten - von der Antike bis zur Neuzeit, 2006, S. 85 und 132. Abrufbar unter: http://computarium.lcd.lu/literature/LIPPE/geschichte_der_rechenautomaten.pdf. Zugriff am 01.07.2016 um 17:00.

⁸⁷ Arnold, J.: Geschichte der Informatik, aus Script zur Vorlesung Grundkonzepte der Informatik, PHBern, 2010, S. 1. Abrufbar unter: <http://www.tigerjython.ch/download/InformatikGeschichte.pdf>. Zugriff am 19.09.2017 um 15:03.

1943-46: (Siehe unten) Der erste frei verwendbare elektronische Computer ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) war an einen Drucker angeschlossen.⁸⁸

4.3.2.3. Lochkarten von Joseph-Marie Jacquard

Der französische Seidenweber Joseph-Marie Jacquard (1752-1834) entwickelte einen automatischen lochkartengesteuerten Webstuhl (Jacquardsmechanischer Webstuhl), der komplexe Muster weben kann. Die Lochkarten kontrollierten die Muster auf dem gewobenen Stoff. Dafür verwendete er Pappkarten.

Die Lochkarte war das erste digitale Speichermedium. Jacquardmaschine war für Charles Babbage (1792-1871) und Lady Ada Augusta Countess of Lovelace (1815-1852) der Prototyp des programmierten Geräts.

4.3.2.4. Boolesche Logik und Algebra

Der englische Mathematiker George Boole (1815-1864) gilt als Begründer der Booleschen Logik und Algebra (Mengenoperationen und ihre Eigenschaften), die eine symbolisch-mathematische Logik ist, welche auf einer mathematischen Kunstsprache aufbaut und grundlegende logische Operatoren umfasst.

Diese moderne Logik ist Grundlage für Funktionsweise von heutigen Prozessoren, d.h. die grundlegenden Schaltungen in Computern folgen die Gesetze der Booleschen Algebra.

4.3.2.5. Charles Babbage

Der englische Mathematiker und Erfinder Charles Babbage arbeitete die theoretischen Prinzipien und Grundlagen für einen Digitalcomputer aus.

Anfang des 19. Jahrhunderts führte man nautische Berechnungen für die Seefahrt noch mit Hilfe von Tabellen durch. Diese Tabellen wurden von Hand berechnet und enthielten daher oft Fehler. Deshalb baute Charles Babbage im Auftrag der britischen Regierung seine sogenannte "Difference Engine". Eine Maschine die gedacht war um Rechenfehler in mathematischen Dokumenten zu verhindern.

Er entwarf bereits 1833 das Konzept eines Analytischen Rechenautomaten „Analytical Engine“ vor. Idee eines dampf maschinenbetriebenen Lochkarten-Computers.

Die Bestandteile der „Analytical Engine“ sind:

- Speichereinheit (ein Werk von Ziffernrädern),

⁸⁸ Vgl. Malek, Miroslaw: Technische Informatik 2 Computer Geschichte, 2009, S. 12, 13, 16 und 19. Abrufbar unter: <http://docplayer.org/2115897-Technische-informatik-2-computer-geschichte.html>. Zugriff am 30.07.2016 um 17:32.

- Verarbeitungseinheit (Rechenwerk: Mühle) für die Darstellung von Dezimalzahlen,
- Steuereinheit (Kontroller) und Ein- und Ausgabereinheit (unter Verwendung von Lochkarten).

Aber wegen hohem Aufwand und der unzulänglichen technischen Entwicklung seiner Zeit wurde das Projekt dieser programmgesteuerten Maschine nie realisiert. Babbage scheiterte an der technischen Umsetzung. „Obwohl von ihm seine Maschinen nie komplett fertiggestellt wurden, lieferte er die entscheidenden Beiträge zum Übergang von einfachen Rechenmaschinen zu programmgesteuerten Rechenautomaten.“⁸⁹

Die Arbeitsprinzipien, die er formulierte, wurden 100 Jahre später erfolgreich angewendet. Seine Ideen beeinflusste spätere Informatikpioniere. „Seine „Analytical Engine“ blieb ein theoretisches Konstrukt, dessen Funktionsfähigkeit sich nicht empirisch überprüfen ließ. Dennoch waren Babbages Konstruktionen so klar und überzeugend, dass aus heutiger Sicht gesagt werden kann, dass diese Pläne der Grundstein für unsere heutigen Computer waren.“⁹⁰

Seine Assistentin Gräfin Ada Augusta von Lovelace, die heute als erste Programmiererin der Geschichte gilt, programmierte diese Anwendung. Man kann sagen, dass sie Ideen für die Software entwickelte. Sie ist „Tochter des englischen Dichters Lord Byron. Sie beschreibt Babbages analytische Maschine als „algebraische Muster webend, so wie Jacquards Webstühle Blumen und Blätter woben“⁹¹.⁹² Zu Ehren von Ada Lovelace wurde 1980 eine Programmiersprache ADA genannt.

⁸⁹ M. Lippe, Wolfram: Die Geschichte der Rechenautomaten - von der Antike bis zur Neuzeit, 2006, S. 183. Abrufbar unter: http://computarium.lcd.lu/literature/LIPPE/geschichte_der_rechenautomaten.pdf. Zugriff am 01.07.2016 um 17:00.

⁹⁰ Hohmann, Sandra: Mensch - Maschine – Interface, Studien zu einer Theorie der Mensch-Computer-Interaktion, Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie in der Fakultät für Geisteswissenschaften der Universität Duisburg-Essen, 2002, S. 7. Abrufbar unter: <https://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-5483/hohmanddiss.pdf>. Zugriff am 05.07.2017 um 19:42.

⁹¹ “We may say most aptly, that the Analytical Engine weaves algebraical patterns just as the Jacquard-loom weaves flowers and leaves.” Brunelle, Nathan: Theory of Computation, A tale of computers, math, problem solving, life, love and tragic death, Department of Computer Science University of Virginia, 2014, S. 23. Abrufbar unter: http://www.cs.virginia.edu/~njb2b/theory/Theory_lecture14_web.pdf. Zugriff am 26.09.2017 um 22:14.

„Am treffendsten können wir sagen, das die Analytical Engine algebraische Muster webt, gerade so wie der Jacquard-Webstuhl Blätter und Blüten.“ Fothe, Michael: Informatik hat Geschichte!, Gesellschaft für Informatik, Bonn, 2016, S. 3. Abrufbar unter: https://www.fmi.uni-jena.de/fmimedia/Institute/Didaktik/Ressourcen/Fothe_Klagenfurt-p-19655.pdf. Zugriff am 26.09.2017 um 22:14.

4.3.2.6. Zählmaschine von Herman Hollerith

Der US-amerikanische Erfinder Herman Hollerith (1860 -1929) entwickelte eine auf Lochkarten basierende elektrische Zählmaschine zur Auswertung der Volkszählung in den USA. Die Grundideen hierzu finden sich bereits in dem Webstuhl von Joseph Jacquard. Später dienten Lochkarten und Lochstreifen als Ein- und Ausgabemedium für Computer.

Der folgende Vergleich erklärt vielleicht die Wichtigkeit der Erfindung von Herman Hollerith:

„Volkszählung ohne seine Maschine und mit 500 Helfern: 7 Jahre

Volkszählung mit 43 seiner Maschinen und 500 Helfern: 4 Wochen“⁹³.

Herman Hollerith gründete 1896 seine eigene Firma, die in den 1920ern in IBM (International Business Machines Corporation) umbenannt wurde.

4.3.3. Elektrischer und elektronischer Zeitalter (um 1945 bis heute)

Die Rechenmaschine der letzten Zeitalter waren wichtige Entwicklungsstufen, ohne die der heutige Computer wahrscheinlich nicht existieren würde.

Der elektrische Strom bedeutete für den Computer einen gewaltigen Schritt vorwärts, etliche mechanische Teile wurden nicht mehr benötigt, da zuerst die Relais (elektromagnetische oder elektromechanische Schalter), Röhren (die Elektronenröhre oder kurz Röhre besteht aus einem luftleeren Glaskolben, einer Kathode und einer Anode), später dann die Transistoren und schließlich integrierte Schaltkreise die Mechanik ersetzen.

Ein Transistor ist ein elektronisches Bauelement, das zum Schalten und zum Verstärken von elektrischen Strömen und Spannungen dient. Der Transistor funktioniert als Schalter. „Mit Schaltern kann man steuern, ob Strom durch eine bestimmte Leitung fließt oder nicht. Das heißt, die Schalterzustände steuern die Zustände von Leitungen. Schaltet man den Schalter ein, so lässt er den Strom passieren, und ergibt sich ein geschlossener Stromkreis, so fließt Strom durch die Leitung. In der Computertechnik wurden mit Hilfe von Transistoren Schaltungen entwickelt, die wie elektronische Schalter funktionieren. Führt dort eine bestimmte Leitung A Strom, so verhält sie sich

⁹² Fleissner, Peter: Informatik und Gesellschaft 1, 4.+5. Vorlesung, LVNR 187.227, 2-stündig, 2006, S. 34. Abrufbar unter: https://igw.tuwien.ac.at/peterf/iug1_ss/IuG1_V2.pdf. Zugriff am 27.07.2017 um 10:19.

⁹³ Blanz, Volker: Fachgruppe Medieninformatik, Algorithmen und Datenstrukturen, o. J., S. 11. Abrufbar unter: <http://mi.informatik.uni-siegen.de/teaching/lectures/EI/script/02Overview.pdf>. Zugriff am 15.09.2017 um 11:02.

wie ein Schalter im Zustand „Ein“ für eine andere Leitung B. Fließt kein Strom durch Leitung A, so verhält sie sich wie ein Schalter im „Aus“-Zustand für Leitung B.“⁹⁴

Computer wurden immer leistungsfähiger dank der Entwicklung kleinerer Strukturen aber Beibehaltung der Funktion d. h. die Miniaturisierung in integrierten Schaltkreisen. Der Computer entwickelte sich schnell zu dem, was er heute ist.

4.3.3.1. Alan Turing und die theoretische Informatik

Der Britische Mathematiker, Logiker und Pionier der theoretischen Informatik Alan Mathison Turing (1912-1954) entwarf (1936) einfachen universellen Rechner als Gedankenexperiment. Er entwickelte 1936 theoretische Turingmaschine (ein mathematisches Maschinenmodell basierend auf mathematischer Logik Automatenmodell, d.h. ein Computer, der alle mathematischen Probleme lösen könnte) und schaffte theoretische Grundlagen für Algorithmen. Er Begründete damit Theoretische Informatik und zeigt Grenzen der Informatik auf⁹⁵. Die Theoretische Informatik befasst sich mit den abstrakten und mathematischen Seiten der Informatik.

Das Konzept von Alan Turing wird weltbekannt. Bis heute ist dieses Modell für die Theoretische Informatik von größter Bedeutung. Deshalb gilt er als einer der einflussreichsten Theoretiker der frühen Computerentwicklung.

4.3.3.2. Von-Neumann-Architektur

Der Chemieingenieur und Mathematiker John von Neumann (1903-1957) entwirft 1946 grundlegende von-Neumann-Architektur. Er war ungarischer Herkunft, der in den USA lebte. „Die Idee, Programme und Daten (Informationen) in einem gemeinsamen Speicher aufzubewahren, stammt von dem ungarisch-amerikanischen Mathematiker John von Neumann (1903-1957). Solche Rechner heißen daher auch von-Neumann-Rechner.“⁹⁶

⁹⁴ Schichl, Hermann: Einführung in das mathematische Arbeiten, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Mathematik, Universität Wien, 2003/04, S. 25. http://www.mat.univie.ac.at/~stein/lehre/WS0304/einf_color.pdf. Zugriff am 16.08.2016 um 09:00.

⁹⁵ Vgl. Schallehn, Eike: Einführung Geschichte der Informatik, Grundlagen der Informatik für Ingenieure, Wintersemester 08/09, S. 35. Abrufbar unter: file:///C:/Users/USER/Desktop/Artikel/Artikel%202/gif_2.pdf. Zugriff am 12.13.2016 um 12:04.

⁹⁶ de Vries, Andreas ; Weiß, Volker: Grundlagen der Programmierung, Vorlesungsskript für das erste Semester Wirtschaftsinformatik, Fachschule Südwestfalen, University of Applied Science, Campus Hagen, Fachbereich Technische Betriebswirtschaft, 2017, S. 19. Abrufbar unter: <https://www4.fh-swf.de/media/java.pdf>. Zugriff am 12.11.2017 um 21:00.

Von-Neumann-Architektur ist das Konzept des modernen Computers und gilt bis heute als aktuelle Referenz für Aufbau von speicherprogrammierbaren Rechnersystemen.⁹⁷

Die vier Funktionseinheiten eines von Neumann Rechners sind:

Der Prozessor: Er übernimmt die Ausführung der Befehle und Steuerung der Abläufe. Er besteht aus Steuerwerk, Arithmetisch-logische Einheit (ALU) und Registersatz.

Der Arbeitsspeicher: Er nimmt die Befehle und die dazugehörenden Daten auf. Er ist Wahlfreier Zugriff (RAM). Jede Speicherzelle hat eine Adresse und einen Inhalt.

Das Ein-/Ausgabesystem: Es besteht aus Eingabe- und Ausgabegeräte. Sie bilden die Schnittstelle zur Außenwelt.

Der bidirektionaler Systembus: Er bildet in Form eines Verbindungsweges die Schnittstelle zwischen allen anderen Funktionseinheiten.⁹⁸

4.3.3.3. Claude Shannon und die Informationstheorie

Der Mathematiker und Elektrotechniker Claude Elwood Shannon (1916-2001) Begründete das Gebiet der Informationstheorie. Wesentliche Impulse gab er mit seinem Artikel „A Mathematical Theory of Communication“ von 1948.⁹⁹ Damit wurde erstmals der Informationsbegriff formal definiert. Gleichzeitig wurde die Grundlage für die Probleme der Datenspeicherung und der Kommunikation gelegt

Die Informationstheorie ist eine mathematische Theorie aus dem Bereich der Wahrscheinlichkeit und Statistik, die ihr Ziel Trennung von Informationssignalen und Rauschen ist. Sie beschäftigt sich mit Begriffen wie Information, Datenkomprimierung, Kodierung usw. Sie wird in der Informatik und Nachrichtentechnik eingesetzt und dient

⁹⁷ Vgl. E. Ehses: Informatikgeschichte, 2014, S. 33. Abrufbar unter: <http://www.gm.fh-koeln.de/ehses/history.pdf>. Zugriff am 12.03.2016 um 12:05. Und vgl. Schallehn, Eike: Einführung Geschichte der Informatik, Grundlagen der Informatik für Ingenieure, Wintersemester 08/09, S. 36. Abrufbar unter: file:///C:/Users/USER/Desktop/Artikel/Artikel%202/gif_2.pdf. Zugriff am 12.13.2016 um 12:04.

⁹⁸ Vgl. Arnold, Jarka: Aufbau und Funktion des Computers, Begleitskript zum Praktikum, PHBern, Institut Sekundarstufe I, Studienfach Informatik, 2012, S. 1. Abrufbar unter: <http://www.tigerjython.ch/download/Computer.pdf>. Zugriff am 09.04.2016 um 16:24. Und vgl. Röfer, Thomas: Aufbau und Funktionsweise eines Computers, Hardware und Software, von Neumann Architektur, Schichtenmodell der Software, Zahlssysteme, Repräsentation von Daten im Computer, Universität Bremen, o. J., S. 5. Abrufbar unter: <http://www.informatik.uni-bremen.de/~roeper/pi1-05/02.pdf>. Zugriff am 09.04.2016 um 16:24.

⁹⁹ Vgl. Euler, Stephan: Grundlagen der Informatik, FH-Giessen-Friedberg, Fachbereich MND, Version 1.15, 2007, S. 63. Abrufbar unter: <http://homepages.fh-friedberg.de/euler/wi/skript.pdf>. Zugriff am 05.12.2015 um 13:26.

auch der Beschreibung anderer Kommunikationssysteme in anderen Bereichen wie zum Beispiel der Kommunikation zwischen Menschen.¹⁰⁰

4.3.3.4. Konrad Zuse und der erste Computer

Der deutsche Bauingenieur, Computerpionier und Unternehmer Konrad Zuse (1910-1995) schlug 1934 vor, eine elektro-mechanische Rechenmaschine zu bauen. Die Zuses Z-Serie von Computern waren:

1937 entstand der mechanische Computer Z1: Anstelle von Zahnrädern verwendete Zuse bewegliche Bleche. Die Programmsteuerung erfolgt über gelochte Filmstreifen.

1940 nutzte der Computer Z2 Telefonrelais anstelle von mechanischen logischen Schaltungen.

1941 wurde der erste funktionierende, binäre, programmgesteuerte und elektromechanische Computer der Welt, der Z3, fertig. Aber Zuse 's Computer und Unterlagen werden bei einem Bombenangriff vollständig zerstört. Nach dem Krieg schmuggelt Zuse den fast fertigen Z4 aus Berlin nach Bayern.¹⁰¹

Für einige Historiker gilt Konrad Zuse als Pionier¹⁰². Heutzutage ist es akzeptiert, dass die ersten Ideen der Programmierung von Babbage (1792-1871) formuliert wurden. Aber die erste Programmiersprache der Welt für Computer, die den Plankalkül genannt wurde, wurde von Konrad Zuse entwickelt.¹⁰³ Der Computer Z4 wird als Beginn des Computerzeitalters bezeichnet.¹⁰⁴ Der Einbruch des Digitalen beginnt mit der Erfindung von Konrad Zuse durch die Verknüpfung des Dualsystems mit einigen technischen

¹⁰⁰ Vgl. o. A.: Modelle der Kommunikation, o. J., S. 3. Abrufbar unter: https://moodle.zhaw.ch/pluginfile.php/307289/mod_resource/content/0/Kommunikations_Modelle.pdf. Zugriff am 20.01.2016 um 10:48.

¹⁰¹ Vgl. Malek, Mirosław: Technische Informatik 2 Computer Geschichte, 2009, S. 17. Abrufbar unter: <http://docplayer.org/2115897-Technische-informatik-2-computer-geschichte.html>. Zugriff am 30.07.2016 um 17:32. Und vgl. E. Ehses: Informatikgeschichte, 2014, S. 25, 26 und 27. Abrufbar unter: <http://www.gm.fh-koeln.de/ehses/history.pdf>. Zugriff am 12.03.2016 um 12:05.

¹⁰² Konrad Zuse „was totally unaware of Babbage's Analytic Engine, and had never heard of George Boole. Yet he set out to build a general-purpose computer, which would operate on Boolean principles, that is, the use of the binary system.” o. A.: Konrad Zuse, o. J., S. 1. Abrufbar unter: <http://www.robertnowlan.com/pdfs/Zuse,%20Konrad.pdf>. Zugriff am 20.09.2017 um 20:53.

¹⁰³ Vgl. Zuse, Horst: Geschichte der Programmiersprachen, Bericht 1999-1, Technische Universität Berlin, Fachbereich Informatik, FR 5-3 Franklinstraße 28/29 10587 Berlin, 2000, S. 3 und 5. Abrufbar unter: <http://www.horst-zuse.homepage.t-online.de/HNF-PNN.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 11:22.

¹⁰⁴ Vgl. Arnold, J.: Geschichte der Informatik, aus Script zur Vorlesung Grundkonzepte der Informatik, PHBern, 2010, S. 2. Abrufbar unter: <http://www.tigerjython.ch/download/InformatikGeschichte.pdf>. Zugriff am 19.09.2017 um 15:03.

Entwicklungen.¹⁰⁵ Aber „Im Gegensatz zu den Amerikanern erkannte die Nazi-Diktatur jedoch nicht die Wichtigkeit von Computern für den Krieg und so erfuhr Zuse keine finanzielle Unterstützung, was letztendlich dazu führte, dass die Entwicklung in Deutschland erst nach Ende des zweiten Weltkrieges bedeutend weitergeführt wurde.“¹⁰⁶

4.3.3.5. ENIAC und einige wichtigste Entwicklungsschritte

ENIAC (Electronic Numerator Integrator And Computer), der erste frei verwendbare elektronische Computer, wurde ab 1942 an der Universität von Pennsylvania entwickelt, nach den Plänen von J.P. Eckert und J.W. Mauchley, und 1946 offiziell in Betrieb genommen. Er wurde im Auftrag des US-Militärs gebaut. Er wurde unter anderem für ballistische Berechnungen genutzt. Er operierte dezimal, nicht binär.

Dieser Großcomputer nahm ein ganzes Zimmer in Anspruch weil er ein Gerät mit gigantischen Ausmaßen war. Er „bestand aus bis zu 70000 Widerständen, 10 000 Kondensatoren und 18 000 Elektronenröhren und benötigte enorm viel Platz (20 m²) und Energie. ENIAC verbrauchte ca. 175 kW Leistung und seine Schaltkreise produzierten genug Wärme, um ein mittleres Wohnhaus zu beheizen. Gewicht etwa 30t. Mittlere störungsfreie Betriebszeit: eine Stunde.“¹⁰⁷ ENIAC war ein Monsterrechner.

ENIAC zählte zu den ersten Computern, die vollständig mit Elektronenröhren arbeiteten. „Besonders in den USA wird der ENIAC häufig als der erste Computer angesehen, obwohl er nach den Maschinen von Zuse fertiggestellt wurde. Als Begründung wird meist die Tatsache genannt, dass der Z3 elektromechanisch war, der ENIAC aber bereits voll elektronisch, da er anstatt auf Relais auf Elektronenröhren setzte. Verfechter des Z3 halten dagegen, dass der ENIAC nicht binär sondern dezimal funktionierte und nicht programmierbar war (bzw. nur über Änderung von Verkabelungen).“¹⁰⁸

¹⁰⁵ Vgl. Kleine, Matthias: Computergeschichte, SelfLinux-0.12.3, o. J., S. 4. Abrufbar unter: http://www.selflinux.org/selflinux/pdf/computer_geschichte.pdf. Zugriff am 20.09.2017 um 18:36.

¹⁰⁶ Braun, Daniel: Die Geschichte des Computers, FACHARBEIT für das Seminarfach „Die Geschichte der Elektronik“, Max-Planck-Gymnasium, Saarlouis, 2009, S. 10. Abrufbar unter: http://files.daniel-braun.com/Die_Geschichte_des_Computers.pdf. Zugriff am 21.09.2017 um 15:30.

¹⁰⁷ Fleissner, Peter: Informatik und Gesellschaft 1, 4.+5. Vorlesung, LVNR 187.227, 2-stündig, 2006, S. 41. Abrufbar unter: https://igw.tuwien.ac.at/peterf/iug1_ss/IuG1_V2.pdf. Zugriff am 27.07.2017 um 10:19.

¹⁰⁸ Braun, Daniel: Die Geschichte des Computers, FACHARBEIT für das Seminarfach „Die Geschichte der Elektronik“, Max-Planck-Gymnasium, Saarlouis 2009, S. 11. Abrufbar unter: http://files.daniel-braun.com/Die_Geschichte_des_Computers.pdf. Zugriff am 21.09.2017 um 15:30.

1943 Engländer bauten Colossus, ein Monsterrechner. Colossus ging 1943 in Betrieb, welcher speziell für die Dechiffrierung von geheimen Nachrichten des deutschen Militärs gebaut. „Während des 2. Weltkriegs entwickelten die Engländer elektronische und elektromechanische Maschinen, um die deutschen Nachrichten zu entschlüsseln. Die berühmteste dieser Maschinen ist die Colossus, eine Röhrenrechenanlage. Sie war 1943 betriebsbereit und besaß zunächst 1500 Elektronenröhren. Sie wird in Fachkreisen als der erste digitale Computer angesehen.“¹⁰⁹ Also der erste Computer wurde fast zeitgleich in den USA in Deutschland und in England erfunden. Es gab keinen einzelnen Erfinder des Computers. 1948 William Shockley erfand den Transistor. Der Transistor konnte bald die Röhren ersetzen.

1949 M. V. Wilkes stellte den ersten universellen Digitalrechner an der Cambridge Universität in England vor, den EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator).

Bereits in den 1950er-Jahren fing die Herstellung kommerzieller Seriencomputer an, die als Großrechner in Unternehmen eingesetzt wurden und immer noch viel Strom und Platz brauchten.

1950 EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) basiert auf Ideen, die am Institute for Advanced Studies of Princeton University entwickelt wurden. Der Bau dieser Rechner implementierte der erstmals die Von-Neumann-Architektur. Er gilt als das Vorbild für alle modernen Rechner.

1951 UNIVAC I (Universal Automatic Computer) wurde von Eckert und Mauchly gebaut, er benutzte Vakuumröhren.

Mitte der 50er Jahre wurde der Transistor entwickelt.

1958/59: Texas Instruments entwickelte den ersten integrierten Schaltkreis.

1965 Die erste Rechner-Maus wurde von Doug Engelbart entwickelt.

1969 Apollo 11 Mondflug forderte eine hohe Computertechnik.

¹⁰⁹ Stromberg, Martin ; Vangerow, Andreas: Computergeschichte und Militär - Die Beeinflussung der Computerentwicklung durch den Militärapparat - Ausarbeitung zum Seminar „Gedankengeschichte der Informatik“, 2001, S. 7. Abrufbar unter: <https://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/wbski/lehre/digiSA/Gedankengeschichte/Ausarbeitungen/0607.pdf>. Zugriff am 14.07.2017 um 19:19.

„Anfang der 70-er Jahre konnte mit der Erfindung des Mikroprozessors der Computermarkt revolutioniert werden.“¹¹⁰ Die Grundlage wurde für kleinere Rechner geschaffen.

1972 Der erste 8-Bit Mikroprozessor, der Intel 8008, wurde vorgestellt.

1973 Alan Kay entwickelte den Vorgänger des PCs: Sein „Office Computer“ hatte Icons, Grafik und eine Maus.

1977 Bill Gates gründete mit seinem Partner Paul Allen die Firma Microsoft. Die Computerindustrie boomte in den 80er-Jahren. 1949 behauptete eine US Magazine „Popular Mechanics“¹¹¹: „Die Computer der Zukunft werden vielleicht nur noch 1,5 Tonnen wiegen.“¹¹² Aber das war falsch.

Ab den 1980er-Jahren begann die Zeit der Heimcomputer. 1977 behauptete der Gründer und Präsident der Computerfirma Digital Equipment Corporation Ken Olsen: „Es gibt keinen Grund dafür, dass jemand einen Computer zu Hause haben sollte.“¹¹³ Aber das war auch falsch.

1981 IBM stellte den ersten PC her. Beginn des PC-Booms. Im Zweiten Weltkrieg Behauptete IBM-Chef Thomas Watson¹¹⁴: „Ich glaube, es gibt einen weltweiten Bedarf an vielleicht fünf Computern.“¹¹⁵ Aber das war auch falsch.

1984 Apple stellte den Apple Macintosh vor.

Beginn der 90ziger Jahre Internetboom. „Ende des 20. Jahrhunderts beginnt mit dem Internet abermals eine technische Revolution, die dem Computer ganz neue

¹¹⁰ o. A.: Die Geschichte des Computers, o. J., S. 10. Abrufbar unter: <https://projekte.bbbaden.ch/wp-content/uploads/2007/11/die-geschichte-des-computers.pdf>. Zugriff am 12.06.2016 um 18:00.

¹¹¹ „Future computers probably will only weigh 1.5 tons.“ Hofmann, Gerhard: Historical errors....and...mostly convenient truths, 2017, S. 17. Abrufbar unter: https://www.agentur-zukunft.eu/wp-content/uploads/2017/08/KHOSLA_WIREC_and_other_wrong_forecasts-1.pdf. Zugriff am 25.09.2017 um 10:41.

¹¹² Ebenda.

¹¹³ „There is no reason for any individuals to have a computer in their home“ Ebenda: S. 13. Eine andere Übersetzung lautet: "Es gibt keinen Grund für ein Individuum, zu Hause einen Computer zu haben." Maier, Yvonne: Die Wahrheit von Visionen, Wenn Science Fiction Autoren Recht haben, radioWissen, Bayerischer Rundfunk, Bayern 2-Hörerservice, 2017, S. 3. Abrufbar unter: <http://www.br.de/radio/bayern2/service/manuskripte/radiowissen/manuskriptradiowissen-984~attachment.pdf>. Zugriff am 25.09.2017 um 10:36.

¹¹⁴ „I think there will be a worldwide demand of about five computers“ Hofmann, Gerhard: Historical errors....and...mostly convenient truths, 2017, S. 17. Abrufbar unter: https://www.agentur-zukunft.eu/wp-content/uploads/2017/08/KHOSLA_WIREC_and_other_wrong_forecasts-1.pdf. Zugriff am 25.09.2017 um 10:41

¹¹⁵ Ebenda.

Erscheinungsformen und Dienste ermöglicht.“¹¹⁶ Heutzutage sind Computernetze aus dem täglichen Leben nicht mehr wegzudenken.

„Im Laufe des Jahres 1994 begannen die ersten Unternehmen, eigene Websites im Internet einzurichten“.¹¹⁷

Fazit

Die Informatik ist eine tragende Säule unserer modernen Leben. Die Information ist ein zentraler Begriff der Informatik. Als Wissenschaft beschreibt die Informatik die Gesetze und Prinzipien, welche die Welt der Information bestimmen. Sie befasst sich mit Prinzipien infoverarbeitender Prozesse und ihrer Realisierung mit Computern. Inzwischen macht sie den Computer nicht mehr nur zur Arbeitsmaschine, sondern zugleich zum Medium, Steuerungsinstrument und Wissensträger. Die computervermittelte Kommunikation in globalen Netzwerken scheint ein Neuland. Die Informatik liefert ferner ein vertieftes Verständnis für die Durchdringung der realen und virtuellen Welt durch digitale Systeme. Die Informatik ist eine moderne Wissenschaft aber hat eine sehr lange Vorgeschichte. Das ist kein Widerspruch. Historisch hat sich die Informatik als Wissenschaft aus der Mathematik entwickelt. Die Wurzeln der Informatik liegen in der Mathematik, die eine der ältesten Wissenschaft ist. Finger Knoten, Kerben, Strichen und Calculi galt als Ureltern der Rechenmaschinen. In der Geschichtsschreibung der Computer werden bedeutende Männer genannt. Sie gehören zu verschiedenen Zivilisationen.

¹¹⁶ o. A: Die Geschichte des Computers, o. J., S. 11. Abrufbar unter: <https://projekte.bbbaden.ch/wp-content/uploads/2007/11/die-geschichte-des-computers.pdf>. Zugriff am 12.06.2016 um 18:00.

¹¹⁷ o. A.: Internet, Die Entwicklung des Internets, DIE ZEIT Medienkunde, 2010/11, S. 96. Abrufbar unter: http://blog.zeit.de/schueler/files/2010/09/4.1-Entwicklung_des_Internets.pdf. Zugriff am 24.09.2017 um 17:19.

Kapitel II: Fachsprache der Informatik

Fachsprache der Informatik

Einführung

Der österreichisch-britischer Philosoph Ludwig Wittgenstein (1889-1951) behauptet: „Die Grenzen meiner Sprache bedeuten die Grenzen meiner Welt“¹¹⁸. Deshalb ist es notwendig nicht nur für die Informatiker aber auch für Studenten, die Fachsprache und Symbolik zu beherrschen, informatische und informationstechnische Sachverhalte zu formulieren, Handlungsvorschriften als Text und mit formalen Darstellungsformen zu entwerfen, formale Sprache in natürliche Sprache übersetzen und umgekehrt und fachsprachlich korrekt miteinander zu kommunizieren, d.h. informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen mündlich und schriftlich sachgerecht darzustellen.

Die Entwicklung von Informationstechnik und die Immer mehr ihre Anwendungen in Wirtschaft und Privatbereich, die Entstehung der Informationsgesellschaft wegen der zunehmenden Bedeutung und Wert von Informationen und schnellen Entwicklung von Technologien zur Verarbeitung und Kommunikation bzw. interaktive Kommunikation, die relativ schnelle Folge von Computergenerationen seit der 2. Hälfte des 20 Jahrhunderts, die Digitale Revolution und der Einfluss des Internets, das die Geschäftswelt bzw. das Leben des Menschen im Allgemeinen revolutioniert- all diese Faktoren gibt der Fachsprache der Informatik universellen Aspekt.

Die Sprache hat hier eine bedeutende Rolle. „Eine der wichtigsten Aufgaben der menschlichen Sprache als Zeichensystem ist ihre Verwendung als Kommunikationsmittel. Das ist so offensichtlich, daß viele Untersuchungen der Sprache diese Sprachfunktion als einzige zum Gegenstand haben. Die Begriffe KOMMUNIKATION und INFORMATION bedingen sich gegenseitig.“¹¹⁹

Dank dem Internetzeitalter und der Globalisierung spielen die natürlichen Grenzen von Zeit und Raum in vielen Bereichen eine immer geringere Rolle. „Nach dem Fall von Kommunismus und Nationalstaat sind weltweit mobile Stämme die wichtigsten Handlungseinheiten im Prozess der ökonomischen und informationellen

¹¹⁸ Klaeren, Herbert: Konzepte höherer Programmiersprachen (Entwurf), Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Wilhelm-Schickard-Institut, Universität Tübingen, 2013, S. 1. Abrufbar unter: <http://pu.inf.uni-tuebingen.de/users/klaeren/ko.pdf>. Zugriff am 30.07.2017 um 09:39.

¹¹⁹ Wagner, Karl Heinz: Grundkurs Sprachwissenschaft, Wintersemester 1997/98, S. 34. Abrufbar unter: <http://www.fb10.uni-bremen.de/khwagner/grundkurs1/pdf/grund.pdf>. Zugriff am 30/06/2017 um 17:43.

Globalisierung geworden.“¹²⁰ Eine der Wesentlichen Merkmale der Globalisierung ist die starke Zunahme des weltweiten Handels und die Information wird die wichtigste Ware. Der Computer spielt als Medium die tragende Rolle in diesem Verfahren. Deshalb werden viele Fachwörter der Computerwelt gewöhnlich.

1. Formale Sprache

Es ist deutlich, dass Informatik die Wissenschaft von der automatisierten und systematischen Verarbeitung von Information ist. Also bevor Information verarbeitet werden kann, muss sie dabei zunächst in Form von Daten formal (d.h. mit geeigneten Sprachen) dargestellt werden.

Dank der Computerprogramme (d.h. in ein Bezugssystem) können diese Daten zu neuen Daten verarbeitet werden oder auch zu anderen Computern transportiert werden. Wenn die hierdurch erzeugten Daten erläutert werden, wird das Resultat dieser Verfahren die Entstehung neuer Information.

Die Verarbeitung der Daten selbst wird mit speziellen Sprachen beschrieben, die bei diesem Vorgehen eine wichtige Rolle haben. Das Ziel dieser speziellen Sprachen ist es, Verfahren der Informatik zur präzisen Beschreibung sprachlicher Strukturen zu erarbeiten. „Die Informatikergemeinde ist in einer viel besseren Position als die meisten anderen Disziplinen (außer vielleicht der reinen Mathematik), ihre eigene Sprache oder Sprachen zu schaffen und auf diese Art und Weise die Grenzen ihrer Welt neu zu setzen.“¹²¹

Diese Sprachen, die in der Informatik zur Verarbeitung von Information eine zentrale Rolle haben, sind formale Sprachen. Sie werden präzise festgelegt um die automatisierte Verarbeitung der Sprachkonstrukte zu erleichtern. Diese Sprachkonstrukte haben selbstverständlich eine Bedeutung und sie sind Ebenso Syntaktisch und Semantisch genau geregelt.

1.1.Zum Begriff Alphabet

Das Konzept der formalen Sprachen kommt aus theoretischer Informatik. Der Grundbaustein der formalen Sprache ist das Alphabet. Jede Sprache benutzt Zeichen bzw. Symbole zur Darstellung von Information. Das Alphabet ist endliche, nicht leere

¹²⁰ Meyer, Thomas: Identitätspolitik vom Missbrauch kultureller Unterschiede, Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main, 2002, S. 103.

¹²¹ Klaeren, Herbert: Konzepte höherer Programmiersprachen (Entwurf), Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Wilhelm-Schickard-Institut, Universität Tübingen, 2013, S. 1 und 2. Abrufbar unter: <http://pu.inf.uni-tuebingen.de/users/klaeren/ko.pdf>. Zugriff am 30.07.2017 um 09:39.

Menge von Zeichen oder Symbolen. Mit anderen Worten nutzen die Sprachen das Alphabet, das ein System von Zeichen oder Symbolen ist, als Bausteine, um hieraus Spracheinheiten zu bilden.

Der Begriff Alphabet hat hier eine allgemeinere Bedeutung als im Alltag. Das kann im Prinzip Alles sein. Die Symbole eines Alphabets sind frei wählbar. Zum Beispiel:

ein Alphabet aus Kleinbuchstaben $\{a, b, c, \dots, z\}$,

ein Alphabet aus Großbuchstaben $\{A, B, C, \dots, Z\}$,

ein Alphabet aus Nummern $\{1, 2, 3, \dots, 9\}$,

ein Alphabet aus irgendwelchen komischen Symbolen $\{\$, i, \mu, \odot, \Sigma, \mathbb{I}, ?\}$.

Formal wird es Alphabet meistens mit großem Sigma Σ gekennzeichnet. Zum Beispiel:

$\Sigma = \{a, b, c, \dots, z\}$

$\Sigma = \{A, B, C, \dots, Z\}$

$\Sigma = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$

$\Sigma = \{\$, i, \mu, \odot, \Sigma, \mathbb{I}, ?\}$

Hier gibt ein gutes Beispiel:

Das Alphabet der Sprache der Aussagenlogik besteht aus folgenden Zeichen:

Aussagesymbole: $p_0, p_1, p_2, p_3, \dots$

Junktoren: $\neg, \wedge, \vee, \Rightarrow, \Leftrightarrow$

Hilfszeichen: $(,)$ (Klammer-Zeichen)

1.2. Zum Begriff Wort

Wenn man ein Alphabet definiert, kann man aus einzelnen Zeichen Wörter bilden. Zum Beispiel: Ein Alphabet aus Kleinbuchstaben: $\Sigma = \{a, b, c, \dots, z\}$. Man kann aus der Elemente der Menge Σ verschiedene Wörter bilden wie zum Beispiel: "a", "ab", "abcc" usw.

Ein Wort ist eine endliche Folge von Symbolen aus einem Alphabet. Wenn man Wörter aus einem Alphabet bildet, benutzt man nur die Symbole, die zu dem Alphabet gehören. Zum Beispiel: "AA", "123", "§?" sind keine Wörter aus dem Alphabet Σ , das eine Menge von dem Alphabet aus Kleinbuchstaben ist.

Man kann über einem gegebenen Alphabet unendlich viele Wörter bilden. Bei der Bildung von Wörtern über einem Alphabet Σ lässt man auch zu, dass überhaupt keine Symbole hintereinander gereiht werden. Man nennt dieses Wort leeres Wort und bezeichnet es mit griechischen Buchstabe ε (Epsilon).

Die Menge aller Wörter über einem Alphabet Σ wird mit Σ^* bezeichnet. Mit Σ^+ bezeichnet man die Menge aller Wörter über Σ ohne das leere Wort. Zum Beispiel: Menge aller Wörter über dem Alphabet aus Kleinbuchstaben:

$\Sigma = \{a, b, c, \dots, z\}$:

Es gibt: $\Sigma^* = \{\varepsilon, a, b, c, \dots, aa, ab, ac, ad, \dots, aaa, aab, \dots, aaab, aaab, \dots\}$

und $\Sigma^+ = \{a, b, c, \dots, aa, ab, ac, ad, \dots, aaa, aab, \dots, aaab, aaab, \dots\}$

Das leere Wort hat eine Länge von null: $|\varepsilon| = 0$. Alle anderen Wörter besitzen eine Länge größer oder gleich 1. Die Längen eines Worts wird mit $|W|$ gezeichnet. $|W| =$ Länge eines Worts.

1.3. Zum Begriff Sprache

Formale Sprache wird jetzt ganz abstrakt präzisiert: Formale Sprache ist eine beliebige Menge von Wörtern aus einem Alphabet, das ein System von Zeichen oder Symbolen ist. „Statt »formale Sprache« sagt man einfach »Sprache«.“¹²²

Also im Sinne der Mathematik bzw. Informatik ist eine Sprache eine Menge von Zeichenreihen. Mit anderen Worten: Eine Sprache L besteht aus Wörtern über einem zugrundeliegenden Alphabet Σ , sie ist eine bestimmte Teilmenge der Menge Σ^* aller möglichen Wörter über Σ .

Es gilt also: $L \subseteq \Sigma^*$ (L Teilmenge von Σ^*).

In diese Definitionen kann man bemerken, dass die Präzisierung der Begriffe mit den Mitteln der Mathematik erfolgt. Man benutzt mathematische Grundlagen (Mengen- und Folgenkonzepts) in der Informatik um die Begriffe Alphabet, Wort und Sprache exakt zu definieren.

Also die Sprache ist ein Zeichensystem. Aber Kommunikation mit Zeichensystemen kann ganz kompliziert sein. Deshalb kommen Verschiedene Aspekte von Sprache dabei ins Spiel. Es gibt Syntax, Semantik und Pragmatik. Das ist wie jede Sprache.

Die Syntax einer Sprache legt fest, welche Sprachkonstrukte zur Sprache gehören. Die Semantik einer Sprache legt fest, was die Sprachkonstrukte bedeuten. Die Pragmatik einer Sprache berücksichtigt die situationsspezifischen Faktoren von Sprachkonstrukten.

¹²² Tantau, Till: Kapitel 1, Syntax versus Semantik, Text und seine Bedeutung, Vorlesung Logik für Informatiker, Institut für Theoretische Informatik, Universität zu Lübeck, 2006, S. 24. Abrufbar unter: <http://mirror.unl.edu/ctan/macros/latex/contrib/beamer/examples/a-lecture/beamerexample-lecture-beamer-version.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 19:27.

Als Zusammenfassung: “ Die Verständigung mit Maschinen muss jedoch unmissverständlich sein. Daher verwendet man formale Sprachen, welche als eindeutig definierte Menge zugelassener Zeichenketten festgelegt sind, denen jeweils eine genau festgelegte Semantik zugeordnet ist. Diese Menge lässt sich im einfachsten Fall entweder direkt durch Aufzählung angeben, oder aber mithilfe von Regeln zur Bildung korrekter Zeichenketten.“¹²³ Pragmatik spielt keine Rolle.

Zum Beispiel:

„In der Bioinformatik untersucht man unter anderem Proteine.

Dazu erhält man Molekülbeschreibungen als Eingabe.

Eine solche ist auch ein Wort.

Eine Syntax beschreibt die (formale) Sprache, die alle syntaktisch korrekten Molekülbeschreibungen enthält.

Eine Semantik beschreibt, was diese Beschreibungen bedeuten.“¹²⁴

2. Formale Sprache und natürliche Sprache

Jede natürliche Sprache benutzt Zeichen bzw. Symbole zur Darstellung von Information. Das ist auch gültig für formale Sprache. Man kann das gut oben bemerken. Sie haben auch Gemeinsamkeiten miteinander:“

- Man nutzt sie, um bestimmte Sachverhalte zu beschreiben.
- Sie dienen der Kommunikation.
- Man muss bestimmte Regeln beachten, wenn man sie nutzt.
- Sprachelemente haben eine ganz bestimmte Bedeutung.“¹²⁵

Aber sie sind nicht gleich. Es gibt Unterschiede. „Natürlichen Sprachen sind komplexe Dinge, bestehend aus Wörtern, ihrer Aussprache, einer Grammatik, Ausnahmen, Dialekten, und vielem mehr. Bei formalen Sprachen vereinfacht man

¹²³ Schwaiger, Petra ; Voß, Siglinde ; Wagner, Andreas ; Wiedemann, Albert ; Winter, Stefan: Informatik am Naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasium Jahrgangsstufe 12, Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, München, 2010, S. 6. Abrufbar unter: <https://www.isb.bayern.de/download/2145/handreicherung-informatik-12.pdf>. Zugriff am 29.07.2017 um 09:42.

¹²⁴ Tantau, Till: Kapitel 1, Syntax versus Semantik, Text und seine Bedeutung, Vorlesung Logik für Informatiker, Institut für Theoretische Informatik, Universität zu Lübeck, 2006, S. 30. Abrufbar unter: <http://mirror.unl.edu/ctan/macros/latex/contrib/beamer/examples/a-lecture/beamerexample-lecture-beamer-version.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 19:27.

¹²⁵ Gierhardt, Horst: Formale Sprachen und Automatentheorie, Städtisches Gymnasium Bad Laasphe, 2015, S. 7. Abrufbar unter: https://w3-o.cs.hm.edu/~vogt/gdi/Formale_Sprachen.pdf. Zugriff am 07.07.2017 um 19:25.

radikal.“¹²⁶ D.h. die Natürliche Sprache ist Mehrdeutig im Gegenteil von formalen Sprache, die eindeutig, exakt, widerspruchsfrei und vollständig ist. Sie beschreiben Sachverhalte in einem relativ kleinen Kontext

„Im Unterschied zu einer natürlichen Sprache ist eine formale Sprache ein durch einen Kalkül explizit erzeugtes System von Zeichenfolgen. Sie beruht also auf einem festgelegten Alphabet von Zeichen und einer eindeutigen Syntax. Die Semantik der Aussagen einer formalen Sprache entsteht durch das Hinzufügen einer eindeutigen Interpretation, die auch Modell genannt wird.“¹²⁷ Also durch die Verwendung der formalen Sprache wird die Kommunikation normalerweise ohne Problem. „Bei der Kommunikation mit natürlichen Sprachen können Zweideutigkeiten und Missverständnisse auftreten. Dies kann man durch Verwendung einer formalen Sprache verhindern, die als Menge zulässiger Zeichenketten über einem Alphabet definiert wird.“¹²⁸ Formale Sprachen erlauben keine Fehler.

„Die Vorteile formalsprachlicher Darstellungen wissenschaftlicher Aussagen liegen auf der Hand. Nicht nur, daß sie ihrer Eindeutigkeit wegen keine [...] Interpretationsspielräume offenlassen (die können sich allenfalls bei ihrer Anwendung auf die Realität ergeben) und damit prinzipiell eine Überprüfung erleichtern; sie sind auch der Anwendung formaler Verfahren zugänglich, wodurch Problemlösungen bzw. Optimierungen möglich werden, die sonst kaum zu erreichen wären [...]. Darüber hinaus erleichtert die formalsprachliche Darstellung einer Theorie deren Transformation in Technologien.“¹²⁹

¹²⁶ Tantau, Till: Kapitel 1, Syntax versus Semantik, Text und seine Bedeutung, Vorlesung Logik für Informatiker, Institut für Theoretische Informatik, Universität zu Lübeck, 2006, S. 24. Abrufbar unter: <http://mirror.unl.edu/ctan/macros/latex/contrib/beamer/examples/a-lecture/beamerexample-lecture-beamer-version.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 19:27.

¹²⁷ Frank, Ulrich: Zur Verwendung formaler Sprachen in der Wirtschaftsinformatik: Notwendiges Merkmal eines wissenschaftlichen Anspruchs oder Ausdruck eines übertriebenen Szientismus?, Erschienen in: Becker, J.; König, W.; Schütte, R.; Wendt, O.; Zelewski, S. (Hg.): Bestandsaufnahme und Perspektiven. Wiesbaden: Gabler, 1999, S. 9. Abrufbar unter: <https://www.wi-inf.uni-duisburg-essen.de/FGFrank/documents/Zeitschriftenartikel/FormaleSprache.pdf>. Zugriff am 28.07.2017 um 12:33.

¹²⁸ Gierhardt, Horst: Formale Sprachen und Automatentheorie, Städtisches Gymnasium Bad Laasphe, 2015, S. 9. Abrufbar unter: https://w3-o.cs.hm.edu/~vogt/gdi/Formale_Sprachen.pdf. Zugriff am 07.07.2017 um 19:25.

¹²⁹ Frank, Ulrich: Zur Verwendung formaler Sprachen in der Wirtschaftsinformatik: Notwendiges Merkmal eines wissenschaftlichen Anspruchs oder Ausdruck eines übertriebenen Szientismus?, Erschienen in: Becker, J.; König, W.; Schütte, R.; Wendt, O.; Zelewski, S. (Hg.): Bestandsaufnahme und Perspektiven. Wiesbaden: Gabler, 1999, S. 9 und 10. Abrufbar unter: <https://www.wi-inf.uni-duisburg-essen.de/FGFrank/documents/Zeitschriftenartikel/FormaleSprache.pdf>. Zugriff am 28.07.2017 um 12:33.

3. Programmiersprachen

Es gibt natürliche Sprachen wie zum Beispiel: Arabisch, Deutsch, Englisch, Französisch und Chinesisch. Sie sind Ausdruck menschlichen Willens, Fühlens und Denkens. Und es gibt auch künstliche Sprachen. „Man nennt eine Sprache künstlich, wenn sie nicht “von selbst” entstanden ist, sondern erfunden wurde“¹³⁰. Die künstliche Sprache dient der Verständigung in einem eng begrenzten Fachgebiet. Unter den künstlichen Sprachen sind die bedeutendsten Haupttypen Plansprachen, die Welthilfssprachen, Logiksprachen und Programmiersprachen sind.¹³¹

Welthilfssprachen: Zum Beispiel: Esperanto, Volapük.

Logiksprachen: Zum Beispiel: Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Modallogik, intensionale Logik.

Programmiersprachen: Zum Beispiel: C++, Perl, Prolog, Pascal, Cobol, Algol.

Programmiersprachen sind die bekanntesten Beispiele für formale Sprachen, die künstliche Sprachen sind. Formale Sprachen sind künstliche Sprachen, die mithilfe mathematischer Methoden definiert sind. Also Programmiersprachen sind typische Vertreter formaler Sprachen. Ihre Syntax ist wesentlich restriktiver als die natürlicher Sprachen. In der Informatik gibt es viele Sprachen. „Es gibt eine Vielzahl von Sprachen zur Darstellung von Information, die eine Weiterverarbeitung mit dem Computer ermöglichen:

- HTML: Sprache zur Darstellung von Hypertexten
- SVG: Sprache zur Darstellung von Vektorgrafiken
- PBM, PGM, PPM: Sprachen zur Darstellung von Pixelgrafiken
- ABC: Sprache zur Darstellung von Musik

Es gibt ebenso eine Vielzahl von Sprachen zur Beschreibung der Verarbeitung von Daten. Zu diesen Sprachen zählen alle Programmiersprachen: Java, C, SQL, . . .“¹³²

Zur Beschreibung von Programmiersprachen verwendet man formale Grammatiken. Die von einer Grammatik erzeugte Sprache ist die Menge aller in endlich vielen Schritten ableitbaren, variablenfreien Zeichenketten. Man kann nennt als Beispiel: Reguläre Grammatiken für die Grundsymbole (Zahlen, Bezeichner,

¹³⁰Schuster, Jörg: Einführung in die Linguistik, 2003, S. 3. Abrufbar unter: <http://www.cis.uni-muenchen.de/people/schuster/c11/skript.pdf>. Zugriff am 30/06/2017 um 17:43.

¹³¹ Vgl. Ebenda : S. 3.

¹³² Gierhardt, Horst: Formale Sprachen und Automatentheorie, Städtisches Gymnasium Bad Laasphe, 2015, S. 7. Abrufbar unter: https://w3-o.cs.hm.edu/~vogt/gdi/Formale_Sprachen.pdf. Zugriff am 07.07.2017 um 19:25.

Schlüsselwörter ... usw) und Kontextfreie Grammatiken für komplexe Strukturen (Klammerstrukturen, Blöcke). In anderen Worten stellen Programmiersprachen abstrakte Anweisungen zur Manipulation von Daten zur Verfügung.

Programmiersprachen sind Sprachen, deren Syntax und Semantik genau festgelegt ist, d.h. deren Sätze aus einer Aneinanderreihung von Zeichen eines festgelegten Zeichenvorrates entstehen und aufgrund einer endlichen Menge von Regeln gebildet werden können (Syntax) und die die Bedeutung jedes Satzes festlegt (Semantik).

D.h. bei der Analyse eines Programms wird es in der so genannten lexikalischen Analyse zunächst in die Folge seiner Tokens zerlegt. Und Unter der Syntax einer Programmiersprache versteht man die Regeln, die festlegen, was gültige Programme sind.

Die Programmiersprache bildet die Schnittstelle zwischen Mensch und Computer. Sie haben Syntax und Semantik. „Im Bereich der Pragmatik sind auch Fragen des Stils angesiedelt [...] Viele Programmierer glauben jedoch, dass man sich bei Programmiersprachen auf Syntax und Semantik allein beschränken kann, während Fragen des Stils praktisch überhaupt keine Rolle spielen. Dies mag dadurch begründet sein, dass der Computer sich darauf beschränkt, die Syntax der eingegebenen Programme zu überprüfen und die entsprechenden semantischen Aktionen auszuführen, während er pragmatische Aspekte gar nicht beurteilen kann.“¹³³ Deshalb spielt Pragmatik keine Rolle.

Die einzelnen, nicht weiter unterteilbaren Symbole nennt man auch Tokens der Sprache. Token repräsentiert ein atomares Element der Syntax. Es gibt Kategorien von Tokens Zum Beispiel:

- Reservierte Wörter:** Sind vordefinierte Namen für Elemente der Programmiersprache. Sie dürfen nicht als Bezeichner verwendet werden. Dies sind Schlüsselwörter, wie z.B. boolean.

- Konstanten:** „Eine Konstante ist im Prinzip dasselbe, nur:

- ◇ Eine Konstante muss sofort initialisiert werden.

¹³³ Klaeren, Herbert: Konzepte höherer Programmiersprachen (Entwurf), Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Wilhelm-Schickard-Institut, Universität Tübingen, 2013, S. 20. Abrufbar unter: <http://pu.inf.uni-tuebingen.de/users/klaeren/ko.pdf>. Zugriff am 30.07.2017 um 09:39.

◇ Danach darf der Wert der Konstante nicht mehr geändert werden.“¹³⁴

•**Sonderzeichen:** Z.B. +, -, = für Operatoren.

•**Bezeichner:** Alle benutzerdefinierten Namen zur Benennung z.B. Variablen.

Kommentare: Besonders gekennzeichnete Zeichenfolgen, die vom Compiler übersprungen werden.

Hier hat die Mathematik eine bedeutende Rolle, weil die Präzisierung der Begriffe mit den Mitteln der Mathematik erfolgt. Mit Hilfe des Mengen- und Folgenkonzepts aus der Mathematik werden die Begriffe Alphabet, Wort und Sprache genau definiert. Im Allgemeinen ist die Beziehung zwischen Mathematik und Informatik sehr stark und untrennbar. Informatik ist Wissenschaft der Informationsverarbeitung mit großer Nähe zur Mathematik. Man kann sagen, dass Informatik auf Mathematik basiert.

4. Algorithmen und Programme

Für die Verarbeitung der Daten braucht der Computer Programme. Programme verarbeiten die Daten nach einer bestimmten Methode, die man Algorithmus nennt.

„Ein Automat, wie ein Getränkeautomat, kann nur festgelegte Arbeitsanweisungen ausführen. Im Unterschied dazu kann einem Computer die Vorschrift, nach der er arbeiten soll, jeweils neu vorgegeben werden.

So eine Handlungsvorschrift in Form eines Algorithmus manipuliert Objekte der realen Welt. Um dem Computer einen Algorithmus mitzuteilen, muss man diesen für ihn verständlich als Programm formulieren. Die zu manipulierenden Objekte müssen in ihm als Daten abgelegt werden.“¹³⁵ D.h. der Benutzer kann dem Computer die Vorschrift, nach der er arbeiten soll, jeweils neu vorgeben.

Hier findet man zwei Begriffe, die sehr wichtig in Informatik sind: Algorithmus und Programm. Zentrale Gegenstände der Informatik sind Algorithmen und ihre sprachlichen Realisierungen als Programme sowie Problemlösungen durch Berechnungsverfahren. Also Algorithmus ist ein „Rechenverfahren, mit dem ein

¹³⁴ o. A.: Variable, Konstante, Literale, TU Darmstadt, Allgemeine Informatik II, SS 05, o. J., S. 2. Abrufbar unter: <http://www.ke.tu-darmstadt.de/lehre/archiv/ws0607/ai1/material/AI-3-b-Objekte.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 01:23.

¹³⁵ Meiler, Monika: Modellierung und Programmierung (Vorlesung), Institut für Informatik, Universität Leipzig, o. J., S. 2. Abrufbar unter: https://www.informatik.uni-leipzig.de/~meiler/MuP.dir/MuPWS12.dir/Vorlesung/Kap01_AP.pdf. Zugriff am 27.07.2017 um 01:16.

bestimmtes Problem oder eine Klasse von Problemen in endlicher Zeit automatisch gelöst werden kann.“¹³⁶

Algorithmus ist eine Vorschrift, Arbeitsanweisung oder Handlungsanleitung. Das Wort „Algorithmus“ geht zurück auf den Mathematiker und Astronom Muhammed Ibn Musa al-Khwarizmi. (Siehe unten)

„Ein Algorithmus ist eine Arbeits- oder Handlungsanweisung, eine Problemlösungsbeschreibung. Er ist vergleichbar mit einem Kochrezept.“ (Stefan Böcker, Andreas de Vries und Volker Weiß (2010): 18) Auch: „Ein Algorithmus, oder eine Routine, ist eine exakt definierte Prozedur zur Lösung eines gegebenen Problems, also eine genau angegebene Abfolge von Anweisungen oder Einzelschritten.“¹³⁷

Ein Programm ist Algorithmus in einem exakten und eindeutigen Formalismus. Es ist ein Algorithmus, stellt in einer Programmiersprache dar. „Ein Programm ist ein streng formalisierter Algorithmus, geschrieben in einer formalen Sprache, die der Computer versteht, einer Programmiersprache. Ein Programm besteht also aus einer Reihe von Anweisungen. Computer brauchen Programme, um arbeiten zu können.“¹³⁸

Das Programm ist sehr wichtig, weil ein Computer ohne ein Programm nicht arbeiten kann. Ein Programm muss verständlich und an neue Anforderungen leicht anpassbar sein. Deshalb ist es beachtlich, die für die Problemstellung geeigneten Programmiersprachen und Sprachkonstrukte zu verwenden. Aber es gibt nicht die für alle Probleme gleich gut geeignete, zweckvolle und universelle Programmiersprache. Auf diesem Grund ist es wichtig für den Informatiker zu wissen, welche Sprachkonzepte für welche Problemstellungen geeignet sind.¹³⁹ Der Computer erhalten durch Programme mitgeteilt, welche Aufgaben sie ausführen sollen.

¹³⁶ Schuster, Jörg: Einführung in die Linguistik, 2003, S. 75. Abrufbar unter: <http://www.cis.uni-muenchen.de/people/schuster/c11/skript.pdf>. Zugriff am 30/06/2017 um 17:43.

¹³⁷ de Vries, Andreas ; Weiß, Volker: Grundlagen der Programmierung, Vorlesungsskript für das erste Semester Wirtschaftsinformatik, Fachschule Südwestfalen, University of Applied Science, Campus Hagen, Fachbereich Technische Betriebswirtschaft, 2017, S. 36. Abrufbar unter: <https://www4.fh-swf.de/media/java.pdf>. Zugriff am 12.11.2017 um 21:00.

¹³⁸ Böcker, Stefan ; de Vries , Andreas ; Weiß, Volker: Grundlagen der Informatik, Vorlesungsskript für Wirtschaftsingenieure des ersten Semesters, Fachhochschule Südwestfalen, Hochschule für Technik und Wirtschaft, University of Applied Science, FB Technische Betriebswirtschaft, Campus Hagen, 2010, S. 18. Abrufbar unter: https://www4.fh-swf.de/media/downloads/fbtbw/download_8/schmidt_2/grundlagen_der_informatik/skript_1/Skript_Grundlagen_der_Informatik.pdf. Zugriff am 02.08.2017 um 02:22.

¹³⁹ Vgl. Hanus, Michael: Prinzipien von Programmiersprachen, Skript zur Vorlesung, Arbeitsgruppe Programmiersprachen und Übersetzerkonstruktion, Institut für Informatik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 2014, S. ii. Abrufbar unter: <http://www-ps.informatik.uni-kiel.de/~mh/lehre/pps13/skript/skript.pdf>. Zugriff am 15.06.2017 um 16:00.

In diesem Zusammenhang drei Begriffe, die verbunden sind: Programm, Programmiersprache und Programmierung. „Eine Programmiersprache ist eine Notation für Programme, d. h. eine (formale) Beschreibung für Berechnungen. In diesem Sinn ist ein Programm eine Spezifikation einer Berechnung und die Programmierung ist die Formalisierung von Algorithmen und informellen Beschreibungen.“¹⁴⁰

Als Zusammenfassung ist der Weg vom Problem zum Programm mit folgenden Etappen:

- Der Informatiker findet in der realen Welt ein Problem, das eine Lösung braucht.
- Dank der Fähigkeit der Kreativität und Intuition wird der Informatiker eine Lösungsidee besitzen.
- Durch Denken wird einen Algorithmus formuliert um die Lösungsidee darzustellen.
- Durch die Formalisierung des Algorithmus (d.h. die Programmierung) wird ein Programm erzeugt. Für dieses Ziel benutzt der Informatiker Eine Programmiersprache.
- Jetzt ist die Ausführbare Anwendung des Programms bereit. Es wird automatisch von Rechner in die Tat umgesetzt.

Die Rolle der Mathematik ist immer anwesend. Algorithmus ist ein Begriff, der in der Mathematik sehr wichtig ist. „Die Entwicklung des Begriffs Algorithmus und erster spezieller Algorithmen fällt in die Mathematik. Als einer der ersten nichttrivialen Algorithmen sei Euklids Verfahren zur Bestimmung eines grössten gemeinsamen Teilers genannt.“¹⁴¹

„Dieser Algorithmus zur Berechnung des grössten gemeinsamen Teilers zweier natürlicher Zahlen wird Euklid (ca. 3. Jhdt. vor Christus) zugeschrieben, weil er in Euklids „Elemente der Mathematik“ erwähnt ist. Er gilt als der älteste bekannte Algorithmus, weil er im Gegensatz zu anderen überlieferten Algorithmen aus älteren oder sogar jüngeren Zeiten in Euklids „Elemente der Mathematik“ nicht mittels Beispielen, sondern abstrakt (mit Redewendungen anstelle von Variablen) spezifiziert ist.“¹⁴²

¹⁴⁰ Ebenda: S. 1.

¹⁴¹ Panitz, Sven Eric: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Entwurf), FH Wiesbaden, 2006, S. 2006. Abrufbar unter: <https://www.cs.hs-rm.de/~panitz/ki/skript.pdf>. Zugriff am 31.12.2016 um 19:33.

¹⁴² Bry, François: Informatik I - Einführung in Algorithmen und in die Programmierung, Institut für Informatik, Ludwig-Maximilians-Universität München Oettingenstraße 67, D-80538 München, 2004, S. 31. Abrufbar unter: <http://www.en.pms.ifi.lmu.de/publications/lecture-notes/info1/www-Info1-Skriptum-2005.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 13:20.

5. Klassifikation von Programmiersprachen

C, C++, Java, BASIC, Pascal, ALGOL, FORTRAN oder COBOL sind bekannte Programmiersprachen. Doch es handelt sich nur um die Spitze eines Eisberges aus Programmiersprachen. Im Zeitalter der Globalisierung, in dem Unternehmen auf Aktionen ihrer Wettbewerber hinreichend schnell reagieren müssen um nicht aus dem Markt gedrängt zu werden, sind Flexibilität und Anpassbarkeit von höchster Wichtigkeit. Eine ganze Menge Programmiersprachen entstanden, weil man sie nur in einer bestimmten Softwareumgebung braucht. Die Entwicklung der Programmiersprachen ist so umfangreich. Aber warum gibt es so viele verschiedene Programmiersprachen?

Tatsächlich gibt es keine ideale und perfekte Programmiersprache. Viele der Programmiersprachen sind zueinander verwandt und haben sich in ihrer Entwicklung gegenseitig beeinflusst. „Es gibt mehrere tausend Programmiersprachen [...], von denen wenige Dutzende wirklich wichtig sind. Die Frage, warum es so viele Programmiersprachen gibt, ist offensichtlich verbunden mit der Frage, warum jemand eine neue Programmiersprache entwerfen sollte anstatt eine existierende zu verwenden.“¹⁴³

Die Entstehung einer Programmiersprache ist Abhängig vom zu lösenden Problem und der Leistungsfähigkeit der jeweiligen Hardware. Sie sind Werkzeuge, geeignet für manche Probleme, weniger geeignet für andere. Die veränderten Anforderungen sind häufig.

5.1. Klassifikation nach Programmiersprachengenerationen

(GL=Generation Language). Hier meint Generation nicht die zeitliche Entwicklung aber in Konzepte und Anwendungen.

5.1.1. Programmiersprachen der 1. Generation (1GL): Maschinensprachen

Die einzelnen Befehle dieser Sprache bestehen aus Kombinationen von Einsen und Nullen (Binäre Ziffernfolge)¹⁴⁴. Sie sind direkt vom Computer verständlich.

¹⁴³ Klaeren, Herbert: Konzepte höherer Programmiersprachen (Entwurf), Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Wilhelm-Schickard-Institut, Universität Tübingen, 2013, S. 2. Abrufbar unter: <http://pu.inf.uni-tuebingen.de/users/klaeren/ko.pdf>. Zugriff am 30.07.2017 um 09:39.

¹⁴⁴ “Although it is not essential to understanding the language of the computer, i.e. machine code... They function on the basis of binary code which is represented by pulses of electricity” ANDERSON, R.G.: MICRO COMPUTING, Macdonald & Evans, Plymouth, 1984, S. 4. “As the

Deshalb eine Maschinensprache ist schwer zu programmieren. Das war die Aufgabe von Mathematikern.

„So verstanden die Computer nur einen begrenzten Satz elementarer Befehle, aus denen der Programmierer "komplexere" Anweisungen erst mühsam aufbauen musste; weiterhin mussten die Befehle binär, d.h. als eine Folge von Nullen und Einsen, codiert werden, denn nur so konnte der Rechner sie verarbeiten; und die ersten Programmierer waren deshalb vornehmlich Mathematiker, weil zum einen die Informatik damals ein aufstrebendes Teilgebiet der Mathematik war und zum anderen die Mathematiker zu den ersten Nutznießern gehörten, die den Computer für komplexe, zeitaufwendige Berechnungen und Simulationen verwendeten.“¹⁴⁵

5.1.2. Programmiersprachen der 2. Generation (2GL): Assemblersprachen

Statt binärer Ziffernfolge gibt es hier Mnemonics (Symbolische Namen für Operationen und Operanden). Sie sind Maschinenbefehle durch Abkürzungen dargestellt wie zum Beispiel: ADD, SUB, STO, RCL, usw.

ADD 13, 4

Das bedeutet: Addiere Inhalt Adresse 13 und Inhalt Adresse 4.

Ein Assembler ist ein spezieller Übersetzer, der ein in einer maschinennahen Assembler-Sprache geschriebenes Programm in Maschinencode übersetzt.

5.1.3. Programmiersprachen der 3. Generation (3GL): Höhere algorithmische und objektorientierte Sprachen

„Als Sprachen der 3. Generation bezeichnet man unterschiedliche Systeme, die etwa ab Anfang der 1960er-Jahre entstanden. Hier trat ein gewaltiger Sprung in der Abstraktion von der konkreten Hardware ein. Der Entwickler musste seine Programme nicht mehr direkt für eine spezielle Prozessorarchitektur mit dem Befehlssatz des

pulse sequences are represented by “on” and “off” electrical states, the basis of representing data is combinations of pulses and no pulses. A pulse represents 1 and no pulse represents 0. Therefore the basis of representing data in the computer is in combinations of 0s and 1s in the form of a code. This is the foundation of the binary number system, which is a *base-two system*.” Ebenda : S. 191.

¹⁴⁵ Louis, Dirk ; Müller, Peter: Einführung in die Programmierung (inkl. Geschichte der Programmiersprachen), o. J., S. 3 und 4. Abrufbar unter: http://www.carpelibrum.de/tutorials/einfuehrung_in_programmierung.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 08:53.

Prozessoren schreiben. Deshalb werden diese Sprachen auch häufig als „höhere Programmiersprachen“ bezeichnet.“¹⁴⁶

Ein Programmiersprache der 3. Generation ist ein geschriebenes Programm, das aus zwei Teilen besteht: Deklaration von Daten und Aktionen zur Manipulation der Daten. „Zwei wichtige Schritte auf dem Weg zu einer menschengerechteren und damit produktiveren Programmierung waren

- die Einführung von Variablen und
- die Bündelung mehrerer Maschinenbefehle zu höheren, für den Menschen besser verständlichen Anweisungen.“¹⁴⁷

3GL sind höhere und problemorientierte Sprache. Sie sind der Sprache Englisch (z.B. if, else, print) sehr ähnlich, deshalb wurden sie leicht erlernbar und besser lesbar. Sie müssen dann durch einen Compiler oder Interpreter in die jeweilige Maschinsprache übersetzt werden.

Der Quellcode einer höheren Programmiersprache ist nicht direkt ausführbar, sondern muss in Maschinsprache übersetzt werden. Das ist die Rolle eines Programms, das als Compiler bezeichnet wird. Nach dem Compilieren wird das Programm eine ausführbare Datei erzeugt. Ein Interpreter ist wie ein Compiler. Aber hingegen entgegennimmt er Quellcode und zur Laufzeit interpretiert. Der Interpreter arbeitet dabei den Quellcode zeilenweise ab. D.h. „Ein Compiler oder „Übersetzer“ setzt ein in einer Hochsprache (C, C++, Java etc.) verfasstes Programm in ein Maschinenprogramm (x86-Maschinsprache, Java-Bytecode ...) um. Im Gegensatz dazu interpretiert ein Interpreter ein Hochsprachenprogramm und führt die dort aufgeführten Anweisungen direkt aus.“¹⁴⁸

Aus diesem Grunde findet man Compilierende Programmiersprachen, Interpretierende Programmiersprachen und Mischformen. In Compilierenden Programmiersprachen werden die Quelltexte des Programms vor der ersten Ausführung zunächst durch einen Compiler in ein Maschinenprogramm übersetzt, in

¹⁴⁶ A. Henning, Peter und Vogelsang, Holger: Handbuch Programmiersprachen, Softwareentwicklung zum Lernen und Nachschlagen, o. J. S. 11. Abrufbar unter: http://files.hanser.de/hanser/docs/20061016_26116152355-37_3-446-40558-5_Leseprobe.pdf. Zugriff am 29.07.2017 um 19:12.

¹⁴⁷ Louis, Dirk ; Müller, Peter: Einführung in die Programmierung (inkl. Geschichte der Programmiersprachen), o. J., S. 9. Abrufbar unter: http://www.carpelibrum.de/tutorials/einfuehrung_in_programmierung.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 08:53.

¹⁴⁸ Krieger, Jan: Formelsammlung zur Informatik, 2006, S. 98. Abrufbar unter: <http://www.jkrieger.de/download/informatik.pdf>. Zugriff am 28.12.2016 um 22:08.

Interpretierende Programmiersprachen werden die Quelltexte des Programms zur Laufzeit von einem Interpreter eingelesen und Befehl für Befehl abgearbeitet, und in Mischformen kompilieren Programmiersprachen wie z.B. Java oder C# das auszuführende Programm zunächst in einen Zwischencode, der später durch einen Interpreter in Form einer virtuellen Maschine ausgeführt wird.¹⁴⁹

Die Übersetzer (Compiler oder Interpreter) sind hier notwendig. „Compiler und Interpreter bilden einen wesentlichen Bestandteil eines jeden Computer-Systems; ohne sie würden wir – immer noch – in Assembler oder gar Maschinensprache programmieren! Aus diesem Grunde ist der Compilerbau eine wichtige, praxisorientierte Disziplin der Informatik, die aber andererseits auch von ihren theoretischen Grundlagen der Mathematik sehr nahesteht.“¹⁵⁰

5.1.4. Programmiersprachen der 4. Generation (4GL): Tabellenkalkulation, Datenbanksprachen

Hier findet man Integration von Datenbank- und Benutzerschnittstellenanweisungen in die Programmiersprache, zum Beispiel: Deskriptive Sprachen wie: HTML (Hypertext Markup Language, eine Webseitenbeschreibungssprache) und Skriptsprachen wie: SQL (Structured Query Language, Datenbankabfragesprache), LaTeX (Seitenlayoutsprache) und PostScript (Seitenbeschreibungssprache). Aber „Es gibt keine exakte Festlegung, welche Sprachen oder Paradigmen eine Sprache der vierten Generation ausmachen. Der Begriff der „4GL“-Sprache wurde häufig als Marketinginstrument verwendet, um ein neues Programm oder eine weitere Sprache durchzusetzen. Generelles Ziel dieser Sprachen aber ist ein höheres Abstraktionsniveau als in der dritten Generation.“¹⁵¹

5.1.5. Programmiersprachen der 5. Generation (5GL)

Sie sind Sprachen der künstlichen Intelligenz. „Sie ermöglichen eine Kommunikation mit „Wissensquellen“ wie z.B. Datenbanken oder Expertensystemen. Sie sollen so exakt wie möglich der menschlichen Sprache entsprechen. Der Benutzer

¹⁴⁹ A. Henning, Peter und Vogelsang, Holger: Handbuch Programmiersprachen, Softwareentwicklung zum Lernen und Nachschlagen, o. J., S. 15. Abrufbar unter: http://files.hanser.de/hanser/docs/20061016_26116152355-37_3-446-40558-5_Leseprobe.pdf. Zugriff am 29.07.2017 um 19:12.

¹⁵⁰ Köhler, P.: Compilerbau, 2016, S. 4. Abrufbar unter: <https://www.staff.uni-giessen.de/~gc1079/compiler/compiler.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 19:40.

¹⁵¹ A. Henning, Peter und Vogelsang, Holger: Handbuch Programmiersprachen, Softwareentwicklung zum Lernen und Nachschlagen, o. J., S. 12. Abrufbar unter: http://files.hanser.de/hanser/docs/20061016_26116152355-37_3-446-40558-5_Leseprobe.pdf. Zugriff am 29.07.2017 um 19:12.

braucht keine Kenntnisse einer speziellen Grammatik, Vokabel oder Syntax. Künstliche Intelligenz soll es dem Computer ermöglichen die Abfrage zu verstehen und zu beantworten.“¹⁵²

5.2. Klassifikation nach Programmierparadigmen

Jeder Programmiersprache liegt ein bestimmtes Denkschema zugrunde. Deshalb unterteilt man die Programmiersprachen in Kategorien nach Paradigma. „Paradigma bedeutet allgemein Beispiel, Vorbild, Muster oder Abgrenzung.“¹⁵³

„Unter einem Paradigma versteht man eine konkrete, durch eine Theorie beschriebene Denkweise“¹⁵⁴

„Seit der Einführung der ersten höheren Programmiersprache "FORTRAN" ist [...] über 1000 verschiedene Sprachen haben sich entwickelt. So unterschiedlich die Programmiersprachen sein mögen, sie sind alle in wenige Programmier-Paradigmen einteilbar. Diese Paradigmen stellen unterschiedliche Methoden dar, wie Programme geschrieben und vom Computer ausgeführt werden.“¹⁵⁵ „Paradigma bedeutet allgemein Beispiel, Vorbild, Muster oder Abgrenzung.“¹⁵⁶

Es gibt imperative Programmiersprachen (sie bestehen aus Befehlen (imperativ = befehlsorientiert), Logik-Programmiersprachen (z.B.: Prolog) und funktionale Sprachen (z.B.: Haskell). Die imperativen Programmiersprachen bestehen aus prozeduralen Programmiersprachen und objektorientierten Programmiersprachen. Aus den prozeduralen Sprachen (z.B.: C) sind die objektorientierten Sprachen entstanden (z.B.: C++). Die meisten bekannten Programmiersprachen sind imperative Sprachen. Innerhalb dieser Paradigmen gibt es diverse Ausprägungen wie Datenstrukturen und esoterische Programmiersprachen.¹⁵⁷ D. h.:

¹⁵² Beisteiner, Ulrich: Entwicklung der Programmiersprachen, o. J., S. 4. Abrufbar unter: <http://www.fundus.org/pdf.asp?ID=7542>. Zugriff am 29.07.2017 um 19:13.

¹⁵³ o. A.: Computer - Algorithmus - Programm, o. J., S. 12. Abrufbar unter: <http://www.gdv.informatik.uni-frankfurt.de/lehre/ws2010/PRG-1/V01-Computer-Algorithmen-Programm.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 14:10.

¹⁵⁴ Steuding, Jörn: Ausgewählte Kapitel aus der Geschichte der Mathematik, 2014, S. 55. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/~steuding/geschim.pdf>. Zugriff am 26.17.2017 um 02:20.

¹⁵⁵ o. A.: Programmiersprachen – gestern, heute, morgen, Informationen für die Lehrperson, o. J., S. 5. Abrufbar unter: http://www.swisseduc.ch/informatik/programmiersprachen/programmiersprachen_geschichte/docs/pogrammieren_lehrer.pdf. Zugriff am 22.07.2017 um 22:08.

¹⁵⁶ o. A.: Computer - Algorithmus - Programm, o. J., S. 12. Abrufbar unter: <http://www.gdv.informatik.uni-frankfurt.de/lehre/ws2010/PRG-1/V01-Computer-Algorithmen-Programm.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 14:10.

¹⁵⁷ Vgl. o. A.: Programmiersprachen – gestern, heute, morgen, Informationen für die Lehrperson, o. J., S. 5, 6, 7 und 8. Abrufbar unter:

- Imperative Programmiersprachen:
 - Prozeduralen Programmiersprachen
 - Objektorientierten Programmiersprachen
- Logik-Programmiersprachen
- Funktionale Sprachen

Und diverse Ausprägungen wie:

- Datenstrukturen
- Esoterische Programmiersprachen.

Nach anderen Quellen ist die Einteilung wie so:

- Funktionale Programmiersprachen
- Imperative Programmiersprachen
- Logische Programmiersprachen
- Objektorientierte Programmiersprachen

Manche Programmiersprachen kombinieren Aspekte aus verschiedenen Paradigmen.¹⁵⁸

Oder die Paradigmen sind objektorientiert, imperativ, logisch, funktional und die Einteilung wie so:

- Imperative (algorithmische) Programmiersprachen:
 - Maschinennahe Sprachen (Assemblersprachen)
 - Höhere Programmiersprachen
- Objektorientierte Programmiersprachen
- Deskriptive Programmiersprachen:
 - Funktionale Programmiersprachen
 - Logische Programmiersprachen¹⁵⁹

Man kann auch die folgende Einteilung finden:

- Imperative Programmierparadigmen
 - Strukturierte Programmierung

http://www.swisseduc.ch/informatik/programmiersprachen/programmiersprachen_geschichte/docs/pogrammieren_lehrer.pdf. Zugriff am 22.07.2017 um 22:08.

¹⁵⁸ Vgl. Bry, François: Informatik I - Einführung in Algorithmen und in die Programmierung, Institut für Informatik, Ludwig-Maximilians-Universität München Oettingenstraße 67, D-80538 München, 2004, S. 32. Abrufbar unter: <http://www.en.pms.ifi.lmu.de/publications/lecture-notes/info1/www-Info1-Skriptum-2005.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 13:20.

¹⁵⁹ Vgl. K. Bothe, K.: 6. Programmiersprachen im Überblick Institut für Informatik, HU Berlin, GdP, 2015, S. 23 und 24. Abrufbar unter: <https://www2.informatik.hu-berlin.de/swt/lehre/GdP-WS-15/fohlen/I/I.6-4s.pdf>. Zugriff am 22.07.2017 um 22:07.

- Prozedurale Programmierung
- Modulare Programmierung
- Programmierung mit abstrakten Datentypen
- Objektorientierung
- □ Deklarative Programmierparadigmen
 - Constraint Programmierung
 - Funktionale Programmierung
 - Logische Programmierung
- □ Sonstige Ansätze
 - Agentenorientierte Programmierung
 - Aspektorientierte Programmierung
 - Generische Programmierung
 - Datenstromorientierte Programmierung¹⁶⁰

Es gibt auch Hybridsprachen. Sie sind „Sprachen, die zunächst das imperative Paradigma verfolgten, erhielten nachträglich eine objektorientierte Erweiterung. Sie besitzen demzufolge sowohl imperative als auch objektorientierte Sprachbestandteile und gestatten eine nicht streng objektorientierte Programmierung.“¹⁶¹

Die Einteilungen sind durch Paradigmen nicht gleich. Es gibt verschiedene Meinungen. Herbert Klaeren hat diese Lage gut erklärt. Er behauptet: „Wie feingranular man Paradigmata unterscheiden soll, nach denen Programmiersprachen gebaut sind, darüber gibt es unterschiedliche Ansichten. Bei Wegner (1995, 1997) sind es nur drei: deklarativ, imperativ und interaktiv. Für meinen Geschmack ist das zu wenig, zumal es bei „deklarativ“ stark unterschiedliche Ausprägungen gibt, s.u. Bei Ghezzi und Jazayeri (1998) sind es dann wieder zu viele Paradigmen, sieben an der Zahl: prozedural, funktional, abstrakter Datentyp, modulbasiert, objektorientiert, generisch, deklarativ. Daß diese Einteilung problematisch ist, erkennt man schon alleine daran, daß Sprachen in der Regel in mehrere dieser Kategorien einzuordnen sind.“¹⁶²

¹⁶⁰ o. A.: Computer - Algorithmus – Programm, o. J., S. 12. Abrufbar unter: <http://www.gdv.informatik.uni-frankfurt.de/lehre/ws2010/PRG-1/V01-Computer-Algorithmen-Programm.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 14:10.

¹⁶¹ Meiler, Monika: Modellierung und Programmierung (Vorlesung), Institut für Informatik, Universität Leipzig, o. J., S. 10. Abrufbar unter: https://www.informatik.uni-leipzig.de/~meiler/MuP.dir/MuPWS12.dir/Vorlesung/Kap01_AP.pdf. Zugriff am 27.07.2017 um 01:16.

¹⁶² Klaeren, Herbert: Konzepte höherer Programmiersprachen (Entwurf), Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Wilhelm-Schickard-Institut, Universität Tübingen, 2013, S. 35. Abrufbar unter: <http://pu.inf.uni-tuebingen.de/users/klaeren/ko.pdf>. Zugriff am 30.07.2017 um 09:39.

6. Einfluss des englischen Sprache

6.1. Englisch als Weltsprache

Englisch ist die wichtige Weltsprache. Dies ist kein Zufall, denn das hat historische Gründe. Vor fünfhundert Jahren sprachen nur Menschen, die auf den britischen Inseln Englisch. Aber weil im 19. Jahrhundert das Britische Weltreich das größte Kolonialreich der Geschichte war, begann der Aufstieg dieser Sprache zur wichtigsten Weltsprache. „Auf dem Höhepunkt des englischen Kolonialreichs zu Beginn des 20. Jahrhunderts besass England Kolonien auf allen vier aussereuropäischen Kontinenten, und auch die Vereinigten Staaten von Amerika, die sich schon 1776 die Unabhängigkeit erkämpft hatten, blieben dem einstigen Mutterland ökonomisch, kulturell und sprachlich verbunden“¹⁶⁶

Das Britische Weltreich existierte sehr lange und erstreckte sich vor allem in der viktorianischen Zeit über einen großen Teil der Welt. Es galt als „Reich, in dem die Sonne nie untergeht“ Sein politischer, wirtschaftlicher, juristischer, kultureller und sprachlicher Einfluss wirkt bis heute in vielen Teilen der Welt nach. „Das Englische ist eine Kontaktsprache par excellence: es hat eine lange Geschichte des Kontaktes – mit keltischen Sprachen, mit Latein, mit Französisch, und jetzt mit den Sprachen vor Ort in den unterschiedlichen Kontinenten.“¹⁶⁷ Heute hat Englisch die meisten Sprecher weltweit. Diese Sprache wird von allen Weltsprachen am meisten in Wirtschaft, Technik, Wissenschaft, Kultur und Massenmedien eingesetzt und gilt als Vehikel der globalen Kommunikation.¹⁶⁸

Englisch dient den Menschen in den Vereinigten Staaten, Kanada, Südafrika, Australien, Neuseeland als Hauptkommunikationsmittel und es ist Amtssprache oder Zweitsprache in vielen Ländern des Commonwealth. Als Beispiel Indien. „In Indien lernt man üblicherweise als Erstsprache eine der vielen einheimischen Sprachen Indiens [...], doch spielt das Englische, die Sprache der ehemaligen Kolonialmacht, eine sehr wichtige Rolle als Zweitsprache. Das Englische ist [...] die zweite offizielle Sprache

¹⁶⁶ Fischer Andreas: Weltsprache(n), Rede des Rektors gehalten am Dies academicus, Universität Zürich, 2009, S. 15. Abrufbar unter: http://www.uzh.ch/dam/jcr:00000000-1a84-dcb3-0000-0000063dc793/dies_rede_weltsprachen.pdf. Zugriff am 13.07.2017 um 18:30.

¹⁶⁷ Stein, Dieter: Weltsprache Englisch Englisch: Dominanz und Beherrschung. Oder: ein bisschen Englisch können viele. Lehrstuhl Anglistik III – Englische Sprachwissenschaft, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, o. J., S. 7. Abrufbar unter: http://www.phil-fak.uni-duesseldorf.de/anglist3/weltsprache_englisch.pdf. Zugriff am 13/07/2017 um 18:32.

¹⁶⁸ „El inglés, sobre todos desde la caída del Muro de Berlín, se está convertido en la lengua franca mundial.“ Casanova, Lourdes: Internet para profesores de español, COLECCIÓN INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA, EDELSA GRUPO DIDASCALIA, S.A., Madrid, 2001, S. 14.

des Landes, und ein beträchtlicher Teil des öffentlichen Lebens (höhere Schulen, Universitäten, Verwaltung und Gerichte) spielt sich auf Englisch ab. Auch die Medienlandschaft ist geprägt vom Nebeneinander von indischen Sprachen und dem Englischen.“¹⁶⁹

In den Jahren nach 1945 war Europa mit seinem Wiederaufbau beschäftigt. Aber die Lage für USA war gut. Die Vormachtstellung der USA war der Hauptgrund für die weitere Verbreitung des Englischen als Weltsprache. Die neuen Massenmedien wie Internet und Audiovisuelle Medien (Fernsehen und Film bzw. Hollywood) hatten auch eine bedeutende Rolle.

6.2. Programmiersprachen und Englisch

Englisch ist sehr wichtig in die Entwicklung der Programmiersprachen. Seit es Computer gibt, müssen diese auch programmiert werden ¹⁷⁰. Die ersten Programmiersprachen (Hochsprachen) - wie z.B.: **FORTRAN** (Abkürzung für **FOR**mula **TRAN**slator, sinngemäß: „Formelübersetzer), **LISP** (Abkürzung für **LIS**t Prozessor, sinngemäß: „Listenverarbeitung“), **COBOL** (Abkürzung für **CO**mmon **B**usiness **O**riented **L**anguage, sinngemäß: „allgemeine, geschäftlich orientierte Sprache“), **ALGOL** (Abkürzung für **ALGO**rithmic **L**anguage, sinngemäß: „algorithmische Sprache“) und **BASIC** (Abkürzung für **B**eginner's **A**ll-purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode, sinngemäß: „Allzweck-Symbolbefehlssprache für Anfänger) waren sämtlich in Englisch konzipiert. Programmiersprachen basieren auf Englisch. In Programmiersprachen sind die Befehle auf Englisch und die Schlüsselwörter wie: begin, end, for, if, then und while sind immer noch auf Englisch.

Wer Englisch versteht, kann oft erraten, was bestimmte Anweisungen bewirken sollen. Deshalb hat vielleicht Recht, wenn er behauptet: „Es gibt kaum einen Programmierer, der nicht wenigstens ein bisschen Englisch spricht.“¹⁷¹ Sie beherrschen Englisch mit der Zeit. „Um Ideen oder Vorstellungen verständlich zu machen „kann“ es

¹⁶⁹ Fischer Andreas: Weltsprache(n), Rede des Rektors gehalten am Dies academicus, Universität Zürich, 2009, S. 10. Abrufbar unter: http://www.uzh.ch/dam/jcr:00000000-1a84-dcb3-0000-0000063dc793/dies_rede_weltsprachen.pdf. Zugriff am 13.07.2017 um 18:30.

¹⁷⁰ "منذ ظهورها، اتخذت تقنيات الحواسيب ونظم المعلومات اللغة الانجليزية أساسا لها. ومظاهر ذلك عديدة منها تلك المتعلقة بتفاصيل البناء الداخلي لعناد الحاسوب، ولغات برمجته، وملحقاته [...] التي صممت أصلا لتوافق مطالب استخدام اللغات اللاتينية، بصفة عامة، واللغة الانجليزية، بصفة خاصة." المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (1990): دراسة استطلاعية حول صناعة الإعلاميات في الوطن العربي، تونس، ص 54.

¹⁷¹ Braun, Jost: Kraftwerkskomponentensimulation: Berechnung und Simulation der Gasturbine in einem Kombikraftwerk, BoD – Books on Demand, 2015, o. S.. Abrufbar unter: <https://www.amazon.de/Kraftwerkskomponentensimulation-Berechnung-Simulation-Gasturbine-Kombikraftwerk/dp/373479174X>. Zugriff am 01.07.2017 um 19:00.

erfindlich oder nötig sein, die englische Sprache gut zu beherrschen. Zwar ist anzumerken, da diese sprachliche Hürde für viele Programmierer und Computertechnischen nicht allzu hoch ist [...], weil die gängigen Programmiersprachen zudem stark mit Wörtern und Akronymen aus dem Englischen angereichert sind“¹⁷²

COBOL ist ein gutes Beispiel „COBOL erlaubt es Daten und Dateien zu verwalten, sortieren, selektieren und formatiert auszugeben. Man kann damit nur beschränkt rechnen. (Es gibt nicht die bei naturwissenschaftlichen und technischen Anwendungen wichtigen transzendenten Funktionen und die Syntax ähnelt gesprochenem Englisch anstatt Formeln.“ (<https://www.bernd-leitenberger.de/ideale-programmiersprache.shtml>)

6.3. Englisch und Internetzeitalter

Das Internet spielt eine immer größere Rolle als Kommunikationsmedium im Leben des Benutzers. Die Internettechnologie nimmt ihren Ursprung in den USA und die meisten Seiten des WWW sind in Englisch verfasst. „Nach dem Zweiten Weltkrieg waren es aber nun die USA, die die Regeln des Wiederaufbaus in der Welt bestimmten, und zwar in wissenschaftlicher und bildungspolitischer Sicht: sie waren die einzige Weltmacht, die intakt geblieben war. Und eine ganz entscheidende Rolle spielte die nächste Revolution im Bereich der Kulturtechniken, nämlich der Computer. Um es gleich vorneweg zu sagen: das Internet ist die dann folgende nächste kulturtechnische Revolution, bei der Englisch eine zentrale Rolle spielt.“¹⁷³

Englisch ist die lingua franca des Internets und des Computers. Das ist ganz normal weil, die großen Unternehmen der Computerwelt amerikanisch sind und auch viele IT-Erfinder und die berühmten Männer der Computerwelt Amerikaner sind.

Zum Beispiel die folgende Liste zeigt einige große US-Unternehmen der Computerwelt:

Apple: 1984 Apple stellt den Apple Macintosh vor.

IBM (International Business Machines Corporation): 1981 IBM stellt den ersten PC her.

¹⁷²Sebald, Gerd: Offene Wissensökonomie: Analysen zur Wissenssoziologie der Free/Open Source-Softwareentwicklung, Springer-Verlag, 2008, S. 126. Abrufbar unter: <http://www.springer.com/de/book/9783531157054>. Zugriff am 13.06.2017 um 19:00.

¹⁷³ Stein, Dieter: Weltsprache Englisch Englisch: Dominanz und Beherrschung. Oder: ein bisschen Englisch können viele. Lehrstuhl Anglistik III – Englische Sprachwissenschaft, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, o. J., S. 3. Abrufbar unter: http://www.phil-fak.uni-duesseldorf.de/anglist3/weltsprache_englisch.pdf. Zugriff am 13/07/2017 um 18:32.

Intel Corporation: Der erste 8-Bit Mikroprozessor, der Intel 8008, wird vorgestellt.

Microsoft Corporation: Microsoft ist Softwareunternehmen, das allein im Bereich Betriebssysteme für PCs weltweit Marktführer.

Motorola: 1980 Motorola entwickelt den ersten 32-Bit Mikroprozessor, den MC 6800.

Texas Instruments: 1958/59: Texas Instruments entwickelt den ersten integrierten Schaltkreis.

Und die folgende Liste zeigt einige IT-Erfinder und berühmte Männer der Computerwelt, die Amerikaner sind oder in Amerika arbeiteten:

Bill Gates (1955-): Mitbegründer der Microsoft Corporation.

Claude Shannon (1916-2001): Er ist der Begründer der Informationstheorie. 1948 veröffentlicht er „A Mathematical Theory of Communication“.

Doug Engelbart (1925-2013): 1965 wird die erste Rechner-Maus von Doug Engelbart entwickelt.

Hermann Hollerith (1860-1929): 1886 Hermann Hollerith entwickelt elektrische Zählmaschine für Lochkarten zur Auswertung der Volkszählung in den USA.

Howard Aiken (1900-1973): Er entwickelt und baut – im Auftrag von IBM – während 2. Welt-Krieg den ersten eine elektromechanische Maschine namens Harvard Mark I.

Jack Kilby (1923-2005): Er ist der Nobelpreisträger, Ingenieur und Erfinder des integrierten Schaltkreises. Er wird als „Vater der Mikrochips“ bezeichnet.

John Adam Presper (1919-1995) und John William Mauchly (1907- 1980): 1949 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) von J. Mauchly und J. Presper Eckert, erster frei verwendbarer elektronischer Computer. 1951 UNIVAC I (Universal Automatic Computer) wird auch von ihnen gebaut, er benutzt Vakuumröhren.

John von Neumann (1903-1957): Er ist amerikanischer Mathematiker ungarischer Herkunft., „geboren in Ungarn als Janosz, dann lebte er als Johann in Deutschland, dann als John in USA. Er war ein Universalgenie.“¹⁷⁴ Er führt 1945 das Konzept eines gespeicherten Programms ein.

Marc Andreessen (1971-): Entwickler von Mosaic, erster grafischer Web-Browser Mosaic wird an der Illinois Universität programmiert.

Paul Allen (1953-): Mitbegründer der Microsoft Corporation.

Richard Hamming (1915-1998): Er entwickelt den Hamming Code für Fehlerkorrektur in Datenblöcken.

¹⁷⁴ E. Ehses: Informatikgeschichte, 2014, S. 33. Abrufbar unter: <http://www.gm.fh-koeln.de/ehses/history.pdf>. Zugriff am 12.03.2016 um 12:05.

Ward Cunningham (1949-): „Der US-Programmierer begründete im Jahr 1995 das WikiWikiWeb, das erste Wiki überhaupt, was entsprechend als Grundlage vieler Social-Web-Techniken angesehen werden kann.“¹⁷⁵

6.4. Rolle des Englands im Bereich der Informatik

England spielte auch eine bedeutende Rolle bei der Entwicklung der Computer. Zum Beispiel: Engländer bauen einen Vakuum-Röhren-Computer zum Code-Knacken (Colossus).

Viele Männer dieses Bereichs, die Engländer sind, sind sehr berühmt. Als Beispiele:

George Boole (1815 -1864), der Begründer der Booleschen Algebra, die vor allem für die Evolution moderner Computer von großartiger Bedeutung ist.

Charles Babbage (1791-1871), deren Ideen ihn als geistigen Vater aller späteren Rechenautomaten lassen.

Alan Turing (1912-1954), der ein Modell für einen Universalrechner vorschlägt.

Lady Ada Augusta Countess of Lovelace (1815-1852), die als erste Programmiererin im 19. Jahrhundert gilt.

6.5. Anglizismus

Nach 1945 handelt es sich nahezu ausschließlich um einen Einfluss des amerikanischen Englischs auf die deutsche Sprache. Dies ist mit der Machtübernahme Deutschlands durch amerikanische Besatzungstruppen erklärbar.

Beide -Englisch und Deutsch- sind westgermanische Sprachen. Englisch ist auch mit vielen anderen Sprachen verwandt. Englisch ist eine Mischsprache aus griechischen, lateinischen, germanischen und romanistischen Elementen. Weil Englisch und Deutsch zu der gleichen Sprachfamilie gehören, haben sie einen hohen Verwandtschaftsgrad. Viele Wörter sind ähnlich z.B.:

Deutsch	Englisch				
Angst	angst	Wolf	wolf	Gold	gold
Arm	arm	Finger	finger	Hand	hand
bringen (mitbringen)	bring	Winter	winter		
Butter	butter	warm	warm		
finden	find	Hammer	hammer		

¹⁷⁵ <https://www.computerwoche.de/a/die-wichtigsten-it-pioniere,1903534>. Zugriff am 10.07.2016 um 18:00.

Englisch und Deutsch gehören zu der gleichen Sprachfamilie, aber zwischen die beiden Sprachen gibt es Unterschied z.B.:

- Englisch hat kein Neutrum.
- Die englischen Konjugationsmuster haben sehr wenig Formen.
- Die Satzstellung ist ziemlich stabil (Subjekt - Prädikat – Objekt).
- Es gibt keine Deklination, Artikel und Adjektive ändern sich nicht in Abhängigkeit vom Fall, Geschlecht oder Zahl.
- Es gibt keine schwierigen Endungssysteme mit grammatischer Funktion.
- Die englischen Wörter sind meist kürzer z.B.: Drink (Getränk). „englische Texte nehmen meist weniger Raum ein als vergleichbare deutsche, da englische Wörter im Durchschnitt weniger Silben und in der Folge Buchstaben aufweisen.“¹⁷⁶

Deshalb ist Englisch einfach zu erlernen. Auch Englisch ist flexibel. In Englisch kann man Dinge auf verschiedene Arten sagen. Es gibt viele unterschiedliche Arten, um dasselbe zu erklären, weil Englisch einen großen Wortschatz besitzt.

Englisch steht heute an der Spitze der international gebrauchten Sprachen¹⁷⁷. Deshalb stammen viele Fremdwörter in anderen Sprachen aus dem Englischen. Dieses Phänomen heißt Anglizismus. „Ein Anglizismus ist ein sprachliches Zeichen, das ganz oder teilweise aus englischen Morphemen besteht, unabhängig davon, ob es mit einer im englischen Sprachgebrauch üblichen Bedeutung verbunden ist oder nicht.“¹⁷⁸ Der technologische Fortschritt bringt immer neue Wörter mit. In der Geschäftswelt hängt Anglizismen mit dem Zwang zur Globalisierung zusammen.

„Ab den 1960er Jahren beginnt eine zunehmende Prägung des Deutschen durch Anglizismen, die schließlich in den 90er Jahren eine sehr starke Stellung in der

¹⁷⁶ Fischer, Klaus: Satzstrukturen im Deutschen und Englischen: Typologie und Textrealisierung, Akademie Verlag GmbH, Berlin, 2013, S. 166. Abrufbar unter: <https://www.amazon.de/Satzstrukturen-Deutschen-Englischen-Textrealisierung-Konvergenz/dp/3050063335>. Zugriff am 20.07.2017 um 22:00.

¹⁷⁷ “The evolution of science and technology is occurring at an ever-increasing pace and affects more countries and languages than ever before. Consequently we witness the double phenomenon of the wider spread of English as the dominant medium of scientific and technological communication and the parallel development of terminologies in other languages such that in some areas there is an extended co-existence of terminology in English and another language.” C. Sager, Juan: A Practical Course in Terminology Processing, JOHN BENJAMINS PUBLISHING COMPANY, AMSTERDAM/PHILADELPHIA, 1990, S. 216.

¹⁷⁸ J., Irina: Der zunehmende Einfluss von Anglizismen auf die deutsche Sprache. Eine Untersuchung zur zeitlichen Entwicklung des Stellenwertes englischer Ausdrücke in der Werbung, Einstein-Gymnasium, 2010/11, S. 4. Abrufbar unter: http://www.einsteinfreun.de/media/irina/Facharbeit_Homepage.pdf. Zugriff am 26.12.2016 um 19:12. Zit. n. SCHÜTTE, Dagmar: *Das schöne Fremde: Anglo-amerikanische Einflüsse auf die Sprache der deutschen Zeitschriftenwerbung*. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1996, S. 85f.

deutschen Sprache einnehmen. Die Gründe dafür sind vor allem in der wirtschaftlichen, technologischen, militärischen und kulturellen Dominanz der Vereinigten Staaten und des angelsächsischen Sprachraums überhaupt zu suchen. Diese Dominanz ist am auffälligsten im Bereich der Medien, in der Technik und in der Filmindustrie. Seit dem zweiten Weltkrieg ist Englisch die Lingua franca der ganzen Welt geworden.“¹⁷⁹ Einige Wörter, die zu den Anglizismen gehören, werden der deutschen Sprache angepasst und benehmen sich dann wie andere deutsche Wörter, z. B.: downloaden, ich downloade, du downloade. Auch online gehen, chatten, mailen.

6.6. Denglisch

Und gibt auch das Phänomen Denglisch. Das Wort „Denglisch“ setzt sich aus den beiden Worten „Deutsch“ und „Englisch“ zusammen: **Deutsch + Englisch = Denglisch**.

„Das Kofferwort Denglisch bezeichnet leicht abwertend eine Form des Deutschen, die sich unter dem Einfluss des Englischen gebildet hat. Es sind Wörter, Wendungen und grammatische Strukturen, die in den vergangenen Jahrzehnten Mode geworden sind.“¹⁸⁰ Aber gibt es Gründe dafür?

Englisch ist sehr wichtig in internationalen Unternehmen wegen der Globalisierung der Wirtschaft und des Tourismus. Es ist die Sprache für internationale Geschäftsbeziehungen. Deshalb hat man Lust Englisch zu sprechen oder englische Wörter zu benutzen. Auch deswegen benutzt man Denglisch oft in Werbung.

Die Ausbreitung der US-amerikanischen Alltagskultur durch US-amerikanischen Massenmedien, Werbung und Unterhaltungsindustrie (Computerspiele, Musik und Kino). Die Anglizismen bzw. Amerikanismen haben eine beachtliche Rolle in der Jugendsprache. Die Jugendlichen wollen ihren Vorbildern, die oft aus den Vereinigten Staaten kommen, nacheifern. In der Sprache der Jugendlichen ist die Fremdwortfrequenz hoher, die Angloamerikanismen gilt als Modewörter. Die meisten Filme sind in Englisch (Hollywood). Die deutschsprachigen Synchronisationsfirmen (Filme, Serien) lassen gerne mal das englische Wort, weil es einfach cooler klingt. Die

¹⁷⁹ Kontulainen, Erika: Anglizismen im Deutschen. Eine Untersuchung des Nachrichtenmagazins Der Spiegel, Examensarbeit für Philosophie Kandidatexamen 15 Hörskolepoäng, Avdelningen för tyska, finska och svenska, Institutionen för baltiska språk, Stockholms universitet, 2008, S. 3. Abrufbar unter: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:199936/FULLTEXT01.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:37.

¹⁸⁰ o. A.: Denglisch – Anglizismen, o. J., S. 1. Abrufbar unter: <http://www.mittelschulvorbereitung.ch/contentLD/DE/St35eDenglisch.pdf>. Zugriff am 16.07.2017 um 01:19.

USA erscheint als Hort kultureller, wissenschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Innovation. Demgemäß repräsentiert Denglisch den letzten Schrei kultureller, wissenschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Entwicklung. für viele Menschen sind die USA und andere englischsprachige Länder wichtige Stationen ihrer Ausbildung und Bildung, an denen sie Englischkenntnisse erwerben oder vertiefen.¹⁸¹ Durch Internationalisierung und Globalisierung der Gesellschaft benutzt man Denglisch auch im Internet.

Es gibt auch ein Faktor für die Verdenglischung, der sehr wichtig ist. „Zur Distanzierung von der nationalsozialistischen Vergangenheit sind viele Deutsche geneigt, sich in stärkerer Weise als die meisten anderen Völker vom Nationalismus und Nationalen zu distanzieren [...]. Viele deutsche Wörter sind durch den Nationalsozialismus für lange Zeit verschlissen [...]. Statt die nationalsozialistische Vergangenheit zu verarbeiten, möchte so mancher sich von jeglichem Deutschen, im Extremfalle auch der deutschen Sprache distanzieren.“¹⁸²

7. Sprachliche Merkmale der Informatik auf der Wortebene

Zu einer Fachsprache gehört in der Regel eine Menge von Wörtern, die den spezifischen Fachwortschatz bilden und genau definiert sind. Es kann dabei vorkommen, dass Wörter, die auch in der Umgangssprache benutzt werden, in der Fachsprache eine völlig andere Bedeutung haben. Als Beispiel das Wort Wurm in der Informatik, es ist ein Schadprogramm mit der Eigenschaft, sich selbst zu vervielfältigen, nachdem es einmal ausgeführt wurde.

„Diese Mehrdeutigkeiten werden am Beispiel des Begriffes Seite erklärt. [...] Eine Buchseite ist mathematisch betrachtet eine Fläche. Eine Internetseite ist eine virtuelle Fläche. Auf der anderen Seite bedeutet gegenüber oder abstrakt hingegen. Zeig dich von deiner besten Seite bedeutet: Mach einen guten Eindruck. Scheinbar bekannte Wörter werden somit nicht verstanden, wenn die fachsprachliche Bedeutung nicht im Kontext vermittelt wird.“¹⁸³

¹⁸¹ Vgl. Jahn, Egbert: Politische Streitfragen in zeitgeschichtlicher Perspektive, Denglisch statt deutsch? Zur Veränderung des Sprachverhaltens in Deutschland, Universität Mannheim, Mannheimer Zentrum für Europäische Sozialforschung, 2006, S. 12. Abrufbar unter: <http://www.uni-mannheim.de/fkks/MaMomi16-NET-Denglisch.pdf>. Zugriff am 16.07.2017 um 01:17.

¹⁸² Ebenda: S. 13.

¹⁸³ Weis, Ingrid: Wie viel Sprache hat Mathematik in der Grundschule?, proDaz Deutsch als Zweitsprache in allen Fächern, Stiftung Mercator, Universität Duisburg, Essen, 2013, S. 3. Abrufbar unter: <https://www.uni->

In Deutsch findet man als typische sprachliche Merkmale der Informatik auf der Wortebene die folgenden Aspekte:

7.1. Entlehnung

Wenn ganze Sprechergruppen mit einer fremden Sprache in Kontakt geraten, kommt es dann zu Entlehnungen. Die Entlehnung ist die Übernahme eines Wortes aus einer Herkunftssprache (aus andere Sprache) in eine Zielsprache. „Der Terminus Entlehnung gilt als Oberbegriff für alle Arten der Übernahme sprachlicher Phänomene von einer Sprache in die andere und wird meistens im weiteren Sinne benutzt, d.h., er umfasst dann nicht nur das Ergebnis, sondern auch den Vorgang dieser Übernahme.“¹⁸⁴ Als Beispiel für Sprachkontakt die Franzosen und Algerier während Kolonialismus. die Franzosen entlehnten viele algerische Wörter (z.B.: couscous, macache, kifkif, bled... usw.) und umgekehrt.

„Entlehnungen kamen zuerst durch die unmittelbaren Kontakte zwischen den Angehörigen zweier Sprachgemeinschaften (durch die Siedlungsberührung an Sprachgrenzen, durch die Ausdehnung von Angehörigen einer Sprachgemeinschaft auf das Territorium einer anderen, durch Handelsbeziehungen oder die Verbreitung und Übersetzung von Schriftgut) zu Stande. Über die Handelsbeziehungen sind beispielsweise eine Reihe von Wörtern aus dem arabischen (Zucker, Alkohol) [...] in die deutsche Sprache gelangt.“¹⁸⁵ Diese Entlehnungen spiegeln historisches Geschehen (wie: Kriege, Revolutionen...), Ideologien und Ideen, technische und wissenschaftliche Entwicklung, Denkweisen, Kulturwandel und Moderichtungen wider.¹⁸⁶

Die deutsche Sprache ist keine Ausnahme. Sie hat eine lange Geschichte mit Sprachkontakte. „Die deutsche Sprache ist während ihrer Geschichte durch mehrere Einflüsse geprägt worden. Schon die Römerzeit (50 v. Chr.-500 n. Chr.) kann man als „die erste lateinische Welle“ bezeichnen, während der Zeit der Christianisierung (etwa 500-800) erfolgte die zweite Hochzeit des Lateinischen. Zwischen dem zwölften und

due.de/imperia/md/content/prodaz/wie_viel_sprache_mathematik_grundschule.pdf. Zugriff am 21.11.2016 um 20:21

¹⁸⁴ Knyga, Mokomoji: ENTLEHNUNG IM DEUTSCHEN: GRUNDLEGENDE BEGRIFFE, HISTORISCHER ÜBERBLICK, AUFGABEN, Kursbuch, ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS, 2009, S. 7. Abrufbar unter: http://www.su.lt/bylos/fakultetai/humanitarinis/uksk/brokartaite_pladiene_entlehnung_im_deutschen_2009.pdf. Zugriff am 12.07.2017 um 19:48.

¹⁸⁵Ebenda: S.:9.

¹⁸⁶ « L'emprunt est un phénomène sociolinguistique le plus important résultant des contacts des langues. C'est un procédé de formation de mots et d'enrichissement des langues. Il consiste à faire apparaître dans un système linguistique provenant ou appartenant à une autre langue. » Mohand, Mahrazi:Les concepts de base en sciences du langage, Alger, 2011, S. 80.

dem zwanzigsten Jahrhundert folgen verschiedene Zeitperioden mit vor allem französischem und lateinischem Einfluss, und schließlich nach dem zweiten Weltkrieg überwiegt das amerikanische Englisch.“¹⁸⁷

7.1.1. Herkunftssprache Englisch

Mit dem technischen und wissenschaftlichen Fortschritt, der digitalen-elektronischen Revolution, der Internationalisierung und Globalisierung ist es nicht mehr notwendig, dass Sprecher verschiedener Sprachen einen direkten und physischen Kontakt haben. Auch die Literatur, ein klassisches Vehikel für Entlehnungen, hat jetzt nicht mehr dieselbe Rolle wie früher, weil jetzt es verschiedene neue elektronische Kanäle (Internet, Fernsehen, Video, Computerspiele, Kino und Film) gibt. Sie lassen einen starken Sprachkontakt zu.¹⁸⁸ Man kann dieses Phänomen im Bereich der Computerwelt ohne Mühe bemerken. Viele Begriffe der Computerwelt stammen nämlich aus dem Englischen, zum Beispiel:

Im Bereich der Hardware: Beamer, Computer, Hardware, Joystick, Laptop, Mainboard, Mousepad (aus dem Englischen „mouse pad“), Notebook, Scanner, Webcam.

Im Bereich der Software: Access, Bluetooth, Corel, Excel, Internet Explorer, Paint, Photoshop, PowerPoint, Software, Word

Im Bereich des Internets: Browser, Chat, Chat room, Download, E-Mail (aus dem Englischen E-Mail: electronic mail, sinngemäß: elektronische Post), Hacker, Homepage, Internet, Intranet, surfen (aus dem Englischen to surf), chatten (aus dem Englischen to chat), mailen (aus dem Englischen to mail), googlen (leitet sich von Google ab: die Suchmaschine Google nutzen), Link, Skype, Provider, Web.

7.1.2. Herkunftssprache Griechisch und Latein

„Die deutsche Sprache ist während ihrer Geschichte durch mehrere Einflüsse geprägt worden. Schon die Römerzeit (50 v. Chr.-500 n. Chr.) kann man als „die erste

¹⁸⁷ Kontulainen, Erika: Anglizismen im Deutschen. Eine Untersuchung des Nachrichtenmagazins Der Spiegel, Examensarbeit für Philosophie Kandidatexamen 15 högskolepoäng, Avdelningen för tyska, finska och svenska, Institutionen för baltiska språk, Stockholms universitet, 2008, S. 3. Abrufbar unter: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:199936/FULLTEXT01.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:37.

¹⁸⁸ Vgl. Rüdell-Hahn, Martina: Anglizismen im Internetwortschatz der romanischen Sprachen: Französisch – Italienisch – Spanisch, Inaugural Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Philosophie (Dr. phil.) durch die Philosophische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität, 2008, S. 28. Abrufbar unter: <https://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-11297/Dissertation%20Martina%20R%C3%BCdel.pdf>. Zugriff am 13.08.2017 um 19:00.

lateinische Welle“ bezeichnen, während der Zeit der Christianisierung (etwa 500-800) erfolgte die zweite Hochzeit des Lateinischen. Zwischen dem zwölften und dem zwanzigsten Jahrhundert folgen verschiedene Zeitperioden mit vor allem französischem und lateinischem Einfluss, und schließlich nach dem zweiten Weltkrieg überwiegt das amerikanische Englisch. Ab den 1960er Jahren beginnt eine zunehmende Prägung des Deutschen durch Anglizismen, die schließlich in den 90er Jahren eine sehr starke Stellung in der deutschen Sprache einnehmen.“¹⁸⁹

Viele Wörter stammen aus Griechisch oder Latein, wie z.B.: Digital. „Das aus dem Lateinischen stammende Wort „digitus“ heißt in seiner ursprünglichen Bedeutung zunächst „der Finger“. Das spiegelt sich auch heute noch im Englischen wider („the digital“ = anatomisch „der Finger“). In seiner zweiten Semantik heißt „digitus“ auch „die Zahl“ – wie es dazu kam, kann man sich angesichts des Mangels an Rechenautomaten im römischen Reich leicht zusammenreimen.“¹⁹⁰

7.1.3. Herkunftssprache Arabisch

Weil die Wurzeln der Informatik in der Mathematik liegen und wegen dem Einfluss der arabischen Mathematik während Mittelalter kann man im Bereich der Informatik einige Begriffe, die aus Arabisch stammen, finden. Sie sind nicht zu viel. Aber sie sind im Allgemeinen wichtig, z.B.:

Algorithmus:

Algorithmus¹⁹¹ ist Folgen von Anweisungen. Der komplexer Prozess Software-Entwicklung erfordert gute Kenntnisse grundlegender Algorithmen.

„Das Wort Algorithmus ist eine Abwandlung oder Verballhornung des Namens von Muhammad ibn Musa al-Chwarizmi (* ca. 783, † ca. 850), dem Autor des Buchs Hisab al-dschabr wa-l-muqabala (825, Regeln zur Wiederherstellung und Reduktion),

¹⁸⁹ Kontulainen, Erika: Anglizismen im Deutschen. Eine Untersuchung des Nachrichtenmagazins Der Spiegel, Examensarbeit für Philosophie Kandidatexamen 15 högskolepoäng, Avdelningen för tyska, finska och tyska, Institutionen för baltiska språk, Stockholms universitet, 2008, S. 3. Abrufbar unter: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:199936/FULLTEXT01.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:37.

¹⁹⁰ Oberle, Daniel: Mythologie der Informatik. FAKULTÄT FÜR INFORMATIK UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH), 2001, S. 13. Abrufbar unter: https://homepages.fhv.at/se/ws2002/im01/pr3im01_addon_mythologie_info.pdf. Zugriff am 30/06/2017 um 22: 32.

¹⁹¹ Das Wort kommt aus Arabisch " الخوارزمي " :

"ومع ليبنتز Leibniz اکتسب هذا الاسم معنى أوسع بحيث شمل كل نظام منتظم في الحساب يتيح حل طبقة معينة من المسائل بشكل ميكانيكي" رنيه تاتون : تاريخ العلوم العام، العلم القديم والوسيط ، من البدايات حتى سنة 1450م، ترجمة علي مقلد، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، المجلد الأول، 1988، ص 469.

durch das die Algebra im Westen verbreitet wurde. Die lateinische Fassung beginnt mit „Dixit Algoritmi...“ (Algoritmus sprach...), womit der Autor gemeint war.“¹⁹²

Arobas¹⁹³:

„Die früheste Verwendung des @-Zeichens findet sich auf der iberischen Halbinsel, wo es im Jahr 1555 zum ersten mal auftrat. Beim Handel mit Wein und Stieren benutzten Spanische, portugiesische und französische Kaufleute eine Maßeinheit namens “arroba”. Das aus dem Arabischen stammende Wort “Ar-roub” bedeutet “das Viertel”. “Arroba, Arobas” wurde mit dem @-Zeichen dargestellt. Noch heute heißt das @-Zeichen daher in Spanien und Frankreich “arroba”.“¹⁹⁴

Das @ führt auf das Arroba¹⁹⁵ zurück, „eine bis spät ins neunzehnte Jahrhundert auf der iberischen Halbinsel und in Südamerika benutzte Gewichtseinheit, ein Viertel eines Quintals. In einzelnen Regionen unterschied sich der Wert des Arroba, später wurde es auf 11,5023 Kilo standardisiert. Ein Arroba war also etwa ein Viertelzentner. Das Wort kommt aus dem Arabischen (ar-roub) und bedeutet soviel wie «Viertel».“¹⁹⁶

Chiffre:

„In der Kryptologie heißt ein Verschlüsselungsverfahren ”Chiffre““¹⁹⁷. Die Kryptographie ist die Wissenschaft von der Datenverschlüsselung. Chiffre ist geheimes Schriftzeichen.

¹⁹² o. A.: Computer - Algorithmus – Programm, o. J., S. 5. Abrufbar unter: <http://www.gdv.informatik.uni-frankfurt.de/lehre/ws2010/PRG-1/V01-Computer-Algorithmen-Programm.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 14:10.

¹⁹³ Auf Arabisch "الرُّبْع "

¹⁹⁴ o. A.: Digitale Medien, Typographie-Lexikon, Humboldt-Universität zu Berlin, 2003/04, S. 7. Abrufbar unter: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Galerie/mumlexikon/Studie1.pdf> Zugriff am 23.07.2017 um 19:41.

¹⁹⁵ « **AROBASE** [...] nom dérivé du arobe, reprenant par-là même sa prononciation médiéval à défaut de son sens, issu de l’arabe ar-rub « le quart », de mesure de capacité. [...] **AROBÉ ou AROBBE** [...] vient de arroba et désigne une mesure de poids médiévale, lui-même emprunté à l’arabe ar-rub « le quart ». Cette ancienne mesure de pois équivalant à 11,5 kg, écrite « @ » (de la forme latine d’écriture de la préposition ad), est encore usité dans la péninsule Ibérique et en Amérique latine. » Georges A. Bertrand, dictionnaire étymologique des mots français venant de l’arabe, du turc et du persan, L’HARMATTAN, Paris, 2007, S. 25.

¹⁹⁶ E. Zimmer, Dieter: @, der Klammeraffe, die Bibliothek der Zukunft, 2000, S. 3. Abrufbar unter: <http://www.d-e-zimmer.de/PDF/klammeraffe2000.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 19:48.

¹⁹⁷ Böcker, Stefan ; de Vries , Andreas ; Weiß, Volker: Grundlagen der Informatik, Vorlesungsskript für Wirtschaftsingenieure des ersten Semesters, Fachhochschule Südwestfalen, Hochschule für Technik und Wirtschaft, University of Applied Science, FB Technische Betriebswirtschaft, Campus Hagen, 2010, S. 11. Abrufbar unter: https://www4.fh-swf.de/media/downloads/fbtbw/download_8/schmidt_2/grundlagen_der_informatik/skript_1/Skript_Grundlagen_der_Informatik.pdf. Zugriff am 02.08.2017 um 02:22.

„Chiffre, chiffrieren von sifr¹⁹⁸ = leer, Null; Name des Zeichens für Null (sinngemäß von den indischen Mathematikern nach Sanskrit sunya), später erweitert als Bezeichnung für alle "Ziffern" bzw. sonstigen Zeichen = "Chiffren"¹⁹⁹.

Altair 8800:

Altair 8800 war ein kleiner Computer, der 1975 von der Firma Micro Instrumentation Telemetry Systems (MITS) entwickelt wurde. Altair ist ein arabisches Wort. Er ist der Hauptstern des Sternbilds Adler²⁰⁰. Viele Sternnamen sind arabischen Ursprungs. „Von den etwa 250 Sternnamen, die heutzutage besonders gebräuchlich sind, sind 70% Prozent arabischen Ursprungs.“²⁰¹

Kabel:

„Das Kabel, arab. chabl²⁰², (hebr. häwāl) gab es schon vor der Benutzung der Elektrizität und bedeutet ursprünglich Strick, Schnur“²⁰³ Aber die Herkunft dieses Wort

¹⁹⁸ Auf Arabisch " صفر "

جاء في لسان العرب لابن منظور: " وَالصَّفْرُ وَالصَّفْرُ وَالصَّفْرُ : الشَّيْءُ الْخَالِي [...] وَقَالُوا : إِنَاءٌ أَصْفَرٌ لَا شَيْءَ فِيهِ [...] وَيُقَالُ : بَيْتٌ صَفْرٌ مِنَ الْمَتَاعِ وَرَجُلٌ صَفْرٌ الْيَدَيْنِ . وَفِي الْحَدِيثِ : إِنَّ أَصْفَرَ الْبَيْتِ مِنَ الْخَيْرِ الْبَيْتُ الصَّفْرُ مِنْ كِتَابِ اللَّهِ . " ابن منظور : لسان العرب، دار لسان العرب، بيروت، 1997، المجلد الأول، ص 448 .

¹⁹⁹ Kreuzer, Siegfried ; Wuppertal: Von Ave bis Zores - Hebräische und semitische Wörter in unserer Sprache, S. Kreuzer, 2006, S. 11. Abrufbar unter: <http://www.kreuzer-siegfried.de/texte-zum-at/hebrwoerter.pdf>. Zugriff am 23.09.2017 um 01:02. S.a. Seebold, Elmar: KLUGE, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, Walter de Gruyter, Berlin/ New York, 2002, S. 170.

²⁰⁰ Das Wort Altair kommt aus Arabisch " النسر الطائر " und bedeutet " der fliegende Adler „. Siehe: محمد سويسي: لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، الدار التونسية للنشر، تونس، 1989، ص 136 ، 137 و 138.

²⁰¹ Hasse, Dag Nikolaus: „Überall ist Mittelalter“, Zur Aktualität einer vergangenen Epoche, Von Alkohol bis Ziffer - Der arabische Einfluss in Europa im Spiegel der deutschen Sprache, In Verbindung mit Markus Frank! und Franz Fuchs, herausgegeben von Dorothea Klein, Verlag Königshausen & Neumann GmbH, Würzburg, 2015, S. 155. Abrufbar unter: http://www.philosophie.uni-wuerzburg.de/fileadmin/EXT00246/Hasse_2015_-_Von_Alkohol_bis_Ziffer_-_Der_arabische_Einfluss_in_Europa_im_Spiegel_der_deutschen_Sprache.pdf. Zugriff am

22.09.2017 um 13:38. S. a. :

حسن، الراوي (1990): المعجم الموحد لمصطلحات الرياضيات والفلك (انجليزي – فرنسي - عربي)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس.

S. a. :

محمد سويسي: لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، الدار التونسية للنشر، تونس، 1989، ص 512 و 513.

²⁰² Auf Arabisch " حبل "

جاء في لسان العرب لابن منظور: " الْحَبْلُ : الرَّبَاطُ ، يَفْتَحُ الْحَاءُ ، وَالْجَمْعُ أَحْبَالٌ وَأَحْبَالٌ وَجِبَالٌ وَحُبُولٌ [...] وَالْحَبْلُ : الرَّسْنُ ، وَجَمْعُهُ حُبُولٌ وَجِبَالٌ . وَحَبْلُ الشَّيْءِ حَبْلًا : شَدَّهُ بِالْحَبْلِ " ابن منظور : لسان العرب، دار لسان العرب، بيروت، 1997، المجلد الأول، ص 556.

²⁰³ Kreuzer, Siegfried ; Wuppertal: Von Ave bis Zores - Hebräische und semitische Wörter in unserer Sprache, S. Kreuzer, 2006, S. 10. Abrufbar unter: <http://www.kreuzer-siegfried.de/texte-zum-at/hebrwoerter.pdf>. Zugriff am 23.09.2017 um 01:02.

ist unklar, vermutlich haben sich bei seiner Herausbildung mehrere Quellen vermischt.²⁰⁴

Einige Begriffe, die zu der Fachsprache der Mathematik gehören und aus Arabisch stammen, gehören auch zu der Fachsprache der Informatik, wie z. B.: Algebra und Ziffer.

7.2. Lehnübersetzung

Nahe Übersetzung anstelle eines Fremdworts, d.h. Wortbildung in Nachahmung eines fremdsprachlichen Vorbildes. Das fremdsprachliche Wort wird mit Bestandteilen in die Zielsprache übersetzt. Z. B.:

Deutsch	Englisch		
Anbieter	Provider	herunterladen	to download
Benutzeroberfläche	Desktop	Lesezeichen	Bookmark
Briefkasten	Mailbox	Leuchtzeiger	Cursor
Datenautobahn	information highway	Maus	Mouse
Feuerschutzmauer	Firewall	Müll	Spam
Gehäuse	Tower	Sensorbildschirm	Touchscreen

Es gibt auch Mischformen, d.h. teilweise Lehnübersetzungen z.B.: einloggen von log in.

Manchmal benutzt man die Lehnübersetzung oder den englischen Begriffe, wie z.B.:

das Gehäuse / der Tower

der Sensorbildschirm / der Touchscreen

herunterladen / downloaden

7.3. Komposition

Die Komposition, auch Zusammensetzung genannt, ist ein komplexes Wort, das aus zwei oder mehreren einfachen Wörtern zusammengesetzt ist. Sie ist eine produktive Wortbildungsart. „Modelle der Wortbildung werden benötigt, wenn es gilt, den Wortschatz einer Sprache an die sich verändernden (in der Regel wachsenden) Bedürfnisse der Sprachbenutzer nach Differenzierung im Ausdruck, insbesondere nach Terminologisierung anzupassen.“²⁰⁵ Wortbildung ist die Bildung neuer Einheiten aus

²⁰⁴ Vgl. Seebold, Elmar: KLUGE, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, Walter de Gruyter, Berlin/ New York, 2002, S. 457.

²⁰⁵ Coşkun, Hasan ; Devenci, Tahir: ALMANCA Dilbilgisi ve TESTLER, Hacettepe-Taş Kitapçılık Ltd. Şti. Ankara, 1997, S. 6.

bereits vorhandenem, sprachlichem Material. „Eine Aufgabe der Wortbildung besteht zweifellos darin, die Menge der potentiellen Wörter der Sprache zu charakterisieren“²⁰⁶

Die Komposita sind in der Informatik häufig, z.B.:

Im Bereich der Hardware

Arbeitsspeicher	Großschreibtaste / Hochsteltaste	Returntaste
Computertisch	Laufwerk	Rückwärtstaste
Enter-Taste	Lautsprecher	Sensorbildschirm
Festplatte	Lichtgriffel	Speichermedien
Festwertspeicher	Netzteil	Steuerungstaste
Funktionstaste	Pfeiltaste	Steuerwerk
Grafiktablett	Rechenwerk	Zentraleinheit

Im Bereich der Software

Anwendungsprogramme	Computerspiele	Tabellenbearbeitungsprogramm
Benutzeroberfläche	Flachbildfernseher	Tabellenkalkulation
Betriebssysteme	Kopierschutz	Textverarbeitung
Bildbearbeitungsprogramm	Softwareprogramm	Textverarbeitungsprogramm

7.4. Kurzwörter und Abkürzungen

Kurzwort ist ein Wort, das aus Teilen eines oder mehrerer Wörter gebildet ist. Z.B.: BOOTP (Bootstrap Protocol).

Abkürzungen - auch Buchstabenwörter oder Initialwörter genannt - bestehen aus einzelnen Buchstaben oder Buchstabengruppen und sie stellt kürzere Form für ein Wort oder eine Wortgruppe dar. Z.B.: PC (Personal Computer), RAM (Random-Access Memory), WWW (World Wide Web).

Manchmal benutzt man auch Nummern. Z.B.: EM64T (Extended Memory 64 Technology, alter Name von Intel 64), EIA-232 (Electronic Industries Alliance 232), LS120 (Laser Servo Disk), I2C (Inter-Integrated Circuit), M2M (Machine-to-Machine).

„Wortkürzung dienen der Ökonomie der Sprache: Informationen werden knapper; Telefongespräche, Faxsendungen und E-Mail-Nachrichten kosten weniger Geld. Das ist die gute Seite der Kürzungen.

²⁰⁶ Friedrich, Cornelia: Kontamination – Zur Form und Funktion eines Wortbildungstyps im Deutschen, Inaugural-Dissertation in der Philosophischen Fakultät und Fachbereich Theologie der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, 2008, S. 12. Abrufbar unter: <https://opus4.kobv.de/opus4-fau/frontdoor/deliver/index/docId/745/file/CorneliaFrie>. Zugriff am 27.06.2017 um 21:03. Zit. n. Olsen, Susan: Wortbildung im Deutschen. Eine Einführung in die Theorie der Wortstruktur, Stuttgart, 1986, S. 30.

Die schlechte Seite ist mindestens ebenso wichtig, wenn nicht sogar wichtiger für die Sprachkultur: Texte voller komplizierter Abkürzungen lesen sich wie die Sprache von einem anderen Planeten und sind für viele Menschen völlig unverständlich!²⁰⁷

Im Bereich der Hardware

CD	(Compact Disc)
CD-I	(Compact Disc-Interactive)
DVD	(Digital Versatile Disc)
ENIAC	(Electronic Numerator Integrator And Computer)
EPROM	(Erasable Programmable Read-Only Memory)
PC	(Personal Computer)
PROM	(Programmable Read-Only Memory)
RAM	(Random-Access Memory)
RAM	(Read Access Memory)
ROM	(Read Only Memory)
USB	(Universal Serial)

Im Bereich der Software

*.BAT	(Batch-Datei)
*.BMP	(Bitmap: Bilddatei)
*.DOC	(Document der Textverarbeitung MS-Word)
*.EXE	(ausführbares MS-DOS-Programm)
*.HLP	(Hilfedatei von Windows-Programmen)
*.TXT	(Text-Datei)
*.WMF	(Windows Metafile: Vektorgrafik)
BASIC	(Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code)
CAD	(computer aided design)
CNC	(computerized numeric control)
COBOL	(Common Business Oriented Language)
DTP	(Desktop-Publishing)
FORTRAN	(FORmula TRANslator)
MS-DOS	(Microsoft Disk Operating System)

²⁰⁷ Götze, Lutz: Deutsche Grammatik, Wissen Media Verlag GmbH, Gütersloh/München, 2002, S. 369.

UNIX (Uniplexed Information and Computing System)

7.5. Kontamination

Die Kontamination, auch Wortkreuzung genannt, ist eine Art von Komposition. Sie ist „Verschmelzung von Wörtern durch lautliche Zusammenziehung und neue Verbindung der Bedeutungen der zugrundeliegenden Wörter“²⁰⁸ Z.B.: Denglisch → Deutsch + Englisch.

„Die Kontamination wird in der Wortbildung des Deutschen in der Regel lediglich als periphere Erscheinung wahrgenommen und dementsprechend knapp und undifferenziert abgehandelt. Der Anteil der usuellen Bildungen am Gesamtwortschatz ist sehr gering.“²⁰⁹

Bit = binary + digit

Binary Digit bedeutet binäre (zweiwertige) Zahl und Bit ist die kleinste informatisch-technische Speichereinheit, d.h. In der Computerfachsprache heißt jede Stelle einer Dualzahl Bit.

Emoticon = Emotion + Icon

Informatik

Informatik = Information + Mathematik

Oder: Informatik = Information + Automatik

Internet = International + Network

Modem = Modulator + Demodulator

Ein Modem ist ein Gerät, mit dessen Hilfe ein Computer zur Übermittlung von Daten an das Telefonnetz angeschlossen werden kann. Es umwandelt die digitalen Signale in analoge und so die Datenübertragung über Telefonnetz ermöglicht.

Netiquette = Net + Etiquette

Die gepflegte Kommunikation im Internet.

Pixel = picture + element

Pixel ist der kleinste Bildpunkt bei der digitalisierten Bilddarstellung

Spam = Spiced + Ham

²⁰⁸ <http://www.wortbedeutung.info/Kontamination/>. Zugriff: am 17/06/2017 um 11:01.

²⁰⁹ Friedrich, Cornelia: Kontamination – Zur Form und Funktion eines Wortbildungstyps im Deutschen, Inaugural-Dissertation in der Philosophischen Fakultät und Fachbereich Theologie der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, 2008, S. 8. Abrufbar unter: <https://opus4.kobv.de/opus4-fau/frontdoor/deliver/index/docId/745/file/CorneliaFrie>. Zugriff am 27.06.2017 um 21:03.

„SPAM-Mails sind "unerwünscht" oder "unverlangt" zugesandte E-Mails. [...] SPAM (SPiced HAM - weitverbreitetes amerikanisches Frühstücksfleisch in Dosen, welches den Empfängern massenhaft unverlangt zugesandt wurde)“²¹⁰. Aber andere Quelle meint:“ Spam, eigentlich die Abkürzung für **Spiced Ham** (bzw. **Spiced Pork And Meat / Ham**), also Dosenfleisch der Firma Hormel Foods [...], ist mittlerweile eher als Bezeichnung für unverlangt zugestellte, meist Werbe-E-Mails, die in grossen Mengen verschickt werden, bekannt, eine mögliche Interpretation ist **Stupid Person Advertisement** oder **Sending Personally Annoying E-Mails**.“²¹¹

Telematik = Telekommunikation + Informatik

Transistor = transfer + resistor

Transistor ist ein elektrisches Bauelement zur Regulierung von Strom. „Das Wort Transistor entstand aus der Bezeichnung transfer resistor (übertragender Widerstand).“²¹²

Webcam = web + camera

7.6. Transposition von Eigennamen

Transposition von Eigennamen ist Fachwort bekommt die Bezeichnung des Entdeckers und Erfinders. Sie ist eine Wortbildungsart. Als Beispiele:

ADA nach dem britischen Mathematikerin **Augusta Ada Byron, Countess of Lovelace** (1793–1872).

Der französische Informatiker Jean Ichbiah entwickelte die Programmiersprache Ada.

Algorithmus

Das Wort Algorithmus geht auf den Namen **Al-Khwarizmi** (**Abu Abd' Allah Muhammad b. Musa Al-Khwarizmi**, um 800) zurück.

Boolesche Logik und Algebra nach dem britische Mathematiker und Logiker **George Boole** (1815-1864).

George Boole entwickelt Boolesche Logik und Algebra, die eine wichtige praktische Bedeutung in der Informatik bekamen, da die Funktionsweise aller Programmiersprachen und Computersysteme auf sie beruht.

²¹⁰ Pohlmann, Norbert: SPAM-Mails, was nun?, Fachhochschule Gelsenkirchen, Fachbereich Informatik, Neidenburger Straße 43, 45877 Gelsenkirchen, o. J., S. 1. Abrufbar unter: https://www.internet-sicherheit.de/fileadmin/docs/publikationen/2004/2004-04_SPAM_Artikel.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 08:59.

²¹¹ Öchsler, Bernd: Seminar Internet & Internetdienste, Spam, 2004, S. 1. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-ulm.de/sai/ss04/internet/oechsler.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 08:59.

²¹²o. A.: Halbleiter 2 - Transistor und Verstärkungsschaltungen, PS8, 2017, S. 1. Abrufbar unter: <http://www.univie.ac.at/anfpra/neu1/ps/ps8/PS8.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 09:47.

Jacquardmaschine nach dem französischen **Joseph-Marie Jacquard** (1752-1834).

Der französische Jacquard entwickelte die später nach ihm benannte Jacquardmaschine. Jacquardmaschine oder auch Jacquardwebstuhl ist eine Webmaschine, die ihre Arbeit wurde durch Lochkarten gesteuert. Die Lochkartentechnik wurde später in Computersysteme integriert.

Pascalines nach dem französischen Mathematiker, Physiker und Philosophen **Blaise Pascal** (1623-1662).

Pascalines ist eine Rechenmaschine für Steuerwesen und Händler.

Napierstäbe nach dem Schottischer Mathematiker **John Napier** (1550-1617).

Napierstäbe ist eine einfache Rechenhilfe, die man aneinanderlegen kann, um Rechnungen durchzuführen.

Turing-Maschine nach dem Britischen Logiker und Mathematiker **Alan Turing** (1912-1954)

Alan Turing Formulierte das theoretische Modell der Turing-Maschine zur Ausführung beliebiger Algorithmen.

Von Neumann-Architektur nach dem ungarischen Chemie-Ingenieur, Physiker und Mathematiker **John von Neumann** (1903-1957).

Von Neumann-Architektur ist ein Referenzmodell, das zentrales Prinzip moderner Computer ist.

Curta nach dem Österreichischer Erfinder, Feinmechaniker und Mechaniker **Curt Herzstark** (1902-1988). Curta ist eine Rechenmaschine. „1948 Curt Herzstark bringt seine „Curta“, den Höhepunkt des mechanischen Taschenrechners, auf den Markt.“²¹³

Z1 (1937), **Z3** (1941) und **Z4** (1945) nach dem deutschen Bauingenieur **Konrad Ernst Otto Zuse** (1910 - 1995).

Konrad Ernst Otto Zuse entwickelte programmgesteuerten Rechenmaschinen mit binärem Zahlensystem **Z1**, **Z3** und **Z4**.

Moore'sche Gesetz nach dem Amerikaner Mitgründer der Firma Intel Gordon E. Moore. Moore'sches Gesetz besagt, dass sich die Anzahl Transistoren auf Computerchips etwa alle zwei Jahre verdoppelt.²¹⁴

²¹³ o. A.: Computer-und-Windows-Geschichte, o. J., S. 42. Abrufbar unter: http://clubsuizo.info/cm4all/mediadb/PC-Freunde/pc_Geschichte_computer_und_windows.pdf. Zugriff am 24.09.2017 um 18:04.

²¹⁴ "...the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years." o. A.: Moore's law, o. J., S. 1. Abrufbar unter: <https://www.kth.se/social/upload/507d1d3af276540519000002/Moore's%20law.pdf>. Zugriff am 28.09.2017 um 09:43.

Pascal nach dem französischen Mathematiker, Physiker und Philosophen **Blaise Pascal** (1623-1662).

Pascal ist eine Programmiersprache, die um 1970 von dem Schweizer Niklaus Wirth entworfen wurde.

Napierstäbe nach dem schottischer Mathematiker John Napier (1550-1617).

Napierstäbe ist eine einfache Rechenhilfe, die man aneinanderlegen kann, um Rechnungen durchzuführen.

7.7. Metaphorisierung

„Die Metapher funktioniert als Erklärung, sie hilft zu verstehen, und hat damit eine kognitive Funktion. Sie ist kein (überflüssiges) Beiwerk der Sprache, sondern ein Schlüssel zum Verständnis.“²¹⁵ Die Metapher hat auch eine bedeutende Rolle im Bereich der Computerwelt und Internetzeitalter. „Metapher ist Leitbild für das Verständnis eines Systems.“²¹⁶ Auch: „Metaphern müssen von den Beteiligten verstanden werden und sollten keine falschen Assoziationen wecken. Metaphern helfen auch Beim Bedienen und Verstehen von Informatiksystemen.“²¹⁷

Internet Metaphern²¹⁸ bieten Benutzern eine Struktur für das Verständnis und die effektive Kommunikation. „Das Internet ist zum Leitmedium und zu einer zentralen Metapher der Informationsgesellschaft geworden, weil es buchstäblich an der Informationsgesellschaft gestaltend teilnimmt, gleichzeitig aber auch in übertragener Bedeutung diese Gesellschaft in ihrer Funktionalität sinnbildlich vertritt.“²¹⁹ Dank der Verwendung von Metaphern kann der Benutzer die Infrastruktur des Internet ohne Mühe begreifen und das Konzept des Internet wird für ihn deutlich und Konkret, d.h. die Unsichtbarkeit und Immaterialität der Infrastruktur des Internet wird kein Hindernis. Internet Metaphern helfen um das Internet eine greifbare Einheit zu werden. Das Internet ist immer etwas Neues und dank der Verwendung von Metaphern fehlt die

²¹⁵ Steffen, Kira: Metaphern in der Informatik, Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats, Berlin, 2006, S. 12. Abrufbar unter: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/diplom/staatsexamensarbeiten/steffen.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:35.

²¹⁶ Glinz, Martin: Informatik II: Modellierung, Kapitel 7, Systemmetaphern, Institut für Informatik Universität Zürich, 2003, S. 7. Abrufbar unter: https://files.ifi.uzh.ch/verg/amadeus/teaching/courses/infII_ss04/kapitel_07.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 19:25.

²¹⁷ Ebenda: S. 3 und 4.

²¹⁸ Siehe Greiffenstern, Sandra: The Influence of Computers, the Internet and Computer-Mediated Communication on Everyday English, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades, Philosophische Fakultät II Humboldt- Universität, Logos Verlag Berlin GmbH, Berlin, 2010, S. 140.

²¹⁹ o. A.: Wissensmanagement oder Bildung?, o. J., S. 9. Abrufbar unter: <http://ssl.einsnull.com/paymate/dbfiles/pdf/resource/1854.pdf>. Zugriff am 30.07.2017 um 19:41.

Sprache nicht. Die Metaphern sind da um die sprachlichen Lücken zu füllen. In folgende Absätze gibt es einige Beispiele.

Maus ist ein Tier. In Informatik ist **Maus** ein PC-Zubehör. Das Fachwort Maus beruht auf Ähnlichkeit in der äußeren Form des Tiers Maus.

Virus ist eine infektiöse Partikel. Er gehört zu der Welt der Biologie. Das Fachwort **Virus** oder **Computervirus** ist ein Spiegelbild des metaphorischen Konzepts Computersystem-als-Organismus (Computersystem als Organismus und das gefährliche Programm Computervirus als Virus, der Schadfunktionen enthält und den Organismus zerstört).

Die Benutzung von zum Beispiel Foren und Chats wird als Gespräch konzeptualisiert (**reden, twittern**).

Der Computer bzw. das Internet wird als Raum konzeptualisiert. Die Wörter wie: **Site, Homepage** und **Hyperspace** spiegeln die Verortung von Daten und Informationen.

Man findet Lokalisierung, zum Beispiel die Verwendung von „**hier**“ und „**dort**“ im Hypertext. Die internettypischen Rezeptionsformen werden konzeptualisiert als Reiseabenteuer.²²⁰ „Die Reise [...] wird mit dem Navigator zum Vorbild für die virtuelle Reise im Internet.“²²¹ Man kann die folgende Beispiele nennen: „Fenster = Feld auf dem Computerbildschirm“²²². Microsoft nennt seinen Browser **Explorer**, Linux nennt seinen Browser **Konqueror** (d.h. Eroberer). Es gibt auch **Voyager** für den Commodore Amiga, **Safari**²²³ des Unternehmens Apple und **Camino**²²⁴ (ein Mozilla-basierter Webbrowser).²²⁵

²²⁰ Vgl. Storrer, Angelika: Metaphern in der Internetkommunikation, Institut für deutsche Sprache und Literatur, Universität Dortmund, 2004, S. 16. Abrufbar unter: <http://www.studiger.tu-dortmund.de/images/Metaphern-internet.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 19:39.

²²¹ Steffen, Kira: Metaphern in der Informatik, Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats, Berlin, 2006, S. 33. Abrufbar unter: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/diplom/staatsexamensarbeiten/steffen.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:35.

²²² Götze, Lutz: Deutsche Grammatik, Wissen Media Verlag GmbH, Gütersloh/München, 2002. S 372.

²²³ Der Herkunft des Wortes Safari ist Arabisch: „سفر“, und bedeutet: Reise.

²²⁴ Camino ist spanisches Wort und bedeutet: der Weg.

²²⁵ Vgl. Steffen, Kira: Metaphern in der Informatik, Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats, Berlin, 2006, S. 35. Abrufbar unter: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/diplom/staatsexamensarbeiten/steffen.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:35.

Wörter wie **surfen**, **Netz-Piraten** und **Datenflut** im Bereich des Internets sind ein Spiegelbild des metaphorischen Konzepts Internet-als-Ozean.²²⁶ **Globales Dorf** evoziert das Bildmaterial von Nähe und Verbundenheit. **Firewalls** evoziert das Bild des physisch blockieren den unerwünschten Informationen wie Popup-Werbung und Viren. **Datenautobahn** betont die Geschwindigkeit der Informationsübertragung.

Hypertextsystem: Die lexikalisierte Metapher des Textes (lat. textum, das Gewebe) ist im Kontext des technischen Netzwerkes metaphorisiert. Die Vorstellung des Internets als eines virtuellen Gewebes aus hyperlinks.²²⁷

Notebook, **Desktop**, **Ordner**, **Papierkorb**, **Dokument**, **Startseite**, **Webseite** sind ein Spiegelbild des metaphorischen Konzepts Computer bzw. Internet-als-Blätter oder Büros.²²⁸ Auch als Beispiel das Wort **Browser**²²⁹. Es ist von "to browse", und bedeutet auf Deutsch: schmökern, blättern, umherstreifen.

Fazit

Die Welt der Computersprachen lässt keine Ungenauigkeiten zu. Typische Vertreter formaler Sprachen sind Programmiersprachen. Wenn man die Fachsprache der Informatik verstehen will, bedeutet das nicht, dass man unbedingt ein Programmierer werden soll. Aber es ist wichtig Ideen über die Programmiersprachen zu haben. Die Fachsprache der Informatik hat ihre Eigenschaften. Wenn ein Informatiker die Fachsprache der Informatik verwendet, durchsetzt er englischen Wörtern und Akronymen. Die Anwendung von Anglizismen und Amerikanismen in der deutschen Fachsprache der Informatik ist deutlich. Englisch ist eine Weltsprache. Es gibt objektiv Gründe dafür. Wissenschaftssprachen sind durch viele Fachwörter geprägt, die aus dem Englischen stammen. Fachsprache der Informatik ist keine Ausnahme.

²²⁶ Vgl. Ebenda: S. 18 und 32.

²²⁷ Vgl. Friedrich, Alexander: Das Internet als Medium und Metapher. Medienmetaphorologische Perspektiven, o. J., S. 12. Abrufbar unter: https://differentia.files.wordpress.com/2013/11/friedrich_2012_-_medienmetaphorologie.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 19:40.

²²⁸ Vgl. Steffen, Kira: Metaphern in der Informatik, Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats, Berlin, 2006, S. 32. Abrufbar unter: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/diplom/staatsexamensarbeiten/steffen.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:35.

²²⁹ "A well-known example is surf, navigate, cruise, ride, browse the web or 'google' as a verb. Most of these terms are related to the metaphorical concept of 'Internet is an ocean' or 'Internet is a highway' "Greiffenstern, Sandra: The Influence of Computers, the Internet and Computer-Mediated Communication on Everyday English, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades, Philosophische Fakultät II Humboldt- Universität, Logos Verlag Berlin GmbH, Berlin, 2010 S. 141. Zit. n. Postteguillo, Santiago ; José Esteve, María ; Gea-Valor, M. Luise: The Texture of Internet. Nonlinguistic in Progress. Newcastle. Cambridge Scholars Publishing, 2007. S. 192.

Kapitel III:

Fachsprache der Mathematik

Fachsprache der Mathematik

Einführung

Mathematik ist überall auf der Welt als ein erforderliches Instrument in verschiedenen Gebieten, einschließlich der Technik, Naturwissenschaft, Medizin und Sozialwissenschaften. Zweifellos ist sie als Universalwissenschaft charakterisiert. „Das Buch der Natur ist in der Sprache der Mathematik geschrieben“: So poetisch formulierte es Galileo Galilei vor fast vierhundert Jahren.²³⁰ Man soll die gesamte Welt in der Sprache der Mathematik formulieren

Mathematik ist die Grundlage aller Wissenschaft, weil die Sprache der Mathematik die exakteste Ausdrucksweise menschlichen Denkens ist. „Wie der Physiker und Schriftsteller Paul Davies es ausdrückte: Ohne die Mathematik ist es nicht möglich, die volle Bedeutung der Ordnung in der Natur zu erfassen, die so gründlich mit der physikalischen Wirklichkeit verwoben ist.“²³¹ „Frei nach dem Motto: Alles, was messbar ist, zu messen, und was nicht messbar ist, messbar zu machen – und was nicht messbar gemacht werden kann, abzuleugnen!“²³²

Alle Schüler lernen Grundlagen der Mathematik. Aber in der Informatik, wie auch in vielen anderen naturwissenschaftlichen Fächern, werden viele Studienanfänger mit mathematischen Methoden und mathematischer Denkweise konfrontiert. Um Mathematik verstehen zu können, muss natürlich zuerst die Sprache der Mathematik erlernt werden.

1. Zum Begriff Mathematik

Mathematik ist ein griechisches Wort und bedeutet die Kunst des Lernens. Es „entstammt etymologisch dem griechischen Wort μαθηματικη τεχνη, gesprochen 'mathematike techne, was 'die Kunst des Lernens' bzw. 'zum Lernen gehörig' bedeutet.“²³³

²³⁰ Behrends, Ehrhard: Fünf Minuten Mathematik, 100 Beiträge der Mathematik-Kolumne der Zeitung DIE WELT, Vieweg+Teubner Verlag, 2008, S. 140. Abrufbar unter: <http://www.springer.com/de/book/9783658009977>. Zugriff am 01.08.2017 um 22:30.

²³¹ Fry, Hannah: Die Mathematik der Liebe von der Berechenbarkeit eines großen Gefühls, S. Fischer Verlag GmbH, Frankfurt am Main, o. J., S. 9. Abrufbar unter: http://www.fischerverlage.de/media/fs/308/LP_978-3-596-03388-1.pdf. Zugriff am 07.07.2017 um 19:53.

²³² Berner, Rudi: Auf ein Wort, Eine Reise zum Gipfel der Philosophie, art of arts Verlag, 2010, S. 43. Abrufbar unter: <http://www.zurwahrheit.de/auf%20ein%20Wort%20V5.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 23:43.

²³³ Steuding, Jörn: Ausgewählte Kapitel aus der Geschichte der Mathematik, 2014, S. 3. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/~steuding/geschim.pdf>. Zugriff am 26.17.2017 um 02:20.

Das Wort Mathematik stammt aus dem Griechischen aber es gibt keine allgemein anerkannte Definition wie ist es erklärt im folgenden Absatz: „Mathematik kommt aus dem Griechischen und bedeutet“ die Kunst des Lernens“. Es gibt keine allgemein anerkannte Definition für Mathematik, heute wird sie „üblicherweise als eine der „ältesten Wissenschaft (3.500 jährige Geschichte) beschrieben, die selbst durch logische Definitionen geschaffene abstrakte Strukturen mittels der Logik auf ihre Eigenschaften und Muster untersucht. Maximilian Beck“²³⁴.

Nach Dierk Schleicher Mathematik: „ist das Studium von Mengen, Struktur, Raum und Veränderung. Mathematiker suchen Muster, formulieren neue Vermutungen und leiten wahre Aussagen systematisch aus passend gewählten Axiomen und Definitionen ab.“²³⁵

Mathematik ist auch eine Art der Sprache, „Mathematik ist eine wissenschaftliche Sprache, welche der Verständigung dient und mit derer sich Probleme/Sachverhalte erschließen lassen, die logischen Ursprungs sind. Sie wird seit ca. 3 Jahrtausenden betrieben und ständig weiterentwickelt. Steven Kreps“²³⁶.

Eine andere Definition lautet: „Mathematik ist eine (Natur-) Wissenschaft, die sich durch Nutzung und Erstellung von Theorien auszeichnet. Diese basieren auf Logik und (festen) Strukturen/Systemen. Janka Becker “²³⁷. Auch „Mathematik ist die Lehre und Wissenschaft logischen Denkens, aufbauend auf einem festgelegten axiomatischen System. Mit Hilfe der Mathematik und der ihr enthaltenen Symbolik, werden naturwissenschaftliche Phänomene erklärt, gelöst und bewiesen. Pascal Heinrich“²³⁸

2. Eigenschaften der Mathematik

Als Eigenschaften der Mathematik kann man im Allgemeinen sagen:

- Sie ist eine der ältesten Wissenschaft.
- Mathematik besteht aus unterschiedlichen und zahlreichen Teilgebieten.
- Mathematik ermöglicht so seit Jahrhunderten den wissenschaftlichen und technologischen Fortschritt

²³⁴ Nickel, Gregor: Was ist Mathematik? Philosophie und Geschichte der Mathematik II, 2012, S. 1. Abruflbar unter: https://www.uni-siegen.de/fb6/phima/lehre/phima12/was_ist_mathematik.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 14:00.

²³⁵ Schleicher, Dierk: Eine Einladung in die Mathematik, Einblicke in aktuelle Forschung, Hrsg. Malte Lackmann, 2013, S. vii. Abruflbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-25798-8>. Zugriff am 30/06/2017 um 16:00.

²³⁶ Ebenda: S. 4.

²³⁷ Ebenda: S. 1.

²³⁸ Ebenda: S. 3.

- Sie ist eine reine Wissenschaft mit symbolischer und logischer Sprache.
- Sie ist auch eine logische Sprache.

2.1. Eine sehr alte Wissenschaft

Mathematik ist eine der ältesten Wissenschaften. Sie hat Wurzeln bereits in der Antike (Mesopotamien, Ägypten, Indien und China).

Der Mensch war eigentlich sehr früh gezwungen zu zählen. „Schon zu Beginn der Evolution hat der Mensch sich mit der Größe von Mengen beschäftigt: Die Menge der in seinem Leben erlegten Mammuts, die Anzahl der Perlen einer Kette, die Größe seiner Schafherde.“²³⁹ Er fing mit den Fingern an. Alles, was er rechnen sollte, konnte er an ihren zehn Fingern abzählen. Wenn die Finger und Zehen nicht ausreichten, so dienten den Steinzeitmenschen Steine und Holzstücke als Rechenhilfen.

„Über die Ägypter erfahren wir durch die Papyrusrollen als erste Dokumente. Die ältesten Papyri, die noch erhalten sind, stammen aus ca. 1800 v.u.Z. [...] Aus Mesopotamien kennen wir vor allem Tontafeln. Wegen ihrer größeren Haltbarkeit sind sie besser erhalten und geben Auskunft über die Entwicklung der babylonischen (= mesopotamischen) Mathematik. [...] Aus Indien und China sind uns die älteren Schriften auf Palmblättern erhalten. Wegen der geringen Haltbarkeit sind sie nicht so alt und reichen nur bis ca. 600 v.u.Z. zurück.“²⁴⁰

Auch der Ursprung der mathematischen Objekte kann vielfältig sein: Teils ergeben sie sich als Abstraktionen aus dem Alltag und teils dem innermathematischen Verständnis. D.h. die Frage ist, ob die Mathematik vom Menschen gemacht wurde, um eine an sich ungeordnete Welt zu strukturieren oder sie von ihm nur entdeckt wurde. Dieses Thema gehört zu der Philosophie der Mathematik, in der es viele Fragen gibt, zum Beispiel: Sind mathematische Erkenntnisse besonders sicher?

„Die ontologische Frage: Worauf referieren mathematische Ausdrücke, d.h. wovon handelt eigentlich Mathematik?

Oder mit anderen Worten:

Falls eine mathematische Aussage wahr ist, was macht sie wahr?

²³⁹ Scheibke, Natascha: Basiswissen Mathematik - Mathematik der Sekundarstufe I – Universitaet Duisburg, Essen, 2016, S. 5. Abrufbar unter: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/mint/skriptum_bw.pdf. Zugriff am 31.07.2017 um 19:32.

²⁴⁰ Gronau, Detlef: Vorlesung zur frühen Geschichte der Mathematik, Institut für Mathematik der Karl-Franzens-Universität Graz, 2009, S. 6. Abrufbar unter: <http://imsc.uni-graz.at/gronau/Gm.pdf>. Zugriff am 24/07/2017 um 21:55.

Die erkenntnistheoretische Frage: Wie können wir unsere Überzeugung, dass eine mathematische Theorie wahr ist, rechtfertigen (begründen)?

Inwiefern ist es rational, eine bestimmte mathematische Überzeugung zu haben?²⁴¹

Was ist ein mathematischer Beweis?

Gehören Rechner-generierte Beweise dazu?

Wieso ist Mathematik anwendbar? ...Darauf gibt es natürlich keine von allen Mathematikern akzeptierte Antwort. Aber Antworten versuchen zu geben macht für viele Denker Spaß.

2.2. Teilgebiete der Mathematik

Mathematik besteht aus unterschiedlichen und zahlreichen Teilgebieten wie z.B.:

Geometrie: Sie untersucht Planimetrie und Stereometrie. In Planimetrie werden Eigenschaften zweidimensionaler Grundformen untersucht. In Stereometrie werden Eigenschaften dreidimensionaler Grundformen untersucht.

Arithmetik: Sie ist die Lehre von den Eigenschaften der Zahlen. Sie behandelt die Gesetze des Rechnens mit Zahlen.

Algebra: Sie ist ein Gebiet der Mathematik, in dem man Symbole anstelle von festen Zahlen besonders zur Lösung von Gleichungen verwendet. Sie ist die Lehre von den mathematischen Polynom-Gleichungen.

Analysis: Sie ist die Untersuchung von Funktionen und ihre Eigenschaften mit Hilfe der Differenzial- und Integralrechnung.

Trigonometrie: Sie beschäftigt sich mit den Beziehungen zwischen Winkeln und Seiten in einem von Dreiecken. Die Grundaufgabe besteht darin, aus 3 gegebenen Größen eines Dreiecks (Seitenlängen oder Winkelgrößen) andere Werte in diesem Dreieck zu berechnen.

Mathematische Logik (auch Formale Logik, Symbolische Logik oder Metamathematik): Sie „untersucht Ausdrucksmöglichkeiten in formalen Sprachen und Schlußweisen, wie sie in der Mathematik insbesondere für axiomatische Theorien

²⁴¹ Hartmann, Robert: Ausarbeitung des Seminarvortrages „Axiomatische Theorien in der Logik“ im Themenkomplex II: „Information und Logik“ Hauptseminar „Theoretische Informatik“ bei Herrn Prof. Kupka, Institut für Informatik ,Technische Universität Clausthal, 2004; S. 33. Abrufbar unter: http://www2.inf.h-brs.de/~rhartm2m/tuc/axiomat-theorien_hauptseminar/Axiomatische_Theorien_in_der_Logik.PDF. Zugriff am 27.07.2017 um 19:43.

gebräuchlich sind.“²⁴² Sie „beschäftigt sich in erster Linie mit der Analyse mathematischer Schlußweisen und stellt damit neben der Mengenlehre ein zweites wichtiges Gebiet mathematischer Grundlagenforschung dar.“²⁴³

Mengenlehre: Die „Mengenlehre geht auf den russischen Mathematiker Georg Cantor zurück. Er gilt als der Schöpfer der Mengenlehre und begründete den strukturellen Aufbau der Mathematik. Die von Cantor 1874 publizierte Arbeit in einem renommierten Journal galt als Geburtsstunde der Mengenlehre.“²⁴⁴

Das Gebiet der Mengenlehre „gilt als Fundament der Mathematik, weil sich alle mathematischen Begriffe, wie z. B. der Zahlenbegriff, der Funktionsbegriff und der Relationsbegriff, auf mengentheoretische Begriffe zurückführen lassen.“²⁴⁵

Der Begriff der Menge ist einer der grundlegendsten Begriffe der Mathematik. „Der Mengenbegriff gilt als der Grundbegriff der Mathematik in dem Sinne, daß sich alle übrigen mathematischen Begriffe auf der Basis der Begriffe der Menge und der Elementbeziehung exakt begründen lassen.“²⁴⁶

Vektorrechnung: Rechnen mit gerichteten Größen.

Versicherungsmathematik: Sie beschäftigt sich mit der Messung von Risiken und wird bei Banken, Lebens-, Kranken-, Pensions- und Schadensversicherungen angewandt.

Stochastik (Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik): Sie beschäftigt sich mit Zufallsexperimenten und deren Wahrscheinlichkeiten.

2.3. Mathematik und der wissenschaftliche und technische Fortschritt

Mathematik ermöglicht so seit Jahrhunderten den wissenschaftlichen und technologischen Fortschritt und sie hat eine bedeutende Rolle in diesem Phänomen. Ohne sie wären die modernen Schlüsseltechnologien undenkbar.

²⁴² Gloede, Klaus: Skriptum zur Vorlesung Mathematische Logik, Mathematisches Institut der Universität Heidelberg, 2006/07, S. 3. Abrufbar unter: <http://math.uni-heidelberg.de/logic/md/lehre/mathlogik.pdf>. Zugriff am 29.07.2017 um 11:59.

²⁴³ Schulz, Klaus: Mathematische Grundlagen der Informatik und Linguistik, Teil 1: von Mengen zur Aussagenlogik, 2012, S. 305. Abrufbar unter: <http://www.cis.uni-muenchen.de/people/Schulz/ws15/MathGrundlagen.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 09:37.

²⁴⁴ Schliebner, Daniel: Cantor'sches Diagonalverfahren von Mengen, Unendlichkeiten und Wahnsinn, Referatsskript Spezialklasse 03/04, Andreas Oberschule Berlin, 2003, S. 4. Abrufbar unter: <https://www2.informatik.hu-berlin.de/~kossahl/Uni/Ma1/Cantor.pdf>. Zugriff am 18/07/2017 um 18:35.

²⁴⁵ H. Starke, Peter: Logische Grundlagen der Informatik, Skript zur Vorlesung Theoretische Informatik I, Lehrstuhl für Automaten- und Systemtheorie, Humboldt Universität, Berlin, 2000, S. 1. Abrufbar unter: <https://www2.informatik.hu-berlin.de/lehrstuehle/automaten/logik/skript.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 01:20.

²⁴⁶ Ebenda: S. 2.

Mathematik hilft Menschen kulturelle, soziale, natürliche und technische Erscheinungen und Vorgänge zu wahrnehmen, zu verstehen, um unter Nutzung mathematischer Gesichtspunkte zu beurteilen. „Mit der mathematischen Sprache verfügt der Mensch über ein mächtiges Instrument, das ihm hilft, sein Wissen über die Welt auszudrücken und neues Wissen zu erwerben.“²⁴⁷ Der Naturforscher und Entdecker Alexander von Humboldt (1769-1859) sagt: „Mathematische Studien sind die Seele der industriellen Fortschritte“.²⁴⁸ Und keine Mathematik bedeutet keine Zivilisation wie der Erfinder und Industrielle Werner von Siemens (1816-1892) behauptet: „Ohne Mathematik tappt man doch immer im Dunkeln“²⁴⁹. Diese Meinungen der Forscher und Erfinder spiegelt die extrem Wichtigkeit der Mathematik in der Entwicklung der Wissenschaft, Technik und Zivilisation.

Gert-Martin Greuel hat vielleicht recht, wenn er behauptet, dass Mathematik die Technologie der Technologien ist. Er erklärt: „Es ist wohl nicht übertrieben zu behaupten, dass die Mathematik heute essentiell für neue innovative Entwicklungen in anderen Wissenschaften und zu einer Schlüsseltechnologie in Industrie und Wirtschaft geworden ist. [...]. Dabei sprechen die Fakten für sich. Sogar hinter alltäglichen Geräten wie mp3 Player, Digitalkamera, Mobiltelefon, Kreditkarte, aber auch hinter dem Bau von Autos und der Fertigung von ganzen Produktionsanlagen und Fabriken stecken mathematische Algorithmen, Modelle und Verfahren. Man kann in einem Satz zusammenfassen: Mathematik ist die Technologie der Technologien.“²⁵⁰ Als gutes Beispiel die Entwicklung der Informatik: Mathematik hat eine starke Beziehung mit Informatik und historisch hat sich die Informatik als Wissenschaft aus der Mathematik entwickelt.

Mathematik ist die Basis für alle Naturwissenschaften. Problemstellungen aus verschiedenen Wissenschaften (Als Beispiel: Physik, Chemie, Technik und Astronomie) führen auf mathematische Aufgaben. Ein Teilbereich der Mathematik kann

²⁴⁷ Preiß, Gerhard: Frühe mathematische Bildung und Sprachbildung, Sprachförderung in den Projekten »Entenland« und »Zahlenland«, Zahlenland-Journal 7, 2015, S. 2. Abrufbar unter: http://www.zahlenland.info/download/ZLPP_ArtikelSprachfoerderungZahlenlandPro_Preiss.pdf. Zugriff am 12.12.2017 um 22:04.

²⁴⁸ Greuel, Gert-Martin: Mathematik zwischen Forschung, Anwendung und Vermittlung, o. J., S. 2. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-kl.de/~greuel/Paper/Greuel011/MathematikForschAnwVerm-Dresden2011-small.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 19:52.

²⁴⁹ Ebenda: S. 2.

²⁵⁰ Ebenda: S. 17.

sehr nützlich in verschiedenen Bereichen sein. Die Stochastik z.B. findet man sie in Glücksspiel (z.B. Münzwurf, Würfeln, Lotto), Genetik und Börse.

Mathematik spielt eine entscheidende und einflussreiche Rolle in der Entwicklung der Wissenschaft. Sie ist der Schlüssel zu der großen wissenschaftlichen Entwicklung, zum Beispiel: „Nachdem im mathematischen Universum die Infinitesimalrechnung zu Riemannschen Mannigfaltigkeiten ausgebaut wurde, konnte Albert Einstein 'Krümmung' und 'Energie' als aufeinander bezogene Größen erkennen. Nachdem partielle Differentialgleichungen als universelle Methode zur Beschreibung raum-zeitlich verteilter Größen entstanden sind, sind nicht nur Navier- Stokes-Gleichungen der Hydrodynamik und Maxwells Gleichungen der Elektrodynamik möglich geworden, sondern auch Schrödingers Wellengleichung der Quantenphänomene.“²⁵¹

2.4. Eine symbolische Sprache

Mathematik ist eine reine Wissenschaft mit symbolischer Sprache. Sie hat ihre eigenen Zeichen, Aussagen, Befehle und ihren eigenen Satzbau. Um Mathematik verstehen zu können, muss zuerst die symbolische Sprache der Mathematik erlernt werden.

„Mathematik und Sprache stehen in einem engen Zusammenhang. Die Mathematik ist selbst eine Sprache mit Symbolen und »grammatischen« Regeln. Als universelle Sprache wird sie auf der ganzen Welt mit den gleichen Inhalten gesprochen und verstanden.“²⁵² Und mit ihrer Sprache, ihren Symbolen, Formeln und Bildern kann man in der Bedeutung für die Beschreibung und Bearbeitung von Aufgaben und Problemen innerhalb und außerhalb der Mathematik begreifen.

„In der Mathematik geht es darum, sich von realen Gegebenheiten zu verabschieden, komplexe Zusammenhänge zu begreifen, Strukturen zu erkennen und später wieder auf die Wirklichkeit zu übertragen.“

²⁵¹ Mecke, Klaus: Zahl und Erzählung: Metaphern in Erkenntnisprozessen der Physik in A. Heydenreich und K. Mecke (Hrsg.), Quarks and Letters: Naturwissenschaften in der Literatur und Kultur der Gegenwart, 2014, S. 28. Abrufbar unter: <http://elinas.fau.de/media/pdf/publications/2014-beitrag-quarksletters.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 18:56.

²⁵² Preiß, Gerhard: Frühe mathematische Bildung und Sprachbildung, Sprachförderung in den Projekten »Entenland« und »Zahlenland«, Zahlenland-Journal 7, 2015, S. 2. Abrufbar unter: http://www.zahlenland.info/download/ZLPP_ArtikelSprachfoerderungZahlenlandPro_Preiss.pdf. Zugriff am 12.12.2017 um 22:04.

Das Zusammenspiel von Sprache und Mathematik spielt dabei eine große Rolle.²⁵³

Sie ist ein Umgang mit Zahlen und Symbolen. Sie beschäftigt sich mit Zahlen und Figuren. Es gibt eine historische Integration zwischen Mathematik und Denken. Einige Denker meinen, dass Mathematik eine Denkweise ist. „Man kann damit sagen, dass die Entwicklung des Zählens gemeinsam mit der Entwicklung des Denkens vor sich ging! Bis es zum abstrakten Zahlbegriff kam, dauerte es allerdings sehr lange Zeit.“²⁵⁴ Also wenn man Mathematik lernt, wird man fähig mathematisch zu denken und argumentieren, Probleme mathematisch zu stellen und zu lösen, mathematische Darstellungen zu nutzen, mit den symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umzugehen und auch bekommt man die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung (die Realität mathematisch übersetzen).

„Die Mathematik ist tief im menschlichen Denken verankert. Betrachtender Verstand, unternehmender Wille, ästhetisches Gefühl finden in ihr den reinsten Ausdruck.“²⁵⁵

Dank der Mathematik kann man darstellen und modellieren, rechnen und operieren, Problem lösen (Entwerfen und Anwenden von Bearbeitungsstrategien) und kreativ sein, interpretieren, argumentieren und begründen, kommunizieren (Text-Lesen und Ergebnis-Darlegen durch den von Einsatz verschiedenen Darstellungsformen, z. B.: verbal in mündlicher oder schriftlicher Form, Tabellen, Skizzen usw.), d.h.: mathematische Handlungsfähigkeiten erwerben. Die Kompetenzen der Mathematik sind untrennbar und mit einander verwoben.

Sprache der Mathematik ist symbolisch. „Ihre Symbole bedeuten rein gedankliche Objekte, die der Mensch im Laufe der kulturellen Entwicklung geschaffen hat.“²⁵⁶ Gert-Martin Greuel hat die Wichtigkeit des Symbolismus in der Mathematik gut

²⁵³ o. A.: Haus 5: Individuelles und gemeinsames Lernen, Dialogisches Lernen von Sprache und Mathematik, Timsries für PIK AS, 2010, S. 5. Abrufbar unter: https://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/Haus_5_-_Individuelles_und_gemeinsames_Lernen/IM/Informationstexte/H5_IM_Dialogisches_Lernen_von_Sprache_und_Mathematik.pdf. Zugriff am 05.07.2017 um 14:46.

²⁵⁴ Gronau, Detlef: Vorlesung zur frühen Geschichte der Mathematik, Institut für Mathematik der Karl-Franzens-Universität Graz, 2009, S. 5. Abrufbar unter: <http://imsc.uni-graz.at/gronau/Gm.pdf>. Zugriff am 24/07/2017 um 21:55.

²⁵⁵ Preiß, Gerhard: Frühe mathematische Bildung und Sprachbildung, Sprachförderung in den Projekten »Entenland« und »Zahlenland«, Zahlenland-Journal 7, 2015, S. 2. Abrufbar unter: http://www.zahlenland.info/download/ZLPP_ArtikelSprachfoerderungZahlenlandPro_Preiss.pdf. Zugriff am 12.12.2017 um 22:04. Zit. n. Courant, Richard ; Robbins, Herbert: Was ist Mathematik? Springer Verlag, 1962. (engl. Original 1941).

²⁵⁶ Ebenda: S. 2.

erklärt: „Damit Mathematiker sich verständigen können, brauchen sie eine extrem kompakte Darstellung, einen Symbolismus, durch den einzelne Symbole viele Seiten geschriebenen Textes ersetzen können. Der Gipfel mathematischer Präzision und gleichzeitig umfassender Information ist eine mathematische Formel.“²⁵⁷

Die Symbole haben in der Mathematik eine bedeutende Rolle. „Symbolische Modelle sind die allgemeinste Form von Modellen. Sie sind schwerer vorstellbar, liefern aber Erklärungen anstelle von Beschreibungen und ermöglichen daher auch Voraussagen über das zukünftige Verhalten des Originals.“²⁵⁸ Und man findet auch in der Mathematik ikonische Modelle. „Offenbar sind die Modelle der Mathematik im Endergebnis meist symbolisch (Formeln). Als illustrierende Zwischenstufen auf dem Weg zu einer symbolischen Darstellung treten auch ikonische Modelle (Funktionsgraphen, Zeichnungen) auf.“

Als sehr berühmtes Symbol findet man den Buchstaben x. Das kleine lateinische x bezeichnet immer die gesuchte Größe, die unbekannte. In Gleichungen verwendet man häufig den Buchstabe x als Variable. Und was man wissen will und noch nicht weiß, nennt man x. Dies lässt sich aus dem arabischen Wort شيء (=Sache) ableiten, das al-Chwarizmi und für eine unbekannte Größe verwendet haben und in spanischer Umschrift mit x wiedergegeben wurde.²⁵⁹ „Im Zuge der Eroberung der iberischen Halbinsel brachten die Araber die Mathematik als Wissenschaft nach Spanien. Bei der Aussprache von einigen arabischen Lauten hatten die spanischen Schüler jedoch ihre Schwierigkeiten. Für den arabischen Buchstaben „Shin“, der in dem Wort al-Shalan (dt. „Unbekanntes“) vorkommt, existierte kein entsprechender spanischer Laut, sodass die Schüler auf den „ck“-Laut zurückgriffen, der im Griechischen mit dem Buchstaben χ („Chi“) geschrieben wird. Viele Theorien besagen, dass das „Chi“ bei der Übertragung ins Lateinische vermutlich mit dem gebräuchlicheren Buchstaben x übersetzt wurde.“²⁶⁰

²⁵⁷ Greuel, Gert-Martin: Mathematik zwischen Forschung, Anwendung und Vermittlung, o. J., S. 8. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-kl.de/~greuel/Paper/Greuel011/MathematikForschAnwVerm-Dresden2011-small.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 19:52.

²⁵⁸ Schwill, Andreas: Fundamentale Ideen in Mathematik und Informatik, Fachbereich Mathematik/Informatik - Universität Paderborn, D-33095 Paderborn – Germany, o. J., S. 11. Abrufbar unter: <https://pdfs.semanticscholar.org/62d5/a04f0a0399eafbb274807bbfce57cf3fba8f.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 19:41.

²⁵⁹ Vgl. Monka, Yvan: EQUATIONS, TP info : Al Khwarizmi, Académie de Strasbourg, o. J., S. 1. Abrufbar unter: http://www.maths-et-tiques.fr/telech/Equations_3e.pdf. Zugriff am 24.07.2017 um 23:03.

²⁶⁰ <http://rechenguru.de/die-mysterioese-unbekannte/>. Zugriff am 20.07.2016 um 17:00.

« X [...] vient (XVI^e s.) de l'espagnol x désignant l' « inconnue (en mathématique) » et transcription dans cette langue de la première lettre de l'arabe chay « la chose ». C'est Al-Qalasi, grand

Die Variable ist eine der Grundbegriffe der Algebra bzw. der Mathematik. Also was ist eigentlich eine Variable? „Eine Variable ist aus formaler (rein syntaktischer) Sicht zunächst ein Buchstabe oder eine Kombination aus Buchstaben, Zahlen bzw. Zeichen, mit denen nach festgelegten Regeln umgegangen wird.“²⁶¹

Aber Achtung! Ein verwendeter Buchstabe in der Mathematik wird nicht unbedingt als Variable bezeichnet²⁶², zum Beispiel:

- Bezeichnungen für Konstante d.h. feste Zahlen wie: π (Kreiszahl) und e (Eulersche Zahl: Benannt nach dem Schweizer Mathematiker Leonhard Euler (1707-1783)).

$\pi = 3, 14159265358979323846264338327950288419 \dots$

$e = 2, 718281828459045235360287471352662497 \dots$

- Bezeichnungen für Einheiten von Größen (Länge, Masse, Zeit ...), z.B.: m (Meter), kg (Kilogramm), s (Sekunde).

- Bezeichnungen für Zahlenbereiche:

N: Die Menge der natürlichen Zahlen.

Z: Die Menge der ganzen Zahlen.

Q: Die Menge der rationalen Zahlen (Brüche).

R: Die Menge der reellen Zahlen.

C: Die Menge der komplexen Zahlen.

Die griechischen Buchstaben kommen oft in mathematischen Texten vor. Es ist wichtig für den Lernenden zu wissen, wie diese Buchstaben benennen und aussprechen. Dies hat eine Rolle im Sprechen und sogar Verständnis der mathematischen Texte.

mathématicien andalou du XV^e s., qui a le premier introduit le symbolisme algébrique en employant des lettres au lieu de nombre pour désigner aussi bien l' « inconnue » que la racine carrée, l'égalité et d'autres opérations encore. » Georges A. Bertrand (2007): dictionnaire étymologique des mots français venant de l'arabe, du turc et du persan, L'HARMATTAN, Paris, S 145.

Siehe auch:

محمد سويبي: لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، الدار التونسية للنشر، تونس، 1989، ص 520.

²⁶¹ Kowaleczko, Evelyn ; Leye, Dieter ; Lindstädt, Marion ; Pietsch, Elke ; Roscher, Marion ; Sikora, Christine ; Sill, Hans-Dieter: Sicheres Wissen und Können, Arbeiten mit Variablen, Termen, Gleichungen und Ungleichungen, Sekundarstufe I, Institut für Qualitätsentwicklung, Mecklenburg-Vorpommern, Werderstraße 124, 19055 Schwerin, 2010, S. 8. Abrufbar unter: <http://www.math.uni-rostock.de/~sill/Publikationen/Curriculumforschung/SWK%20Algebra%20Endfassung.pdf>. Zugriff am 24.07.2017 um 20:43.

²⁶² Vgl. Ebenda: S. 8.

	Kleinbuchstaben	Großbuchstaben			
Alpha	α	A	Ny / nü	ν	N
Beta	β	B	Xi	ξ	Ξ
Gamma	γ	Γ	Omikron	\omicron	O
Delta	δ	Δ	Pi	π	Π
Epsilon	ϵ	E	Rho	ρ	P
Zeta	ζ	Z	Sigma	σ	Σ
Eta	η	H	Tau	τ	T
Theta	θ	Θ	Ypsilon	υ	Y
Iota	ι	I	Phi	ϕ	Φ
Kappa	κ	K	Chi	χ	X
Lambda	λ	Λ	Psi	ψ	Ψ
My / mü	μ	M	Omega	ω	Ω

Das griechische Alphabet wird vor allem dazu verwendet, um in mathematischen Abhandlungen den notwendigen Zeichenvorrat für Abkürzungen und Symbolen zu erweitern. Als Beispiele:

- Die Benennung von Winkeln: Die Winkel werden mit griechischen Kleinbuchstaben bezeichnet (α , β , γ ...).
- Kleinbuchstabe Pi (π) als Kreiszahl ($\pi = 3.14\dots$).
- Großbuchstabe Sigma (Σ) für die Kurzschreibweise von Summen.
- Großbuchstabe Pi (Π) die Kurzschreibweise von Produkten.
- Großbuchstabe Omega (Ω) für den Ergebnisraum in der Stochastik.
- Kleinbuchstabe My (μ) für den Erwartungswert in der Stochastik und in „ μm “ (Längenangabe Mikrometer).
- Kleinbuchstabe Sigma (σ) für die Standardabweichung einer Zufallsvariable.
- Großbuchstabe Delta (Δ) für Differenzenquotient oder auch Schreibweise für das Dreieck.
- Kleinbuchstabe Lambda (λ) für Eigenwerte.
- Kleinbuchstabe Delta (δ) für Variationsableitung.
- Kleinbuchstabe Kappa (κ) für Krümmung.

Die Symbole α und β „ heißen “Alpha” und “Beta” und sind die beiden ersten Buchstaben des griechischen Alphabets, das ja auch nach ihnen benannt ist.“²⁶³

²⁶³ Soergel, Wolfgang: Algebra, 2011, S. 26. Abrufbar unter: <http://home.mathematik.uni-freiburg.de/soergel/Skripten/ALGEBRA.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 01:25.

2.5. Eine logische Sprache

Mathematik Erlaubt, Gedanken präzise zu formulieren, und herauszufinden, wie und warum Dinge funktionieren. „Ihr besonderes Kennzeichen ist der hohe Grad an Abstraktheit.“²⁶⁴

Sie ist die beispiellose Wissenschaft, in der man seiner Aussagen, in einem klaren und deutlichen Sinn sicher sein kann, weil man sie unbestreitbar bewiesen hat. Wenn einer Wissenschaft Objektivität zugesprochen wird, dann kommt wohl die Mathematik an erster Stelle. Deshalb sind alle Sicherheitsaspekte und Korrektheitsfragen in vielen Gebieten nötig mit Mathematik verbunden. Als Beispiel das Gebiet der Technik. „Die Technik ist ihrem Wesen nach mathematisch eindeutig, durch Rechengrößen geschaffen und beliebig reproduzierbar. Die Serie und die Exaktheit sind Wesensgesetze der technischen Produktion. Alle technischen Verfahren und Anwendungen beruhen auf Exaktheit.“²⁶⁵

„Als Beschreibungs- und Problemlösungssprache besitzt sie einen eher abstrakten und formalen Charakter. [...] Die Sprache der Mathematik ist eine Fachsprache, die sich im Wesentlichen durch ihre Exaktheit und ihre Informationsdichte auszeichnet und von der Umgangssprache klar unterscheidet.“²⁶⁶

Mathematik ist eine exakte und reine Wissenschaft, deshalb bedarf diese exakte Wissenschaft auch einer exakten (Formel-) Sprache, die auf Logik basiert, d.h. die Grammatik der Mathematik ist die Logik. Sie gibt die Regeln vor, wie aus als richtig erkannten Aussagen neue Aussagen abgeleitet werden können, deren Richtigkeit dadurch festgelegt ist.

Logik ist Lehre von den formalen Beziehungen zwischen Sätzen. „Daß Logik, zumindest am Beginn, es mit schließendem Argumentieren und dessen Analyse und Systematisierung zu tun haben wird, entspricht sicherlich der allgemeinen Erwartung. Sie stimmt mit der Tatsache zusammen, daß die Bezeichnung „Logik“ vom griechischen logos hergenommen ist – einem Wort, das neben anderem soviel wie

²⁶⁴ Preiß, Gerhard: Frühe mathematische Bildung und Sprachbildung, Sprachförderung in den Projekten »Entenland« und »Zahlenland«, Zahlenland-Journal 7, 2015, S. 2. Abrufbar unter: http://www.zahlenland.info/download/ZLPP_ArtikelSprachfoerderungZahlenlandPro_Preiss.pdf. Zugriff am 12.12.2017 um 22:04.

²⁶⁵ <http://www.doku.net/artikel/spracheder.htm>. Zugriff: am 10/05/2017 um 12/05.

²⁶⁶ Führer, Andreas ; Rothböck, Johann ; Schubert, Andreas mit Bergmann, Laura ; Schlichtherle, Birgit ; Weiskopf-Prantner, Veronika ; Westfall-Greiter, Tanja: Praxiseinblicke Mathematik: 5. Schulstufe, AMEDIA GmbH, Wien, 2015, S. 12. Abrufbar unter: http://www.nmsvernetzung.at/pluginfile.php/9615/mod_glossary/attachment/4314/Praxiseinblicke%20Mathematik.pdf. Zugriff am 25.07.2017 um 20:10.

„Rechenschaft“ bedeutet.“²⁶⁷ Ein Argument besteht aus Prämissen und einer Konklusion. Es ist im Zentrum der Logik.

Historisch ist die Logik ein Teil der Philosophie. Ihre Geschichte ist eng verknüpft mit Philosophie. „Über das Wissen und die Wahrheit hat die Philosophie vor Aristoteles schon viel verhandelt. Aber erst bei ihm entsteht eine förmliche Wissenschaft vom Wissen.“²⁶⁸ Als Begründer der Logik gilt Aristoteles (384-322). Er ist der Urvater der Logik²⁶⁹. „Aristoteles unternahm eine systematische Erforschung von Prinzipien des logischen Schlussfolgerns und untersuchte so genannte Syllogismen, Schlussfolgerungen, die aus genau zwei Annahmen und einer Konklusion bestehen.“²⁷⁰

Die Konklusion wird durch die Prämissen begründet und sie soll aus ihnen logisch folgen.

„Logik ist die Wissenschaft des Schließens.

Sie untersucht welche Inferenzen korrekt sind.

Unter Inferenz verstehen wir (informell) eine Aussage der Form: wenn A wahr ist, dann ist auch B wahr. [...]

A ist die Annahme (Prämisse, Antezedens, Hypothese) und B die Konklusion (Konsequenz).“²⁷¹

Aussagen sind sprachliche Gebilde. Sie besitzen einen Wahrheitswert, sie können unabhängig von Ort, von Zeitpunkt und von der Person, die diese Aussage macht oder beurteilt, richtig oder falsch sein.²⁷²

²⁶⁷ Nortmann, Ulrich: Sprache, Logik, Mathematik, schnell und portofrei erhältlich bei beck-shop.de DIE FACHBUCHHANDLUNG, Thematische Gliederung: Grundlagen der Mathematik, Verlag C.H. Beck im Internet, 2003, S. 2. www.beck.de. 9783897853782_Excerpt_002.pdf. Zugriff am 07.07.2017 um 20:03.

²⁶⁸ Hirschberger, Johannes: Geschichte der Philosophie, Altertum und Mittelalter, Verlag Herder Freiburg im Breisgau, Freiburg.Basel.Wien, Band I, 1979, S. 161.

²⁶⁹ Siehe Haton, Jean-Paul ; Bouzid, Nadjet ; Charpiller, François ; Haton, Marie-Christine ; Laasri, Brigitte ; Laasri, Hassan ; Marquis, Pierre ; Mandot, Thierry ; Napoli, Amedeo: Le raisonnement en intelligence artificielle: Modèles, techniques et architectures pour les systèmes à base de connaissances, InterEditions, Paris, 1991, S. 366.

²⁷⁰ Wansing, Heinrich: Grundzüge der Logik, Ruhr Universität Bochum, Institut für Philosophie II, Vorlesung im Wintersemester 2014/2015, S. 2. Abrufbar unter: https://www.ruhr-uni-bochum.de/philosophy/logic/pdf/grundz_ge_der_logik_folien.pdf. Zugriff am 18.07.2017 um 08:18.

²⁷¹ Esparza, J.: Diskrete Strukturen, Lehrstuhl für Grundlagen der Softwarezuverlässigkeit und theoretische Informatik, Fakultät für Informatik, Technische Universität München, 2009/10, S. 3. Abrufbar unter: https://www7.in.tum.de/um/courses/ds/ws0910/folien_generated/04-Grundlagen-Logik.pdf. Zugriff am 05.07.2017 um 19:30.

²⁷² Vgl. Schulz, Markus: Mathematik ist überall, Vorlesung im Rahmen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Grundlegung, 2015, S. 3. Abrufbar unter: http://www.mi.uni-koeln.de/~schulzm/Skript_SS15.pdf. Zugriff am 29.09.2017 um 09:06.

„Seit Euklid im dritten Jahrhundert vor Christus seine Elemente geschaffen hat, in der er die gesamte damals bekannte Mathematik zusammengefasst hat, ist die logische Struktur, das Fundament der Mathematik, auf Beweisen errichtet. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass in der mathematischen Welt die gemachten Aussagen rein logisch nachgewiesen oder widerlegt werden können. Sie müssen nicht durch „Experimente“ oder „Expertengutachten“ gestützt werden.“²⁷³

Historisch ist man die Entwicklung der Logik in drei Epochen eingeteilt.²⁷⁴ Erste Epoche (ca. 350 v. Chr. bis 1660 n. Chr.): In dieser Epoche herrschte die ontologische Auffassung vor: Die Logik erforscht Seinsgesetze. „Ab dem 9. Jahrhundert werden aristotelische Schriften ins Arabische übersetzt. Im arabisch-islamischen Raum gewinnen die aristotelischen Schriften schnell großen Einfluss und sind eine der wichtigen Quellen für die sogenannte islamische Blütezeit.“²⁷⁵

Zweite Epoche (ca. 1660 – 1880): In dieser Epoche herrschte die psychologische/mentalistische Auffassung vor: Logik erforscht Denkgesetze, sie ist die Lehre vom richtigen Denken. Als Vertreter dieser Epoche: Francis Bacon (1561-1626), Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 - 1716), John Stuart Mill (1806-1873), Blaise Pascal (1623-1662) Und auch Immanuel Kant (1724-1804) und Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831).

Dritte Epoche (ca. 1880 bis heute): Als wichtiger Vorläufer der modernen Logik gilt Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716). Die moderne Logik ist eine symbolisch-mathematische Logik. Die Begründer der modernen Logik sind der englische Mathematiker George Boole (1815-1864) und der deutsche Philosoph und Mathematiker Gottlob Frege (1848-1925). George Boole legte die erste Formalisierung der Aussagenlogik als Algebra vor. „Gottlob Frege (1848-1925) war ein deutscher Logiker, Mathematiker und Philosoph. [...] Seine herausragende Leistung auf dem Gebiet der Logik besteht darin, als erster eine formale Sprache und, damit zusammenhängend, formale Beweise entwickelt zu haben [...]. Er schuf dadurch eine

²⁷³Schichl, Hermann: Einführung in das mathematische Arbeiten, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Mathematik, Universität Wien, 2003/04, S. 5. http://www.mat.univie.ac.at/~stein/lehre/WS0304/einf_color.pdf. Zugriff am 16.08.2016 um 09:00.

²⁷⁴ Vgl. Neidhart, Ludwig: Einführung in die formale Logik, Universität Augsburg, 2015, S. 2 und 3. Abrufbar unter: <https://www.philso.uni-augsburg.de/institute/philosophie/Personen/Lehrbeauftragte/neidhart/Downloads/LogikScript16.pdf>. Zugriff am 05.07.2017 um 19:17.

²⁷⁵Froese, Norbert: Aristoteles: Logik und Methodik in der Antike, Logische Grundprinzipien, der Syllogismus und antike Wissenschaftsphilosophie, 2015, S. 34. Abrufbar unter: <http://www.antike-griechische.de/Aristoteles.pdf>. Zugriff am 18.07.2017 um 08:17.

wesentliche Grundlage für die Informatik, sowie für formale Methoden in der linguistischen Semantik.“²⁷⁶

In dieser Epoche herrscht es die sprachliche Auffassung vor: Der Logiker betrachtet und erfindet formale Kunstsprachen, um logische Folgerungen möglichst eindeutig darstellen zu können, Hand in Hand damit geht die Entwicklung einer formalen mathematischen Logik. „In formalen Systemen wird mit Zeichenketten [...] eines fest gegebenen Alphabets operiert. [...] Diese haben in sich selbst keine Bedeutung. Lediglich der syntaktische Aspekt ist wesentlich. [...] Die auftretenden Formeln müssen in einem weiteren Schritt interpretiert werden, um einen Zusammenhang zu einem mathematischen Gebiet herstellen zu können. (Semantik)“.²⁷⁷

Die mathematische Logik lässt sich in die folgenden vier klassischen Gebiete aufteilen: Mengenlehre, Rekursionstheorie, Modelltheorie und Beweistheorie. Die Logik stellt die Basis der mathematischen Beweise. Der Begründer der Beweistheorie war der deutsche Mathematiker David Hilbert (1862 -1943). Sein berühmtes Motto war: „Wir müssen wissen. Wir werden wissen.“

„Diese Worte zeigen den unbegrenzten Optimismus Hilberts. Für ihn war die Mathematik ein Gebiet, in dem der Forscher keine anderen Grenzen findet als die seiner persönlichen geistigen Kraft.“ Da ist das Problem, suche die Lösung. Du kannst sie durch reines Denken finden, denn in der Mathematik gibt es kein Ignorabimus.“²⁷⁸. „Jeder mathematische Satz ist entweder wahr oder falsch, und wenn er wahr ist, lässt er sich auch streng logisch beweisen – so lautete Hilberts unerschütterliche Überzeugung.“²⁷⁹

Aussagenlogik war das erste logische System, das als mathematische Logik formuliert werden konnte. Sie ist für sämtliche Teilbereiche der Mathematik von grundlegender Bedeutung, weil Mathematische Sachverhalte und Theoreme als Aussagesätze formuliert werden. Das mathematische Beweisen erfolgt über diese Aussagesätze.

²⁷⁶ Becker, Peter: Mathematische Grundlagen, Aussagenlogik, Äquivalenzen, Basen und Normalformen, 2016/17, S. 16. Abrufbar unter: <http://www2.inf.fh-rhein-sieg.de/~pbecke2m/mathegrund/logik3.pdf>. Zugriff am 18.07.2017 um 13:55.

²⁷⁷ o. A.: Formale Systeme, formale Logik, o. J., S. 1. Abrufbar unter: https://www.math.tugraz.at/~ganster/lv_grundlagen_mathematik_ss_2016/03_formale_systeme_formale_logik.pdf. Zugriff am 05.07.2017 um 19:21.

²⁷⁸ „(Lateinisch: »Wir werden nicht wissen«

Roquette, Peter: David Hilbert (1862–1943), Zum 140. Geburtstag, 2002, S. 4. Abrufbar unter: <https://www.mathi.uni-heidelberg.de/~roquette/hilbert2002.pdf>. Zugriff am 17.07.2017 um 21:09.

²⁷⁹ <http://www.zeit.de/2012/03/David-Hilbert/seite-2>. Zugriff am 30.07.2017 um 21:00.

Die Aussagenlogik ist ein Grundpfeiler der modernen Mathematik. „Eine Besonderheit der Mathematik besteht darin, dass zu Beginn als Fundament der gesamten Wissenschaft eine Reihe von Aussagen, die Axiome als wahr angenommen werden. Danach werden ausgehend von diesen Aussagen weitere wahre Aussagen abgeleitet. Gewissermaßen könnte man also sagen, dass sich die Mathematiker eine eigene streng logisch aufgebaute „Welt“ erschaffen, in der sie niemals lügen (d.h. sie machen nur wahre Aussagen).“²⁸⁰

In mathematischen Aussagen werden die Junktoren (Bindewörtern) sehr oft verwendet, manchmal abgekürzt, manchmal natürlich–sprachlich durch folgende Symbole:

\neg (Negation, nicht)

\wedge (Konjunktion, und)

\vee (Disjunktion, oder)

\Rightarrow (Implikation, wenn-dann)

\Leftrightarrow (Bimplikation, genau-dann-wenn)

Die Benutzung dieser Junktoren folgt strikt fixierten Spielregeln, um mathematischen Aussagen einen eindeutigen Inhalt zu geben. Junktoren können kombiniert werden, um komplexere Aussagen zu erhalten.

„Für die Formulierung mathematischer Theorien reicht die Aussagenlogik noch nicht aus. In der Aussagenlogik werden Aussagen betrachtet. In der Prädikatenlogik werden Prädikate oder Aussageformen betrachtet.

Bei der weiteren Analyse von Aussagen stößt man auf Subjekte, Prädikate und sogenannte quantifizierbare Redeteile wie „für alle“ und „es gibt“. Subjekte sind Namen für Dinge aus einer bestimmten vorgegebenen Individualmenge, Prädikate sind Namen für Relationen auf dieser Individualmenge. [...] Damit hilft die Prädikatenlogik bei klaren Beschreibung mathematischer Aussagen.“²⁸¹ Die Symbole der Quantoren sind:

\forall (Für alle) Allquantor

\exists (Es existiert ein, es gibt) Existenzquantor

Sie erlauben das knappe Hinschreiben von Existenz- und Allaussagen „In der Mathematik wird nicht nur untersucht, ob eine Eigenschaft auf ein bestimmtes Ding

²⁸⁰Schichl, Hermann: Einführung in das mathematische Arbeiten, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Mathematik, Universität Wien, 2003/04, S. 31. http://www.mat.univie.ac.at/~stein/lehre/WS0304/einf_color.pdf. Zugriff am 16.08.2016 um 09:00.

²⁸¹Zeh-Marschke, Andreas: Logik und Algebra, Mathematische Grundlagen, 2017, S. 29. Abrufbar unter: <http://zeh-marschke.de/LogikUndAlgebra.pdf>. Zugriff am 20.08.2017 um 01:54.

zutrifft oder nicht. Oft wird auch gefragt, wieviele (lateinisch: quanti) Dinge eine gegebene Eigenschaft besitzen. Operatoren, die solche Zusammenhänge beschreiben, werden in der mathematischen Logik Quantoren genannt.“²⁸²

Zwei entscheidende Konzepte in der Mathematik sind Sätze und Beweise. Mathematik ist eine beweisende Wissenschaft. Der Mathematiker sucht und findet einen Beweis, in dem mit logischen Argumenten gezeigt wird, dass der Lehrsatz in der Tat immer gilt.

In der Mathematik sind Mathematiker bestrebt, jedes zu verwendende Konzept deutlich und präzise zu definieren. „Die mathematischen Fachausdrücke werden immer ganz präzise definiert, das heißt: vollständig durch bereits bekannte Ausdrücke erklärt. Eine mathematische Definition ist nicht nur, wie in der Umgangssprache oder anderen Fachsprachen, eine nähere Beschreibung einer Sache und Einführung eines Wortes dafür, sondern eine absolut genaue Festlegung eines Begriffs, die nichts offen lässt.“²⁸³

3. Mathematik und Informatik

Bei Informatik ist der Integrale Bestandteil von Mathematik so groß. Viele Informatikdisziplinen setzen Kenntnisse aus mehreren mathematischen Gebieten auf einmal voraus. Hier gibt es einige Beispiele von dieser Gebieten: Relationen sind unerlässliche Hilfsmittel für relationale Datenbanken, regelbasierte Verfahren und maschinelles Beweisen, Zahlen für Rechnen mit Gleitkommazahlen und Kryptosysteme, Geometrie für Computergraphik und Computer–Aided Design, Folgen und Reihen für Komplexitätstheorie und Analyse von Algorithmen, Vektoranalysis für Modellierung von Strömungsvorgängen, Fourier-Transformation für Signalverarbeitung und Kompressionsverfahren wie JPEG (Joint Photographic Expert Group) und (MPEG Motion Picture Experts Group) und Lineare Algebra für Modellierung und Data Mining. (Data-Mining bezeichnet das intelligente, größtenteils automatisierte Finden und Erkennen von relevanten Mustern in großen Datenmengen).

Man findet auch Anwendungen von Erwartungswerten in der Informatik. „Wichtige Anwendungen von Erwartungswerten in der Informatik sind die Analyse der durchschnittlichen Laufzeit von Algorithmen [...] und die Analyse randomisierter

²⁸² Unger, Luise: Mathematische Grundlagen, Kurseinheit 1: Grundlagen, Mathematik und informatik, In LATEX gesetzt von Luise Unger, Fernuniversität in Hag, o. J., S. 23. Abrufbar unter: <https://vu.fernuni-hagen.de/lvuwweb/lvu/file/FeU/Mathematik/2011WS/01141/oeffentlich/1141-KE1.pdf>. Zugriff am 20.12.2017 um 12:02.

²⁸³ o. A.: Die mathematische Fachsprache, o. J., S. 3. Abrufbar unter: <http://analysis.math.uni-kiel.de/grudzinski/lehre/skripte/grundl01.pdf>. Zugriff am 05.09.2017 um 15:10.

Algorithmen. Im letzten Fall wird die Arbeit des Algorithmus durch eingebaute Zufälle gesteuert [...] und somit ist die Laufzeit für jede konkrete Eingabe eine Zufallsvariable, deren Wert von den zufälligen Entscheidungen im Ablauf des Algorithmus abhängt.“²⁸⁴

Das Binärsystem, Zweiersystem oder Dualsystem, das nur zwei Ziffern {0,1} verwendet, spielt in der Computertechnik eine bedeutende Rolle. „Die Entdeckung des binären Zahlensystems und der darauf basierenden Digitaltechnik war eine der zentralen Voraussetzungen für die Entwicklung der heutigen Informationstechnologie. Vor allem in der Einfachheit der elementaren Rechenoperationen liegt die große Bedeutung des Binärsystems für die Informationstechnologie begründet. [...] Einen Teilaspekt dieser Entwicklung stellen sogenannte Binärcodes dar, die es erlauben, Informationen in eine digitale Repräsentation zu überführen, um eine Verarbeitung durch digitale Prozesse wie zum Beispiel die Suche über Datenbanken oder Manipulation von numerischen und graphischen Daten zu erlauben.“²⁸⁵

In der Mathematik beschreibt ein Graph Beziehungen zwischen den Elementen einer Menge von Objekten. Er heißt ein Baum, wenn er zusammenhängend ist und keine Kreise enthält. Ein Graph, dessen Komponenten jeweils Bäume sind, wird ein Wald benannt. Die Bäume „werden darüberhinaus in der Informatik und Logik insbesondere zur Repräsentation der Struktur von Termen und Formeln“.²⁸⁶ „Für den Informatiker sind Bäume ein sehr wichtiges Werkzeug. Dabei stellt die Tatsache, dass sich eine Reihe praktischer Problemstellungen auf die Konstruktion von aufspannenden Bäumen (bzw. Wäldern) zurückführen lassen, nur einen Teilaspekt des gesamten Anwendungsspektrums dar. In der theoretischen Informatik dienen sogenannte Entscheidungs bäume als Modell für Berechnungen. Schließlich spielen Bäume als Datenstruktur für Such- und Sortierprozesse eine wichtige Rolle.“²⁸⁷ „Ähnliche Bäume,

²⁸⁴ Kriegel, Klaus, Logik und Diskrete Mathematik (Mathematik für Informatiker I), Institut für Informatik, FU Berlin, 2012/13, S. 61. Abrufbar unter: <http://www.inf.fu-berlin.de/lehre/WS12/mafi1/NewSkript12.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 19:36.

²⁸⁵ Gramm, Andreas: Binärcodierung. Von den Trigrammen und Hexagrammen des Buchs der Wandlungen (I Ging) über Leibniz zum ASCII-Code, Institut für Informatik, FU Berlin, 2001/02, S. 1. Abrufbar unter: http://andreasgramm.de/papers/Gramm_Geschichte_der_Binaercodierung.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 10:08.

²⁸⁶ U. Schulz, Klaus: Mathematische Grundlagen der Informatik und Linguistik, Teil 1: von Mengen zur Aussagenlogik, 2012, S. 203. Abrufbar unter: <http://www.cis.uni-muenchen.de/people/Schulz/ws15/MathGrundlagen.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 09:37.

²⁸⁷ Kriegel, Klaus: Logik und Diskrete Mathematik (Mathematik für Informatiker I), Institut für Informatik, FU Berlin, 2012/13, S. 68. Abrufbar unter: <http://www.inf.fu-berlin.de/lehre/WS12/mafi1/NewSkript12.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 19:36.

sogenannte „Tries“, werden in der Informatik und Computerlinguistik zur internen Repräsentation von Wörterbüchern verwendet.“²⁸⁸

In der Mathematik findet man den Begriff „Wörter“. „Wörter spielen in der Informatik eine große Rolle, sie bilden die Grundlage für den Begriff der Sprache, also für den Kalkülbegriff einerseits und für Programmiersprachen andererseits. Die rechentechnische Realisierung erfolgt je nach Anwendungsbereich durch die Datentypen String (Zeichenkette) als array of character oder durch den Datentyp Liste (wenn die Länge der betrachteten Ketten unbeschränkt ist). Wörter werden als endliche Folgen von Buchstaben (= Elementen eines endlichen Alphabets) verstanden.“²⁸⁹

Auch mathematische Logik ist sehr wichtig für Schaltlogik, „Elektronische (auch elektrische) Schaltungen bestehen aus elektrischen Leitungen und aus Schaltern. Jede Leitung kann sich in zwei Zuständen befinden (Strom führend bzw. nicht Strom führend), so wie jeder Schalter zwei Zustände (Stellungen) hat: „Ein“ und „Aus“.

Mathematisch kann man sowohl den Zustand einer Leitung als auch die Stellung eines Schalters mit Hilfe einer Variable beschreiben, die zwei Werte annehmen kann: 0 oder 1. Eine solche Variable nennt man binäre Variable.“²⁹⁰

Mathematische Logik ist auch sehr wichtig im Verfahren der Programmiersprachen. „Auch in Programmiersprachen sind logische Konzepte implementiert. Um diese Konzepte zu verstehen, ist die Kenntnis von Aussagen eine unabdingbare Basis.“²⁹¹ Die Logik ist die Grundlage der gesamten Digitalelektronik und damit unter anderem der heutigen Computertechnik.

Ebenso ist die Lineare Algebra nicht nur wichtig in direkten Anwendungen, aber auch sie liefert Methoden, Geometrie algorithmisch zu betreiben und in der Computergraphik auszunützen. Als Beispiel man benutzt Matrizen (Matrixrechnung), um in Computerspielen Punkte in verschiedenen Koordinatensystemen zu berechnen und zu transformieren. Gert-Martin Greuel behauptet, „dass der mathematische Kern

²⁸⁸ U. Schulz, Klaus: Mathematische Grundlagen der Informatik und Linguistik, Teil 1: von Mengen zur Aussagenlogik, 2012, S. 116. Abrufbar unter: <http://www.cis.uni-muenchen.de/people/Schulz/ws15/MathGrundlagen.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 09:37.

²⁸⁹ H. Starke, Peter: Logische Grundlagen der Informatik, Skript zur Vorlesung Theoretische Informatik I, Lehrstuhl für Automaten- und Systemtheorie, Humboldt Universität, Berlin, 2000, S. 38. Abrufbar unter: <https://www2.informatik.hu-berlin.de/lehrstuehle/automaten/logik/skript.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 01:20.

²⁹⁰ Schichl, Hermann: Einführung in das mathematische Arbeiten, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Mathematik, Universität Wien, 2003/04, S. 25. http://www.mat.univie.ac.at/~stein/lehre/WS0304/einf_color.pdf. Zugriff am 16.08.2016 um 09:00.

²⁹¹ Zeh-Marschke, Andreas: Logik und Algebra, Mathematische Grundlagen, 2017, S. 11. Abrufbar unter: <http://zeh-marschke.de/LogikUndAlgebra.pdf>. Zugriff am 20.08.2017 um 01:54.

einer Innovation in den meisten Fällen unsichtbar ist. Niemand sieht, wenn er sein Handy öffnet, die algebraischen Gleichungen in den Chips zur Codierung und zur Verschlüsselung oder die Differentialgleichungen in den Schaltungen.“²⁹² Die Anwendungen sind nicht etwas Neues in diesem Bereich. „Seit den Anfängen des elektronischen Rechnens verwendet man dazu intern den indizierten Speicherzugriff und nutzt die wortweise linear adressierbare Struktur des Speichers des von–Neumann–Rechners aus. Vektoren werden im effizientesten Idealfall also im Speicher durch lückenlos aneinandergereihte double–Zahlen dargestellt.“²⁹³

Manchmal werden die mathematischen Abstraktionen als Ausgangspunkt für die Entwicklung der Computertechnik. Zum Beispiel: „In der Geometrie spielen die Begriffe ‘Punkt, Gerade, liegt auf, Abstand’ eine zentrale Rolle [...]. Diese Abstraktion treiben wir aber nicht allzu weit, sondern beschränken uns auf den ‘normalen’ zwei- und dreidimensionalen Raum. Dabei entwickeln wir Grundbegriffe und Grundoperationen aus der Geometrie, soweit sie für die Computergraphik, das Computer– Aided Design und gewisse Anwendungen im Wissenschaftlichen Rechnen nötig sind.“²⁹⁴

Mathematik ist sehr wichtig im Bereich der Informatik. Es ist erscheinbar, dass Wesentliche Teile der Informatik aus der reinen und angewandten Mathematik stammen. Deshalb gilt Informatik als Synthese aus Computertechnik und mathematischem Gedankengut, d.h. Mathematik gilt als Grundlagenfach der Informatik.

„Erst im 20. Jahrhundert, als die moderne Kryptographie mit der Entzifferung der Enigma im 2. Weltkrieg durch mathematische Methoden (Symmetriegruppen und Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie) kriegsentscheidende Wirkung erzielte, änderte sich das. Durch Claude Shannon (1916-2001) wurde die mathematische Theorie von Information, Datenübertragung, Verschlüsselung und Kompression begründet, die heute aus keinem Bereich elektronischen Datenverkehrs mehr wegzudenken ist. Die

²⁹² Greuel, Gert-Martin: Mathematik zwischen Forschung, Anwendung und Vermittlung, o. J., S. 17. Abruflbar unter: <http://www.mathematik.uni-kl.de/~greuel/Paper/Greuel011/MathematikForschAnwVerm-Dresden2011-small.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 19:52.

²⁹³Schaback, R.: Mathematik für Informatik–Anfänger, Göttingen, 2008, S. 149. Abruflbar unter: <http://num.math.uni-goettingen.de/schaback/teaching/MafIA.pdf>. Zugriff am 28.12.2016 um 22:13.

²⁹⁴ Ebenda: S. 199.

derzeit wichtigsten Public-Key-Verfahren, die bei praktisch allen Verschlüsselungen elektronischer Daten benutzt werden, beruhen auf Ergebnissen der Zahlentheorie“.²⁹⁵

Keiner Wissenschaft scheint die Informatik so nahe zu stehen wie der Mathematik. Man kann das in der Realität bemerken. Viele in der Schule tätige Informatiklehrer sind auch Lehrer für Mathematik. „Mathematik lebt u. a. von den zu rechnerischen oder grafischen Problemlösungen notwendigen Algorithmen, die mittels entsprechender Programmiersprachen (Bezug zur Informatik!) als mächtige mathematische Werkzeuge eingesetzt werden können – im Gegenzug benötigt Informatik immer wieder Erkenntnisse der Mathematik zur Entwicklung von Algorithmen für die Bearbeitung ihrer Probleme. So sollte man meinen, dass sich auch der Schulunterricht in Mathematik und in Informatik gewisser Inhalte und Methoden des jeweils anderen Faches bedient.“²⁹⁶ Weil viele Inhalte der Informatik auf mathematischen Grundlagen beruhen, es ist unmöglich, dass Schulinformatik ohne Mathematik auskommt. Unbedingt erforderlich ist, Mathematik zu studieren.

Auch Mathematik wird Informatik immer brauchen. „Neue Medien werden die Zukunft des Mathematikunterrichts noch mehr verändern, als das bisher der Fall ist. Der Student sollte deshalb mit Computeralgebra – Systemen, dynamischer Geometrie Software und Simulationsprogrammen vertraut gemacht werden. Dabei muss natürlich auch der mathematische Hintergrund, der derartigen Programmen zugrunde liegt, errötet werden. Dabei sollte es Vorlesungen über computerorientierte Mathematik geben, die auch den Zusammenhang zur numerischen Mathematik herstellen.“²⁹⁷

Die Algebra nimmt innerhalb der Mathematik eine zentrale Rolle ein. Sie gilt als Sprache der Mathematik und formt somit die Basis zur Betrachtung und Darstellung mathematischer Strukturen.

²⁹⁵ Greuel, Gert-Martin: Mathematik zwischen Forschung, Anwendung und Vermittlung, o. J., S. 20. Abruflbar unter: <http://www.mathematik.uni-kl.de/~greuel/Paper/Greuel011/MathematikForschAnwVerm-Dresden2011-small.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 19:52.

²⁹⁶ Lehmann, Eberhard: Konzeptionelle Überlegungen zur Einbeziehung informatischer Inhalte und Methoden beim Computereinsatz im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 2?, *D i s s e r t a t i o n* zur Erlangung des akademischen Grades doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.) im Fach Mathematik, eingereicht an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II der Humboldt-Universität zu Berlin, 2003, S. 3. Abruflbar unter: <http://www.mathematik.uni-kassel.de/~koeopf/Diplome/Lehmann.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 01:23.

²⁹⁷ Hehl, Karl: Warum Mathematik? AK Lehramtsstudium; o. J., S. 4. Abruflbar unter: https://www.lehrer.uni-karlsruhe.de/~za242/osa/04AKLehramt_Hehl1.pdf. Zugriff am 28.07.2017 um 17:42.

„Algebren sind einfache mathematische Systeme. Auf diese werden Operationen, d.h. Funktionen angewendet, um weitere Elemente der Algebra zu erzeugen. Mitunter benötigt man nur wenige so genannte Basiselemente einer Algebra, um daraus alle anderen Elemente zu erzeugen. Es ist demnach möglich, aus einer Basismenge an Morphemen mit Operationen der Algebra, komplexe Ausdrücke einer Sprache zu erzeugen. D.h. man kann mit endlichen Mitteln, der Angabe endlich vieler Basisausdrücke und endlich vieler Operationen, unendlich viele Ausdrücke einer Sprache schaffen.“²⁹⁸

Durch die Erweiterung der Objekte um Variablen können allgemeine Gesetze aufgestellt und funktionale Abhängigkeiten beschrieben werden. Variablen spielen eine bedeutende Rolle in der Sprache der Mathematik „Es ist in der Mathematik üblich, Gesetzmäßigkeiten so allgemein als möglich aufzuschreiben. Dies hat den Vorteil, dass wir uns nicht für jede einzelne konkret vorliegende Rechnung überlegen müssen, ob wir nun korrekt gerechnet haben oder nicht. Das führt dazu, dass wir unsere Objekte, mit denen wir arbeiten, durch Buchstaben ersetzen, sogenannte Variablen. Sie sind Repräsentanten der jeweiligen Objekte, für die wir Regeln gefunden haben.“²⁹⁹ Das Rechnen mit Buchstaben oder die Buchstabenrechnung ist in der Fachsprache der Mathematik nötig, um allgemeine Erkenntnisse und Gesetze festlegen und ausdrücken zu können.

Das Verständnis der Algebra stellt die essentielle Voraussetzung für das Verständnis der weiterführenden Mathematik dar.

In der Mathematik findet man eine Vielfalt an grundlegenden Objekten, z.B.: Zahlen, Punkte, Ebene, Matrizen, Funktionen, Mengen. Sie sind keine sinnlich erfassbaren Sachen, sondern abstrakte Vorstellungen, d.h. sie lassen sich nicht mit unseren fünf Sinnen erfahren. (Komplexe Zahlen, Vektorraum oder gekrümmte Räume in beliebig vielen Dimensionen sind sehr gute Beispiele).

Parallel dazu gibt es Unterschied zwischen Mathematik und Informatik, Sie sind keine Synonyme. „Die Objekte der Mathematik sind abstrakte Gedankenkonstrukte, logischen Deduktionen zugänglich, aber nicht virtuell, d. h. sie haben keine inhärente

²⁹⁸ Leskau, Linda: Die Montague-Grammatik, mauerschau , Grenzüberschreitungen, 2008, S. 101. Abrufbar unter: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/germanistik/mauerschau/die_montague_grammatik.pdf. Zugriff am 28.07.2017 um 12:29.

²⁹⁹ Scheibke, Natascha: Basiswissen Mathematik - Mathematik der Sekundarstufe I – Universitaet Duisburg, Essen, 2016, S. 7. Abrufbar unter: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/mint/skriptum_bw.pdf. Zugriff am 31.07.2017 um 19:32.

Ausführbarkeit auf dem Computer wie die Objekte der Informatik. Die Modellbildung in Mathematik und Informatik unterscheidet sich wesentlich. In der Mathematik werden reale Sachverhalte in hohem Maß idealisiert – man denke etwa an die punktförmige Masse – und Eigenschaften durch strukturelle Relationen und Gleichungen beschrieben. Die Informatik hingegen modelliert materielle Sachverhalte durch Datenstrukturen und Abläufe (Algorithmen), die alle relevanten Eigenschaften übernehmen und insbesondere auch die zeitlichen Abläufe als wesentliche Modelleigenschaft beibehalten.

Mathematik lässt sich als eine analytische, deduktive und strukturorientierte Wissenschaft beschreiben, während Informatik konstruktiv, dynamisch und prozessorientiert ist. Die Denkweisen des Mathematikers und des Informatikers unterscheiden sich ganz wesentlich.³⁰⁰

Die Entwicklung der Computerwelt hat mit anderen Faktoren eine bedeutende Rolle in der Entwicklung der Mathematik.

„Die Entwicklung der Mathematik ist häufig nicht nur durch innermathematische Revolutionen oder Paradigmenwechsel erheblich beeinflusst, sondern oft genug in ihrer Entstehung und Verbreitung durch entfernte Umbrüche bedingt.“³⁰¹, wie z. B. technische Innovationen (Industrialisierung, Entwicklung des Computers, Verbreitung von email und Internet), politische und gesellschaftliche Veränderungen (wie Verfolgung, Krieg, Isolation und Reformen in Bildung und Kultur), neue Brücken zu anderen Wissenschaften (stochastische Methoden in den Wirtschaftswissenschaften, mathematische Physik, Kryptographie).³⁰²

4. Elemente der mathematischen Fachsprache

In mathematische Fachsprache findet man z.B. die folgenden Elemente zusammen:

- Fachbegriffe, z.B. Gleichung, Ebene, Funktion oder Menge.

³⁰⁰ Kleiner, Paul: Was ist Informatik? , „Schriftenreihe“, 2014, S. 17. Abrufbar unter: http://www.fit-in-it.ch/sites/default/files/downloads/hasler_stiftung_schriften_02_de.pdf. Zugriff am 30/06/2017 um 19: 23.

³⁰¹ Steuding, Jörn: Ausgewählte Kapitel aus der Geschichte der Mathematik, 2014, S. 65. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/~steuding/geschim.pdf>. Zugriff am 26.17.2017 um 02:20.

³⁰² Vgl. Ebenda: S. 65.

- Symbolische Elemente, wie Gleichungen oder Terme (Ausdrücke mit Zahlen und Buchstaben, d.h. sie „sind sinnvolle Verknüpfungen (+,-,., /) von Koeffizienten (Zahlen) und Variablen (Buchstaben: x,y,z,a..)“³⁰³
- Tabellen, Diagramme und grafische Darstellungen, z.B. Wertetabellen oder Diagramme aus der Statistik.
- Phraseologie und typische Formulierungen, wie z.B.: „Sei Dann ist ...“, „Setzt man ... , dann gilt:Somit folgt: ...“
- Man findet viele gewöhnliche Wörter, die in der Mathematik eine genau definierte Bedeutung haben. Wie z.B. „geordnetes Paar“, „genau dann, wenn“, „fast alle“ oder „ohne Beschränkung der Allgemeinheit“.
- “in der Mathematik findet man besondere syntaktische Verhältnisse
 - nachgestellte Attribute, z.B. *eine Zahl kleiner als 3*
 - Auslassung des kopulativen Verbs *sein*: *x gleich y* (Sprechform von $x = y$)
 - Auslassung von *als*: *eine Zahl größer Null* (Sprechform von *eine Zahl* > 0)
 - Erststellung des Verbs in Sätzen wie *Sei a eine ganze Zahl.* “³⁰⁴

Die mathematische Sprache ist wesentlich genauer als natürliche Sprache. Aber im Sinne von eloquent ist die mathematische Sprache typischerweise nicht sehr schön. Natürlich gibt es einige Denker und Philosophen, die über die Schönheit der Mathematik sprechen.³⁰⁵ Aber das ist eine ganz andere Geschichte. Was meinen sie, ist auf der intellektuellen und philosophischen Ebene, nicht im Sinne von eloquent. Die mathematische Sprache ist oft sehr repetitiv, langwierig, langweilig, mühsam und variantenarm besonders für den Laien oder Anfänger. Noch ist das Vorurteil, dass Mathematik unverständlich und eigentlich sinnlos sei, in weiten Teilen der Schülerschaft verbreitet. (Der Mathematiklehrer soll immer etwas machen um das Interesse von Studenten an der Mathematik zu wecken und sie möglichst frühzeitig für die Mathematik zu begeistern und man vergisst nicht: Mathematiker sind dafür bekannt,

³⁰³ Fersch, Klemens: Formelsammlung Mathematik, 2017, S. 22. Abrufbar unter: <http://www.fersch.de/pdfdoc/Mathematik.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 01:07.

³⁰⁴ o. A.: Allgemeines zu den Fach- und Sondersprachen, o. J., S. 20. Abrufbar unter: http://www.univie.ac.at/iggerm/files/mitschriften/ws12/Fachsprachen,Fachkommunikation,Sondersprachen_2-WS12-Patocka.pdf. Zugriff am 31.07.2017 um 19:38.

³⁰⁵ Siehe Weth, Thomas: Die Schönheit der Mathematik – In: „Ausgerechnet... Mathematik und Konkrete Kunst“, o.J., S. 68-72. Abrufbar unter: https://www.didmath.ewf.uni-erlangen.de/Nuernberger-Kolloquium/2008/Die_Schoenheit_der_Mathematik.pdf. Zugriff am 05.07.2017 um 09:43.

S. a. ZAGIER, DON: Die Schönheit der Zahlen – In: ZUR SACHE_Mathematik, o. J.. Abrufbar unter: https://www.mpg.de/5021579/W001_Zur-Sache_012-017.pdf. Zugriff am 07/07/2017 um 09:45.

dass sie Probleme suchen, je komplexer, desto interessanter, attraktiver und spannender.). Der Mathematiker nutzt immer die gleichen Wörter, die er vorher hoffentlich einmal definiert hat. Nur so kann er sich exakt ausdrücken. „Allerdings erschließt sich die Bedeutung einer mathematischen Formel auch Mathematikern nicht unmittelbar. Für einen Laien wecken Formeln Furcht und Schrecken ab. Der berühmte Physiker Stephen Hawkins sagt: „Jede Formel in meinen Büchern halbiert die Anzahl der Verkäufe“.³⁰⁶

Man findet dieses Phänomen auch in technischer Sprache. „Das Synonym aber ist der Todfeind der technischen Sprache. Daß dieselben oder eng verwandten Dinge durch mehrere lautlich voneinander verschiedene Wörter bezeichnet werden können, widerstreitet dem Präzisionscharakter der technischen Apparatur.“³⁰⁷

Einen mathematischen Text darf man nicht lesen wie einen Roman, man muss ihn sich erarbeiten. „Alle mathematischen Texte, seien es Lehrbücher, Studienbriefe oder wissenschaftliche Forschungsarbeiten, haben im Prinzip denselben Grundaufbau. Sie enthalten relativ wenig Prosa. Es werden Behauptungen formuliert, und dann folgt ein Beweis der Behauptung.“³⁰⁸ Ein mathematischer Text enthält viele Symbole, die eine effiziente Beschreibung vieler Sachverhalte ermöglichen. „Symbole im Text erhöhen zwar oft dessen Präzision, doch im selben Maße verringern sie seine Lesbarkeit. Geht man zu sorglos mit ihnen um, so kann der Text sogar mehrdeutig werden. Beherrzt man allerdings einige Regeln, so verbessert das die Lage sofort.“³⁰⁹ :

- Ein Satz sollte nicht mit einem Symbol beginnen.
- Axiom von Siegel: „Zwei mathematische Symbole (die sich nicht zu einem größeren Symbolkomplex ergänzen) müssen stets durch mindestens ein Wort getrennt sein.“
- Im Text Verwendet man niemals mathematische Symbole als Abkürzungen für Worte.³¹⁰

³⁰⁶ Greuel, Gert-Martin: Mathematik zwischen Forschung, Anwendung und Vermittlung, o. J., S. 8. Abruflbar unter: <http://www.mathematik.uni-kl.de/~greuel/Paper/Greuel011/MathematikForschAnwVerm-Dresden2011-small.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 19:52.

³⁰⁷ <http://www.doku.net/artikel/spracheder.htm>. Zugriff: am 10/05/2017 um 12/05.

³⁰⁸ Unger, Luise: Mathematische Grundlagen, Kurseinheit 1: Grundlagen, Mathematik und Informatik, in LATEX gesetzt von Luise Unger, Fernuniversität in Hag, o. J., S. 30. Abruflbar unter: <https://vu.fernuni-hagen.de/lvuweb/lvu/file/FeU/Mathematik/2011WS/01141/oeffentlich/1141-KE1.pdf>. Zugriff am 20.12.2017 um 12:02.

³⁰⁹ Soergel, Wolfgang: Algebra, 2011, S. 44. Abruflbar unter: <http://home.mathematik.uni-freiburg.de/soergel/Skripten/ALGEBRA.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 01:25.

³¹⁰ Vgl. Ebenda :S. 44.

Der mathematische Sprachstil ist minimalistisch, d.h. die Digression ist verboten und es gibt in einem mathematischen Text wenig Überflüssiges. Das ist eine positive Seite. Der deutsche Philosoph und Mathematiker Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) sagt: „Wenn die Schreibweise an die Entdeckungen angepasst wird ..., wird die Gedankenarbeit herrlich verkürzt“³¹¹ Die Mathematiker „suchen sowohl die Vieldeutigkeit der Sprachbegriffe wie auch die Vielfalt mehrerer Wörter für eine Sache (Synonyme) zu beseitigen.“³¹² Der französische Mathematiker und Physiker Jules Henri Poincaré (1854-1912) sagt³¹³: „Mathematik ist die Kunst, verschiedene Dinge mit demselben Namen zu belegen“³¹⁴

Die Klarheit ist eine Eigenschaft der Mathematik. Um solche Klarheit zu versichern, verwenden Mathematiker eine genaue Schreibweise von klar definierten Symbolen. „Das Wort „Definition“ kommt aus dem Lateinischen und bedeutet „Abgrenzung“. In Definitionen versuchen wir, die Bedeutung von Symbolen und Begriffen so klar wie möglich festzulegen. Sie werden merken, daß man in der Mathematik die Angewohnheit hat, in Definitionen Worte der Umgangssprache wie Menge, Gruppe, Körper, Unterkörper, Abbildung etc. „umzuwidmen“ und ihnen ganz spezielle und meist nur noch entfernt mit der umgangssprachlichen Bedeutung verwandte Bedeutungen zu geben. In mathematischen Texten sind dann durchgehend diese umgewidmeten Bedeutungen gemeint. In dieser Weise baut die Mathematik also

³¹¹ ZORICH, V. A.: Analysis I, Einige allgemeine mathematische Begriffe und Schreibweisen, 2006, S. 1. Abruflbar unter:

http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloadocument/9783540332770-c1.pdf?SGWID=0-0-45-338607-p165246562. Zugriff am 12.09.2017 um 20:29.

³¹² <http://www.doku.net/artikel/spracheder.htm>. Zugriff: am 10/05/2017 um 12/05.

³¹³ „la mathématique est l'art de donner le même nom à des choses différentes“ POINCARÉ, H.: L'AVENIR DES MATHÉMATIQUES, o. J., S. 171. Abruflbar unter: <http://www.mathunion.org/ICM/ICM1908.1/Main/icm1908.1.0167.0182.ocr.pdf>. Zugriff am 12.09.2017 um 21:23.

Es gibt eine andere Übersetzung dieses Zitates: „Mathematik ist die Kunst Verschiedenes gleich zu benennen“. ZORICH, V. A.: Analysis I, Einige allgemeine mathematische Begriffe und Schreibweisen, 2006, S. 1. Abruflbar unter: http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloadocument/9783540332770-c1.pdf?SGWID=0-0-45-338607-p165246562. Zugriff am 12.09.2017 um 20:29.

³¹⁴ HANISCH, Günter: Diskriminieren ist in der Mathematik nicht unmoralisch sondern notwendig, Fakultät für Mathematik der Universität Wien, Nordbergstraße 15, Zi. 201, 1090 Wien, o. J., S. 2. Abruflbar unter: <https://www.oemg.ac.at/DK/Didaktikhefte/2009%20Band%2042/VortragHanisch.pdf>. Zugriff am 12.09.2017 um 21:06.

wirklich ihre eigene Sprache auf, bei der jedoch die Grammatik und auch nicht ganz wenige Wörter doch wieder von den uns geläufigen Sprachen übernommen werden.“³¹⁵

Auch die englischen Fachbegriffe sind immer da. Es ist sehr notwendig für Mathematiker diese sehr entwickelte und berühmte Sprache nicht nur zu lernen aber auch zu beherrschen. Sie sollen englischsprachige technische Dokumentationen auswerten. Aber das bedeutet nicht, dass man Deutsch in der Mathematik nicht verwenden. „Tatsächlich war Deutsch neben Französisch und Englisch eine der häufigst verwendeten Sprachen, in denen mathematische Texte zur Jahrhundertwende bis hin zum zweiten Weltkrieg verfasst wurden.“³¹⁶

Aber „Letztlich war die 'deutsche' Phase relativ kurz; Gauß' Disquisitiones sind in klassischem Latein geschrieben; erst im Laufe des 19. Jahrhunderts lief Deutsch als Wissenschaftssprache Latein den Rang ab.“³¹⁷

5. Sprachliche Merkmale der Mathematik auf der Wortebene

In Deutsch findet man als typische sprachliche Merkmale der Mathematik auf der Wortebene die folgenden Aspekte:

5.1. Mathematische Terminologie³¹⁸

Wenn der Anfänger Bücher der Mathematik benutzt, findet er üblichste Wörter wie:

Satz oder **Proposition**:

Manchmal werden sie mit Hauptsatz oder Theorem bezeichnet. Theorem: „Dieser Terminus wird allerdings immer seltener verwendet, denn im Englischen, der wichtigsten Sprache für die Mathematik, entspricht das englische Wort Theorem gerade dem deutschen Wort Satz.“³¹⁹ Viele Sätze tragen oft Namen, z. B.: Satz des Pythagoras,

³¹⁵ Soergel, Wolfgang: Algebra, 2011, S. 15. Abrufbar unter: <http://home.mathematik.uni-freiburg.de/soergel/Skripten/ALGEBRA.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 01:25.

³¹⁶ Steuding, Jörn: Ausgewählte Kapitel aus der Geschichte der Mathematik, 2014, S. 51. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/~steuding/geschim.pdf>. Zugriff am 26.17.2017 um 02:20.

³¹⁷ Ebenda: S. 51.

³¹⁸ Vgl. Junker, Markus: Einführung in Sprache und Grundbegriffe der Mathematik Mathematisches Institut Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Wintersemester, Version vom 22. Dezember 2010, S. 37. Abrufbar unter: <http://home.mathematik.uni-freiburg.de//junker/skripte/Grundlagen-WS1011.pdf>. Zugriff am 21.11.2016 um 20:22

³¹⁹ Unger, Luise: Mathematische Grundlagen, Kurseinheit 1: Grundlagen, Mathematik und Informatik, in LATEX gesetzt von Luise Unger, Fernuniversität in Hag, o. J., S. 32. Abrufbar unter: <https://vu.fernuni-hagen.de/lvuwweb/lvu/file/FeU/Mathematik/2011WS/01141/oeffentlich/1141-KE1.pdf>. Zugriff am 20.12.2017 um 12:02.

Satz des Thales, Satz von Bayes, Satz von Rolle, kleiner Satz von Fermat. „Sätze sind zentrale Inhalte und Werkzeuge in der Mathematik.“³²⁰

Lemma oder Hilfssatz:

Ein Satz, der nicht besonders wichtig ist oder nur dazu dient, einen anderen Satz zu beweisen. (Lemma: Der Plural ist Lemmata, griechisch für Weg)³²¹ Lemmata tragen auch Namen, z. B.: Farkas Lemma.

Folgerung, Folgesatz oder Korollar:

Ein Satz, der unmittelbar aus einem anderen beziehungsweise aus deren Beweis folgt.

Vermutung:

„Eine Aussage, von der man zwar annehmen kann, sie sei richtig, weil es viele Anzeichen gibt, die dafür sprechen, die aber noch nicht bewiesen werden konnte“³²².

Beispiel und Bemerkung,

Definition und Axiom:

„Eine exakte Definition führt einen neuen Begriff oder ein neues Symbol so ein, dass man überall da, wo der Begriff oder das Symbol auftaucht, ihn oder es durch die definierende Beschreibung ersetzen könnte, ohne dass sich die Aussage inhaltlich ändert. Bei mathematischen Objekten werden die definierenden Eigenschaften auch gerne Axiome genannt.“³²³

Beweis:

„Tatsächlich ist das Führen der Beweise zugleich die wichtigste und die anspruchsvollste Tätigkeit in der Mathematik – Kern und Seele dieser Wissenschaft.“³²⁴

³²⁰ Arens, T.; Hettlich, F; Karpfinger, C; Kockelkorn, U; Lichtenegger, K. und Stachel, H. (): Logik, Mengen, Abbildungen – die Sprache der Mathematik, 2011, S. 22. Abrufbar unter: http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783827423474-c1.pdf?SGWID=0-0-45-1216638-p173893708. Zugriff am 07.07.2017 um 19:44.

³²¹ Vgl. Ebenda: S. 22.

³²² Ebenda: S. 22.

³²³ Junker, Markus: Einführung in Sprache und Grundbegriffe der Mathematik Mathematisches Institut Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Wintersemester, Version vom 22. Dezember 2010, 36. Abrufbar unter: <http://home.mathematik.uni-freiburg.de//junker/skripte/Grundlagen-WS1011.pdf>. Zugriff am 21.11.2016 um 20:22.

³²⁴ Arens, T.; Hettlich, F; Karpfinger, C; Kockelkorn, U; Lichtenegger, K. und Stachel, H. (): Logik, Mengen, Abbildungen – die Sprache der Mathematik, 2011, S. 22. Abrufbar unter: http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783827423474-c1.pdf?SGWID=0-0-45-1216638-p173893708. Zugriff am 07.07.2017 um 19:44.

5.2. Die Fachbegriffe versus Begriffe in der Alltagssprache³²⁵

In der Alltagssprache gibt es viele mathematische Begriffe wie die Zahlwörter oder auch die Raum-Lage-Beziehungen (wie rechts, links, vor, hinter, oben, unten).

„Manche Begriffe erhalten in der Mathematik eine neue Bedeutung und müssen klar abgegrenzt werden.“Z.B. Umgangssprachlich bedeutet ungerade schief, aber in ³²⁶ der Mathematik ist eine ungerade Zahl eine Zahl, die durch 2 dividiert werden kann und das Ergebnis dann keine ganze Zahl ist.

Ein anderes Beispiel: Der Begriff Körper in Mengenlehre. „Körper sind Mengen, in denen wir Elemente addieren und multiplizieren können, wobei jedoch eine Reihe von Regeln erfüllt sein müssen. Beispiele für Körper sind die rationalen und die reellen Zahlen.“³²⁷ Aber Körper in der Alltagssprache ist etwas anderes.

Manchmal ein mathematischer Begriff hat eine etwas andere Bedeutung in anderen Fachbereich, z. B. Körper in Physik ist ein Gegenstand, ein Stück Materie z. B.: Himmelskörper.

Aber es gibt im Bereich der Mathematik Begriffe, die man in der Alltagssprache nicht benutzt. Sie kommen in der Alltagssprache nicht vor. wie zum Beispiel: Kathete, Ankathete, Hypotenuse, Sinus, Cosinus, kommutativ, distributiv und assoziativ.

Es gibt auch mathematische Begriffe, die man in der Alltagssprache benutzt und gleiche Bedeutung haben, wie zum Beispiel die Zahlen (null, eins, zwei, drei; ...), Würfel, Prisma, Quader, Pyramide, grösser als und kleiner als.³²⁸

„Manche Begriffe haben in gar unterschiedliche Bedeutung in verschiedenen Bereichen der Mathematik: schneiden in der Mengenlehre hat eine etwas andere Bedeutung als schneiden in der Geometrie.“³²⁹

³²⁵ Vgl. Weis, Ingrid: Wie viel Sprache hat Mathematik in der Grundschule?, proDaz Deutsch als Zweitsprache in allen Fächern, Stiftung Mercator, Universität Duisburg, Essen, 2013, S. 4. Abrufbar unter: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/wie_viel_sprache_mathematik_grundschule.pdf. Zugriff am 21.11.2016 um 20:21

³²⁶ Ortner, Dieter: Sprache und Mathematik, Weiterbildung und Zusatzausbildung der PHZ Luzern, Interessantes und Spannendes aus der Welt der Mathematik, Pädagogische Hochschule, Zentralschweiz, 2006, S. 3. Abrufbar unter: <http://www.dieterortner.ch/luzern/sprache-mathe.pdf>. Zugriff am 05/07/2017 um 14:44.

³²⁷ Unger, Luise: Mathematische Grundlagen, Kurseinheit 1: Grundlagen, Mathematik und Informatik, in LATEX gesetzt von Luise Unger, Fernuniversität in Hag, o. J., S. 12. Abrufbar unter: <https://vu.fernuni-hagen.de/lvuweb/lvu/file/FeU/Mathematik/2011WS/01141/oeffentlich/1141-KE1.pdf>. Zugriff am 20.12.2017 um 12:02.

³²⁸ Vgl. Ortner, Dieter: Sprache und Mathematik, Weiterbildung und Zusatzausbildung der PHZ Luzern, Interessantes und Spannendes aus der Welt der Mathematik, Pädagogische Hochschule, Zentralschweiz, 2006, S. 3. Abrufbar unter: <http://www.dieterortner.ch/luzern/sprache-mathe.pdf>. Zugriff am 05/07/2017 um 14:44.

Körper in Geometrie (wie zum Beispiel: Würfel, Pyramide, Kugel, Prisma, Quader) hat eine etwas andere Bedeutung als Körper in Mengenlehre.

5.3. Entlehnung

In der Mathematik gibt es Entlehnung aus anderen Sprachen, z.B.: Griechisch, Latein, Arabisch und natürlich Englisch.

Man kann einige arabische Begriffe finden. „Eines der wenigen Gebiete, bei denen als Deutsche hilft, sind einige Begriffe der Mathematik und der Astronomie, die aus Arabischen übernommen sind.“³³⁰

Dies ist kein Zufall, denn das hat historische Gründe, wie Jörg Dieter erklärt „Große Teile der islamischen und der überlieferten antiken Mathematik wurden nun übersetzt und flossen in das mittelalterliche Europa ein.“³³¹ Hier einige Beispiele:

Algebra³³²:

„Das Wort Algebra geht auf Al Chwârisimî zurück [...]. Sein wichtigstes Buch trägt den Titel „Hisab al-jabr w'al-muqabala“ und aus diesem leitet sich unser Wort Algebra ab. Das Werk liefert Lösungen für relevante Problemstellungen in der damaligen Zeit, u.a. Handel, Landaufteilungen, Erbschaften und vieles mehr.“³³³

"Die Bezeichnung "Algebra" kommt von arabisch "al-jabr", das in der Medizin das Wiedereinrenken eines Gelenks bezeichnete³³⁴ und in der Mathematik für eine

³²⁹ Ebenda: S. 3.

³³⁰ Berggren, J. Lennart: Mathematik im Mittelalterlichen Islam, Übersetzung aus Englischen Petra G. Schmidl in Zusammenarbeit mit Heinz Klaus Strick, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, S. 27. Abrufbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-540-76688-9>. Zugriff am 30.05.2017 um 09:00.

³³¹ Dieter, Jörg: Mathematik und Wirklichkeit von den Wurzeln der Mathematik zu einer Didaktik des Sachrechnens, Wissenschaftliche Hausarbeit, als Bestandteil der Prüfung zum ersten Staatsexamen an der Pädagogischen Hochschule Weingarten, 1998, S. 33. Abrufbar unter: <http://www.jolifanto.de/mathwirk.pdf>. Zugriff am 11.09.2017 um 14:43.

³³² Auf Arabisch " جبر " Siehe:

محمد سويسي: لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، دار التونسية للنشر، تونس، 1989، ص 129 و 132.

³³³ Oberle, Daniel: Mythologie der Informatik. FAKULTÄT FÜR INFORMATIK UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH), 2001, S. 5 und 6. Abrufbar unter: https://homepages.fhv.at/se/ws2002/im01/pr3im01_addon_mythologie_info.pdf. Zugriff am 30/06/2017 um 22: 32.

³³⁴ S.a. Seebold, Elmar: KLUGE, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, Walter de Gruyter, Berlin/ New York, 2002, S. 29.

"الْجَبْرُ : خَلْفُ الْكَسْرِ ، جَبَرَ الْعَظْمُ [...] يَجْبُرُهُ جَبْرًا وَجُبُورًا وَجَبَارَةً [...] وَجَبَرَهُ فَجَبَرَ جَبْرًا وَجُبُورًا وَأَنْجَبَرَ وَأَنْجَبَرَ وَتَجَبَرَ . وَيُقَالُ : جَبَرْتُ الْكَسِيرَ أَجْبَرُهُ تَجْبِيرًا وَجَبَرْتُهُ جَبْرًا [...] وَيُقَالُ : جَبَرْتُ الْعَظْمَ جَبْرًا ، وَجَبَرَ الْعَظْمَ بِنَفْسِهِ جُبُورًا ، أَيْ : أَنْجَبَرَ [...] وَأَنْجَبَرَ الْعَظْمَ : مِثْلُ أَنْجَبَرَ ، يُقَالُ : جَبَرَ اللَّهُ فُلَانًا فَأَنْجَبَرَ أَيْ سَدَّ مَفَاقِرَهُ" ابن منظور: لسان العرب، دار لسان العرب، بيروت، 1997، المجلد الأول، ص 395 .

"ولفظ الجبر وهو إصلاح العظم المكسور فاستعملوه للعلم المعروف" محمد سويسي: لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، دار التونسية للنشر، تونس، 1989، ص 508.

Umformung stand, die man heute das "Herüberschaffen durch Subtraktion" eines Terms von der einen auf die andere Seite einer Gleichung nennen würde³³⁵"

Ziffer³³⁶:

„Die Araber nannten das Rechnen mit dem Dezimalsystem, das indische Rechnen' und benutzten das Wort $\text{\$i[r}$ für die Leere, daraus entstand später das lateinische eifre oder cifra, das deutsche ‚Ziffer' und das romanische zero, das englische zero. Dass wir im Deutschen ‚Null' sagen und mit der ‚Ziffer' nicht die Null, sondern die arabischen Zahlzeichen insgesamt meinen, geht auf eine Entwicklung des 16. Jahrhunderts zurück.“³³⁷

5.4. Lehnübersetzung

Lehnübersetzung von Arabisch

Die arabischen Ausdrücke der Algebra hatte ein starker Einfluss im Mittelalter. „Die Algebra hat ihre Wurzeln in der arabischen Mathematik. Bei den Arabern wurde die Algebra in der natürlichen Sprache ohne jede Symbolik betrieben. Das Lösen von Gleichungen bestand in der Umformung von Sätzen der arabischen Sprache, die um einige technische Ausdrücke der mathematischen Fachsprache erweitert wurde.“³³⁸

In seinem Buch „Das kurzgefasste Buch über die Rechenverfahren durch Ergänzen und Ausgleichen“³³⁹ benutzt der Mathematiker Abu Abdallah Muhammad Al-Chwarizmi keine Symbole. (In der modernen Algebra werden Buchstaben und spezielle

³³⁵ Soergel, Wolfgang: Algebra, 2011, S. 69. Abrufbar unter: <http://home.mathematik.uni-freiburg.de/soergel/Skripten/ALGEBRA.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 01:25.

³³⁶ Auf Arabisch " صفر " Siehe:

محمد سويسي: لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، دار التونسية للنشر، تونس، 1989، ص 287 و 289.

S.a. Seebold, Elmar: KLUGE, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, Walter de Gruyter, Berlin/ New York, 2002, S. 1011

³³⁷ Hasse, Dag Nikolaus: „Überall ist Mittelalter", Zur Aktualität einer vergangenen Epoche, Von Alkohol bis Ziffer - Der arabische Einfluss in Europa im Spiegel der deutschen Sprache, In Verbindung mit Markus Frank! und Franz Fuchs, herausgegeben von Dorothea Klein, Verlag Königshausen & Neumann GmbH, Würzburg, 2015, 163. Abrufbar unter: http://www.philosophie.uni-wuerzburg.de/fileadmin/EXT00246/Hasse_2015_-_Von_Alkohol_bis_Ziffer_-

[Der_arabische_Einfluss_in_Europa_im_Spiegel_der_deutschen_Sprache.pdf](http://www.philosophie.uni-wuerzburg.de/fileadmin/EXT00246/Hasse_2015_-_Von_Alkohol_bis_Ziffer_-). Zugriff am 22.09.2017 um 13:38. S.a. Seebold, Elmar: KLUGE, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, Walter de Gruyter, Berlin/ New York, 2002, S. 1011.

³³⁸ Ladislav KVASZ, Bratislava: Sprache und Zeichen in Algebra, o. J., S. 1. Abrufbar unter: <https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2007/Kvasz.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 01:30.

³³⁹ Auf Arabisch " الكتاب المختصر في حساب الجبر والمقابلة " Siehe:

Buchstaben- und Ziffernfolgen in algebraischen Gleichungen verwendet). Zum Beispiel verwendet er für Potenzen³⁴⁰:

x : schai³⁴¹ (Ding)

x^2 : mal³⁴² (Vermögen)

x^3 : kab³⁴³ (Würfel)

„Im Jahre 1145 wurde Al-Chwarizmis Traktat über Algebra übersetzt. Bei der Übernahme der Terminologie wurden die arabischen Termini durch ihre lateinischen Äquivalente ausgedrückt:

res statt schai (Ding),

census statt mal (Vermögen)

cubus statt kab (Würfel).

Diese Terminologie finden wir in den ersten italienischen Büchern über Algebra aus dem Beginn des 14. Jahrhunderts.“³⁴⁴

Eine andere Quelle behauptet auch das: „Sache, Zensus. In der lateinischen Algebra des Mittelalters bezeichnen „res“ und „census“ eine unbekannte Anzahl und das Quadrat einer unbekanntes Anzahl, das heißt unser x und x^2 .

ar. shay = „Ding, Sache“

ar, mal = „Eigentum, Vermögen“³⁴⁵

Der Verfasser des Buchs „Summe der Arithmetik, Geometrie, Proportionen und Proportionalitäten“ Luca Pacioli (1445 - 1517) verwendet den Buchstaben c , aus dem Italienischen cosa (Ding) für die Unbekannte.³⁴⁶

³⁴⁰ Vgl. Ladislav KVASZ, Bratislava: Sprache und Zeichen in Algebra, o. J., S. 1. Abrufbar unter: <https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2007/Kvasz.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 01:30.

³⁴¹ Auf Arabisch " شئي ". Siehe:

محمد سويسي: لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، الدار التونسية للنشر، تونس، 1989، ص 282 و 284.

³⁴² Auf Arabisch " مال ". Siehe: ebenda: S. 422 und 421.

³⁴³ Auf Arabisch " كعب ". Siehe ebenda: S. 406.

³⁴⁴ Ladislav KVASZ, Bratislava: Sprache und Zeichen in Algebra, o. J., S. 1. Abrufbar unter: <https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2007/Kvasz.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 01:30.

³⁴⁵ o. A.: Die arabische Wissenschaft und die Wiedergeburt der Mathematik im Abendland, UN PONTE SUL MEDITERRANEO, IL GIARDINO DI ARCHIMEDE, un museo per la matematica, o. J., S. 6. Abrufbar unter: <http://www.gymfi.de/wp/wp-content/uploads/fibonacci-gelinkt.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 02:40.

³⁴⁶ Vgl. Ladislav KVASZ, Bratislava: Sprache und Zeichen in Algebra, o. J., S. 3. Abrufbar unter: <https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2007/Kvasz.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 01:30.

Die arabische Mathematik der Mittelalter hatte Einfluss in den europäischen Sprachen im Bereich der Mathematik. „Zusammen mit den indo-arabischen Ziffern und dem Stellenwertsystem ging eine vom Arabischen abgeleitete Terminologie in die europäische Mathematik ein. In den meisten Fällen handelt es sich um eine mehr oder weniger getreue Transliteration, in anderen Fällen hingegen um eine Übersetzung der entsprechenden arabischen Ausdrücke, die oft selbst bereits Übersetzungen aus dem Griechischen oder dem Sanskrit waren.“³⁴⁷ (Sanskrit ist eine alte indische Gelehrten-Sprache, in der Viele religiöse Schriften der Hindus und Buddhisten ursprünglich verfasst wurden).

Hier einige Beispiele:

Sinus:

„Sinus und Kosinus hatten die Araber von den Indern gelernt, und Sinus ist zwar lateinisch, aber es ist die wörtliche Wiedergabe des von den arabischen Mathematikern verwendeten Begriffes.“³⁴⁸

„Der Begriff „sinus“ ist eine wörtliche Übersetzung des arabischen Worts „jayb“³⁴⁹, das seinerseits eine Transliteration des Worts „jiva“ - einem Fachterminus der indischen Trigonometrie - aus dem Sanskrit darstellt.

ar, jayb = „Tasche, Öffnung. Bucht“³⁵⁰

Wurzel:

„Bezeichnet in der Regel die Quadratwurzel einer Zahl, zuweilen aber auch eine unbekannte Anzahl.

ar. Jidhr³⁵¹ = „Wurzel (einer Pflanze)“³⁵²

³⁴⁷ o. A.: Die arabische Wissenschaft und die Wiedergeburt der Mathematik im Abendland, UN PONTE SUL MEDITERRANEO, IL GIARDINO DI ARCHIMEDE, un museo per la matematica, o. J., S. 6. Abrufbar unter: <http://www.gymfi.de/wp/wp-content/uploads/fibonacci-gelinkt.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 02:40.

³⁴⁸ Kreuzer, Siegfried ; Wuppertal: Von Ave bis Zores - Hebräische und semitische Wörter in unserer Sprache, S. Kreuzer, 2006, S. 9. Abrufbar unter: <http://www.kreuzer-siegfried.de/texte-zum-at/hebrwoerter.pdf>. Zugriff am 23.09.2017 um 01:02.

³⁴⁹ Auf Arabisch " جيب ". Siehe:

محمد سويبي: لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، الدار التونسية للنشر، تونس، 1989، ص 158.

³⁵⁰ o. A.: Die arabische Wissenschaft und die Wiedergeburt der Mathematik im Abendland, UN PONTE SUL MEDITERRANEO, IL GIARDINO DI ARCHIMEDE, un museo per la matematica, o. J., S. 6. Abrufbar unter: <http://www.gymfi.de/wp/wp-content/uploads/fibonacci-gelinkt.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 02:40. S.a. Seebold, Elmar: KLUGE, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, Walter de Gruyter, Berlin/ New York, 2002, S. 850.

³⁵¹ Auf Arabisch " جذر ". Siehe:

محمد سويبي: لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، الدار التونسية للنشر، تونس، 1989، ص 132 و 137.

Null:

F. Schweiger erklärt: „Ursprünglich war 0 eine „Ziffer“, das heißt zur Markierung einer Leerstelle in der dezimalen Positionsschreibweise („arabisches Ziffernsystem“ genannt) gebraucht. Das deutsche Wort „Ziffer“ ist je wie das lateinische (oder besser: „neulateinische“) Wort „cifra“ aus arabisch „sifr“ abgeleitet; und bezeichnet noch im heutigen Arabisch die Null.“³⁵³

Eine andere Quelle behauptet: „Null (Zerum), Ziffer. Ableitungen des arabischen Namens des Symbols \emptyset , mit dem die Leerstelle in der Notation nach dem Stellenwertsystem bezeichnet wurde, sind im Latein sowohl das „zephirum“ (später „zerum“) wie auch der Begriff „Ziffer“.

ar. sifr = „leer“³⁵⁴

Bruch: Der Begriff „Bruch“ ist eine wörtliche Übersetzung des arabischen Worts „kasr“.³⁵⁵

5.5. Komposition

Die Komposita sind in der Mathematik häufig, z.B.:

Ableitungsfunktion	Geldbetrag	Tauschaufgaben
Achsenabschnitt	Grenzwert	Umfang
Augensumme	Hyperbelfunktion	Umkehraufgaben
Binomialkoeffizienten	Kreiszahl	Würfelgebäude
Bruchgleichung	Logarithmusfunktion	Wurzelfunktion

³⁵² o. A.: Die arabische Wissenschaft und die Wiedergeburt der Mathematik im Abendland, UN PONTE SUL MEDITERRANEO, IL GIARDINO DI ARCHIMEDE, un museo per la matematica, o. J., S. 6. Abrufbar unter: <http://www.gymfi.de/wp/wp-content/uploads/fibonacci-gelinkt.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 02:40.

³⁵³ Schweiger: Mathematisch didaktische Anmerkungen zu Null hoch Null, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abteilung für Didaktik der Mathematik Universität Salzburg, Salzburg, o. J., S. 174 F. Abrufbar unter: <https://www.oemg.ac.at/DK/Didaktikhefte/1982%20Band%209/Schweiger1982.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 02:33. S.a. Seebold, Elmar: KLUGE, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, Walter de Gruyter, Berlin/ New York, 2002, S. 658.

³⁵⁴ o. A.: Die arabische Wissenschaft und die Wiedergeburt der Mathematik im Abendland, UN PONTE SUL MEDITERRANEO, IL GIARDINO DI ARCHIMEDE, un museo per la matematica, o. J., S. 6. Abrufbar unter: <http://www.gymfi.de/wp/wp-content/uploads/fibonacci-gelinkt.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 02:40.

³⁵⁵ Auf Arabisch „كسر“, « C'est une traduction de l'arabe kasr, qui vint de kasara : briser. De là dérivent également l'expression française « nombre rompu », [...], de même que les mots fraction en anglais et Bruch en allemand. » P. Youschkevitch, Adolf: Les mathématiques arabes (VII^e - XV^e siècles), Traduction par M. Cazenaze et K. Jaouiche, L'HISTOIRE DES SCIENCES TEXTES ET ETUDES, COLLECTION D'HISTOIRE DES SCIENCES, 2 – C.N.R.S. CENTRE D'HISTOIRE DES SCIENCES ET DES DOCTRINES, Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique, LIBRAIRIE PHILOSOPHIQUE J. VRIN, Paris, 1976, S. 25.

Definitionsbereich	Nullstellenapproximation	Zahlenstrahl
Dezimalsystem	Oberfläche	Zwischenwertsatz
Differenzenquotient	Rechenvorteil	Umkehrfunktion
Exponentialfunktion	Schnittpunkt	Vektorräume
Extremwertsatz	Stammfunktion	Vereinigungszeichen
Flächeninhalt	Tangentensteigung	Wendepunkte

Es gibt auch komplexe Wörter z.B.:

Binomische Lehrsatz	Offenes Intervall	Trigonometrische Funktion
Eulersche Zahl	Quadratische Gleichung	Unendliches Intervall
Geschlossenes Intervall	Halboffene Intervalle	
Goldener Schnitt	Natürlicher Logarithmus	

5.6. Abkürzungen

Mathematische Abkürzungen sind auch häufig in der Mathematik. Diese Liste mathematischer Abkürzungen führt einige bekannte Abkürzungen mathematischer Fachbegriffe bestehend aus zwei oder mehr Buchstaben auf:

diag	Diagonalmatrix	lim	Grenzwert einer Folge oder Funktion
abs	Absolutwert	dim	Dimension eines Vektorraums
log	Logarithmus	dom	Definitionsmenge einer Funktion.
arccos	Arkuskosinus	Ei	Integralexponentialfunktion
arccot	Arkuskotangens	exp	Exponentialfunktion
arccsc	Arkuskosekans	ld	Binärer Logarithmus
arcsec	Arkussekans	lg	Dekadischer Logarithmus
arcsin	Arkussinus	LGS	Lineares Gleichungssystem
arctan	Arkustangens	ln	Natürlicher Logarithmus
card	Mächtigkeit einer Menge	AGM	Arithmetisch-geometrisches Mittel
char	Charakteristik eines Rings	max	Maximum einer Menge
cos	Kosinus	med	Median
cot	Kotangens	min	Minimum einer Menge
csc	Kosekans	mod	Modulo (Division mit Rest)
def.	Definitionsgleichung	MW	Mittelwert
deg	Grad eines Polynoms	sec	Sekans
sin	Sinus	det	Determinante einer Matrix
DGL	Differentialgleichung	ggT	Größter gemeinsamer Teiler

- **De Morgan-Regel**, nach dem englischen Mathematiker **Augustus De Morgan** (1806-1871).
- **Diffie-Helman public-key Verfahren**, nach dem amerikanischen Experten für Kryptographie **Whitfield „Whit“ Diffie** (1944 -) und nach dem US-amerikanischen Kryptologe **Martin E. Hellman** (1945 -).
- **Dirichlet-Kriterium**, nach dem deutschen Mathematiker **Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet** (1805 - 1859).
- **Diskrete Fourier-Transformation**, nach dem französischen Mathematiker **Jean Baptiste Joseph Fourier** (1768 – 1830).
- **Euklidische Geometrie und Euklidischer Algorithmus**, nach dem griechischen Mathematiker **Euklid von Alexandria** (3. Jahrhundert v. Chr).
- **Euler-Reihe**, nach dem Schweizer Mathematiker **Leonhard Euler** (1707 - 1783).
- **Farkas Lemma**, nach dem ungarischen Mathematiker **Farkas Gyula** (1847 –1930).
- **Galois Körper**, nach dem französischen Mathematiker **Évariste Galois** (1811 - 1832).
- **Gauß-Verfahren**, nach dem deutschen Mathematiker, Astronom und Physiker **Carl Friedrich Gauß** (1777-1855).
- **Gram–Schmidt-Orthogonalisierungsverfahren**, nach dem dänischen Mathematiker **Jørgen Pedersen Gram** (1850 - 1916) und nach dem deutschen Mathematiker **Erhard Schmidt** (1876 - 1959).
- **Hasse-Diagramme**, nach dem deutschen Mathematiker **Helmut Hasse** (1898 - 1979).
- **Jensen’s Ungleichung** nach dem dänischen Mathematiker **Johan Ludwig William Valdemar Jensen** (1859 - 1925).
- **Kleiner Satz von Fermat**, nach dem französischen Mathematiker **Pierre de Fermat** (1601-1665).
- **Kriterium von Abel**, nach dem norwegischen Mathematiker **Niels Henrik Abel** (1802 - 1829).
- **Laplace-Verteilung**, nach dem französischen Mathematiker **Pierre Simon Marquis de Laplace** (1749 - 1827).
- **Leibniz-Kriterium**, nach dem deutschen Mathematiker und Philosophen **Gottfried Wilhelm Leibniz** (1646 - 1716).
- **Markov-Ungleichung**, nach dem russischer Mathematiker **Andrei Andrejewitsch Markow** (1856 - 1922).

- **Mittelwertsatz von Lagrange**, nach dem französischen Mathematiker italienischen Herkunft **Joseph-Louis de Lagrange (Giuseppe Ludovico Lagrangia)** (1736–1813).
- **Monty Hall Problem**, nach dem kanadischen Showmaster und Fernsehproduzent **Monty Hall** (1921 -).
- **Poisson-Verteilung**, dem französischen Mathematiker **Siméon Denis Poisson** (1781 - 1840).
- **Regeln von de L'Hôpital**, nach dem französischen Mathematiker **Guillaume François Antoine, Marquis de L'Hôpital** (1661 - 1704).
- **Satz des Pythagoras**, nach dem griechischen Philosoph und Mathematiker **Pythagoras von Samos** (um 570 bis circa 500 v. Chr.).
- **Satz des Thales**, nach dem griechischen Mathematiker und Philosophen **Thales von Milet** (um 625 bis um 546 v. Chr.).
- **Satz von Bayes**, nach dem englischen Mathematiker **Thomas Bayes** (1701 - 1761).
- **Satz von Rolle**, nach dem französischen Mathematiker **Michel Rolle** (1652 1719).
- **Taylorformel**, nach dem englischen Mathematiker **Brook Taylor** (1685 - 1731).
- **Tschebyschev-Ungleichung**, nach dem russischen Mathematiker **Pafnuti Lwowitsch Tschebyschow** (1821.- 1894).
- **Venn-Diagramme**, nach dem englischen Mathematiker und Logiker **John Venn** (1834 - 1923).
- **Axiom von Siegel**, nach dem deutschen Mathematiker Carl Siegel (1896 - 1981).

Man benutzt entweder den Name des Mathematikers z.B.: Thales, Fermat oder komplexe Wörter z.B.: Venn-Diagramme, Euklidische Geometrie.

6. Zahlen und Ziffern

Der grundlegende Begriff der Mathematik ist natürlich Zahl. Sicher spielen Zahlen in der Mathematik eine wichtige Rolle. Zahlen sind abstrakte mathematische Objekte. Sie „sind streng genommen Ideen und keine Dinge. Sie sind sehr praktische Erfindungen, mit deren Hilfe z. B. Eigenschaften von Mengen oder Reihenfolgen leichter kommunizierbar werden.“³⁵⁷

Aber „Was sind eigentlich Zahlen?“ hat ein Mathematiker gefragt. Das ist eine interessante Frage. Und er behauptet: „Auf diese Frage gibt es keine Antwort. Aber

³⁵⁷ Royar, Thomas: Wenn Vereinfachung zur Verfälschung wird: Wider die Banalisierung elementarer Mathematik, Alice Salomon Hochschule, Berlin, o. J., S. 5. Abrufbar unter: https://www.kita-fachtexte.de/uploads/media/KiTaFT_Royar_II_ElemenatreMathematik_2016.pdf. Zugriff am 24.07.2017 um 21:49.

jeder hat eine Vorstellung von den Zahlen und kann mit ihnen umgehen, das heißt mit ihnen rechnen, sie nach allgemeinverbindlichen Regeln addieren und multiplizieren.“³⁵⁸ Aber man kann sagen: „„Zahl“ ist nur eine Abstraktion für eine „Anzahl von Dingen““³⁵⁹.

D.h. es gibt einen Schritt um den Begriff der Zahl zu formulieren. Dieser Schritt ist vom Konkreten ins Abstrakte. Menschen brauchen konkrete Erfahrungen, um darauf aufbauend allgemeine Gesetzmäßigkeiten zu erkennen. Sie finden Mathematik auf dem Weg vom konkreten Tun zum abstrakten Denken auf.

Zum Beispiel die Zahl „vier“ ist losgelöst von der konkreten Erfahrung. Man verbindet mit ihr meistens „vier von irgendetwas“, und es ist offen, ob damit „vier Häuser“, „vier Blumen“ oder „vier Hunde“ gemeint sind. Also die Zahlen sind abstrakt. Sie bezeichnen nicht wie Namen eine Person oder ein Objekt, sondern werden in unterschiedlichen Kontexten benutzt.

Ziffern sind „Symbole, mit deren Hilfe Zahlen geschrieben werden können; analog zu Buchstaben der Schrift“³⁶⁰ D.h. Zahlen setzen sich aus Ziffern zusammen.

Jede Ziffer hat ihre eigene Wertigkeit. Zum Beispiel: Die Zahl 562 besteht aus den arabischen Ziffern 5, 6 und 2, die Zahl XIV(vierzehn) besteht aus den römischen Ziffern X und IV. Jede Zahl egal in welchem Zahlensystem kann man durch Ziffern und die jeweiligen Stellen angeben. Aber woher stammt das Wort Ziffer?

„Ziffer. Ableitungen des arabischen Namens des Symbols 0, mit dem die Leerstelle in der Notation nach dem Stellenwertsystem bezeichnet wurde, sind im Latein sowohl das „zephirum“ (später „zerum“) wie auch der Begriff „Ziffer“.

ar. sifr = „leer“³⁶¹

³⁵⁸ Dieck, Tammo tom: Einführung in die Mathematik, Mathematisches Institut, Georg-August-Universität, Göttingen, 2004, S. 5. Abrufbar unter: <http://www.uni-math.gwdg.de/tammo/bio.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 02:09.

³⁵⁹ Haas, Walter: Grundlagen der Computertechnik, Aufbau von Computersystemen und Grundlagen des Rechnens, Automation Systems Group E183-1, Institute of Computer Aided Automation, Vienna University of Technology, 2012, S. 24. Abrufbar unter: <http://www.informatik.tuwien.ac.at/studium/studierende/prolog/computer2.pdf>. Zugriff am 07.04.2016 um 15:43.

³⁶⁰ Royar, Thomas: Wenn Vereinfachung zur Verfälschung wird: Wider die Banalisierung elementarer Mathematik, Alice Salomon Hochschule, Berlin, o. J., 20. Abrufbar unter: https://www.kita-fachtexte.de/uploads/media/KiTaFT_Royar_II_ElemenatreMathematik_2016.pdf. Zugriff am 24.07.2017 um 21:49.

³⁶¹ o. A.: Die arabische Wissenschaft und die Wiedergeburt der Mathematik im Abendland, UN PONTE SUL MEDITERRANEO, IL GIARDINO DI ARCHIMEDE, un museo per la matematica, o. J., S. 6. Abrufbar unter: <http://www.gymfi.de/wp/wp-content/uploads/fibonacci-gelinkt.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 02:40.

In Deutsch liest man und spricht die Zahl (25) „fünf – und – zwanzig“ statt „zwanzig – und – fünf“. Das ist wie Arabisch, d.h. der Einer (fünf) danach der Zehner (zwanzig).

Aber das ist nicht der Fall in Französisch (vingt-cinq), in Englisch (twenty five), in Spanisch (veinticinco) oder in Türkisch (yirmi beş), (der Zehner danach der Einer).

Bei dreistelligen Zahlen (125) wird zuerst der Hunderter (einhundert), dann der Einer (fünf) und endlich der Zehner (zwanzig) gesprochen (einhundertfünfundzwanzig). Das ist auch wie Arabisch. Aber auch das ist nicht der Fall in Französisch (cent vingt-cinq), in Englisch (one hundred twenty-five), in Spanisch (ciento veinticinco) oder in Türkisch (yüz yirmi beş). Diese Eigenschaften sind für die Araber ganz normal. Aber für die Franzosen, Engländer, Spanier, Türken und andere ist das vielleicht etwas Besonderes.

Für Dieter Ortner ist das deutsche Zahlensystem nicht logisch. Er meint: „Unser Zahlensystem ist auch nicht gerade logisch konsistent aufgebaut. Neunzehn bedeutet nicht etwa neun Zehner, sondern zehn plus neun. Die Zehner werden mit der Endung – zig angezeigt, neunzig etwa. Die Bezeichnung elf für 11 und zwölf für 12 schlägt ganz aus der Reihe.“

Erwähnt sei hier auch das Problem in der Art, wie wir im Deutschen Zahlen aussprechen:

Wir schreiben 347 und sagen dreihundert-sieben-und-vierzig.

Die englische Sprechweise kennt dieses Problem nicht: 347 ist threehundred-forty-seven.

Dass die Verhältnisse im Französischen noch viel schlimmer sind, mag ein schwacher Trost sein. Man denke an soixante-dix für 70, quatre-vingts für 80 und quatre-vingts dix-neuf für 99.³⁶²

Unser Zahlensystem ist das Dezimal- oder Zehnersystem (lat. decimus = Zehnter). Der Name stammt daher, dass die 10 die Grundzahl dieses Systems ist. In diesem System werden Zahlen durch die Ziffern 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 repräsentiert. D.h. das Zehnersystem besteht aus einem Ziffernvorrat: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Das erscheint logisch, da der Mensch schließlich auch zehn Finger hat. Mit diesen 10 Ziffern

³⁶² Ortner, Dieter: Sprache und Mathematik, Weiterbildung und Zusatzausbildung der PHZ Luzern, Interessantes und Spannendes aus der Welt der Mathematik, Pädagogische Hochschule, Zentralschweiz, 2006, S. 3. Abrufbar unter: <http://www.dieterortner.ch/luzern/sprache-mathe.pdf>. Zugriff am 05/07/2017 um 14:44.

kann man jede beliebige Zahl darstellen, entscheidend ist die Stelle, an der eine Ziffer steht.

Die Menge der Elemente, die man mit zählt, ist die Menge der natürlichen Zahlen: $N := \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, \dots\}$

Man verwendet die natürlichen Zahlen.³⁶³

- Zum Bestimmen von Anzahlen (Kardinalzahlen), z.B.: Wie viele Bücher bekommt der Schüler?
- Zum Nummerieren und Ordnen (Ordinalzahlen), z.B.: Die wievielte Seite ist dies?
- Zum Rechnen (Rechenzahlen), z.B.: Wieviele Bonbons hat das Kind im Monat, wenn er zehn Bonbons pro Woche bekommt?
- Zum Bestimmen von Größen: (Maßzahlen), z.B.: Wie groß ist das Haus? Was kostet die Banane?
- Zum Kodieren von Information: (Zahlen als Codes), z.B.: Telefonnummer oder Zimmernummer.

Das Dezimalsystem stammt ursprünglich aus Indien. Als die Araber dieses Zahlensystem kennenlernten, entwickeln sie die arabischen Zahlen. Im 12. Jahrhundert „verfaßte Leonardo Fibonacci von Pisa als einer der ersten Europäer eine systematische Darstellung des Rechnens mit den indisch-arabischen Ziffern, das er bei seinen Geschäftsreisen in den Orient und nach Nordafrika kennengelernt hatte.“³⁶⁴ Mit der Durchsetzung des Systems³⁶⁵ kam auch die Verwendung der arabischen Zahlen auf. „Bekannt wurde dieses System in Deutschland, nach anfänglichem Verbot, durch Rechenbücher von Adam Ries (1492 - 1559).“³⁶⁶ Adam Ries setzt konsequent auf

³⁶³ Vgl. Specovius, Maria: Elemente der Arithmetik und Algebra I, Vorlesungsmanuskript, FB Mathematik/Informatik, Universität Gesamthochschule Kassel, 2003/2004, S. 4. Abrufbar unter: http://www.mathematik.uni-kassel.de/~sprenger/downloads/01_ElAriA11WS03/ElAriA11.pdf. Zugriff am 04.09.2017 um 23:47.

³⁶⁴ Dieter, Jörg: Mathematik und Wirklichkeit von den Wurzeln der Mathematik zu einer Didaktik des Sachrechnens, Wissenschaftliche Hausarbeit, als Bestandteil der Prüfung zum ersten Staatsexamen an der Pädagogischen Hochschule Weingarten, 1998, S. 33 und 34. Abrufbar unter: <http://www.jolifanto.de/mathwirk.pdf>. Zugriff am 11.09.2017 um 14:43. Zit. n. Wußing, Hans u.a., Vorlesungen zur Geschichte der Mathematik. Zweite, überarbeitete Auflage. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1989, S. 105.

³⁶⁵ Leonardo Fibonacci von Pisa schrieb den *Liber Abaci*. « Dans cet ouvrage colossal, qui compte 459 pages, sont présentés la nouvelle numération indienne et le signe 0 (que les arabes appelaient zefiro) » Picutti, Ettore: Léonard de Pise, in Les mathématiciens, Belin pour la science, France, 2000, S. 8.

³⁶⁶ Polster, Steffen: Mathematik, o. J., 9. Abrufbar unter: <http://mathematikalpha.de/wp-content/uploads/2016/12/01-Zahlen.pdf>. Zugriff am 04.07.2017 um 15:227.

arabische Ziffern statt auf römischen Ziffern d.h. er vereinfacht das logische Rechnen und macht dem Volk zugänglich.

Georg SCHIERSCHER erklärt kurz dieses sehr lange historische Ereignis und erklärt auch, warum Europa gegen die Einführung der arabischen Zahlen war und warum es am Anfang die Zahl „Null“ nicht akzeptierte. Er meint: „Seit 713 sassen die Araber in Spanien. 976 wurde in Cordoba die erste westliche Hochschule gegründet: Es wurde zum westarabischen Kulturzentrum, hinkte aber Bagdad zwei bis drei Jahrhunderte hinterher. Dementsprechend traf auch die indische Null mit Verspätung ein.

Im Mittelalter verhalfen besonders Fibonacci (ca. 1180-ca. 1250) und später die Rechenmeister, allen voran Adam Ries (1492-1559), den indischen Ziffern zu Geltung. Hindernisse für deren Verbreitung gab es viele: Nutzungsverbote wegen Angst vor Fälschungen (0 statt 6, 0 statt 9), Papiermangel, Verwurzelung mit den römischen Zahlen und dem vertrauten Abakus, gedankliche Schwierigkeit mit der Null. Sie war von wenigen verehrt, von vielen aber als Teufelswerk gehalten oder zumindest verspottet. Aus der Ablehnung heraus kam sie auch zu ihrem Namen: nulla figura, lat., kurz: nulla, zu Deutsch: null.“³⁶⁷

Für Mathematiker war Null keine Zahl. Dem christlichen Mittelalter galt sie als gottlos und als Zeichen des Teufels „John Wallis (1616-1703) verteidigt in seiner *mathesis universalis* (1657) das Anrecht der Eins, eine wirkliche Zahl zu sein, schreibt aber: „Nullum non est numerus“ – die Null ist keine Zahl (1697)! Der Null ist es noch viel schlimmer ergangen als der Eins: Sie musste bis zum Ende des 17. Jh. Auf ihre endgültige Anerkennung warten.“³⁶⁸

Für den deutschen Philosophen und Mathematiker Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 - 1716) „war das Binärsystem eine göttliche Offenbarung »weil die leere Tiefe und Finsternis zu Null und Nichts, aber der Geist Gottes mit seinem Lichte zum Allmächtigen Eins gehört.«“³⁶⁹ Auch für ihn „hatte das Binärsystem einen religiösen Hintergrund, denn die Zahl „7“ (111 in Binär) schreibt sich ohne Null und ist daher

³⁶⁷ SCHIERSCHER, Georg: Die Null – das Rad der Mathematik? Schaan/LI, o. J., 3. Abrufbar unter: https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2010/BzMU10_SCHIERSCHER_Georg_Null.pdf. Zugriff am 26.07.2017 um 18:26.

³⁶⁸ Ebenda: S. 4.

³⁶⁹ Fleissner, Peter: Informatik und Gesellschaft 1, 4.+5. Vorlesung, LVNR 187.227, 2-stündig, 2006, S. 17. Abrufbar unter: https://igw.tuwien.ac.at/peterf/iug1_ss/IuG1_V2.pdf. Zugriff am 27.07.2017 um 10:19.

vollkommen und der siebte Tag der Woche, der Sabbat, ist der Tag Gottes.“³⁷⁰ „Gott hatte die Welt in sieben Tagen geschaffen, in der binären Schreibweise als 111 dargestellt: drei göttliche Einsen ohne eine teuflische Null! Diese Beobachtung schien Leibniz so überzeugend, dass er vorschlug, das Binärsystem einzusetzen, um Heiden zum Christentum zu bekehren.“³⁷¹

Aber die Situation hat sich jetzt geändert. „Nach Alfred N. Whitehead (1861-1947) ist die Null „in gewisser Weise die zivilisierteste aller Kardinalzahlen, und nur die ausgeklügelten Formen des Denkens zwingen uns, sie zu verwenden“.“³⁷²

Fazit

Die Mathematik ist voller großer Entdeckungen, wunderbarer Strukturen und schwieriger Probleme. Sie ist gekennzeichnet durch die Genauigkeit ihrer Begriffe, durch ihren weitestgehend axiomatischen Aufbau und die Strenge ihrer Beweise. Sie ist auch Hilfswissenschaft für eine Vielzahl anderer Wissenschaften und hat damit eine große Gestaltungskraft. Die Informatik ist ein gutes Beispiel. Sie bezieht ihre formalen Grundlagen aus der Mathematik. Keiner Wissenschaft scheint die Informatik so nahe zu stehen wie der Mathematik. Viele Mathematiker galten als Begründer der Informatik und die Geschichte der Mathematik ist ein Bestandteil der Geschichte der Informatik. Die Sprache der Mathematik ist eine formale Sprache, die in erster Linie der Vereinheitlichung mathematischer Probleme dient. Wenn man die Fachsprache der Informatik verstehen will, soll man unbedingt die Fachsprache der Mathematik auch verstehen.

³⁷⁰ Braun, Daniel: Die Geschichte des Computers, FACHARBEIT für das Seminarfach „Die Geschichte der Elektronik“, Max-Planck-Gymnasium, Saarlouis, 2009, S. 5. Abrufbar unter: http://files.daniel-braun.com/Die_Geschichte_des_Computers.pdf. Zugriff am 21.09.2017 um 15:30.

³⁷¹ Fleissner, Peter: Informatik und Gesellschaft 1, 4.+5. Vorlesung, LVNR 187.227, 2-stündig, 2006, S. 17. Abrufbar unter: https://igw.tuwien.ac.at/peterf/iug1_ss/IuG1_V2.pdf. Zugriff am 27.07.2017 um 10:19.

³⁷² SCHIERSCHER, Georg: Die Null – das Rad der Mathematik? Schaan/LI, o. J., S. 4. Abrufbar unter: https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2010/BzMU10_SCHIERSCHER_Georg_Null.pdf. Zugriff am 26.07.2017 um 18:26.

Der praktische Teil
Zur Analyse und Auswertung der schriftlichen Studentebefragung

Zur Analyse und Auswertung der schriftlichen Studentenerhebung

Der praktische Teil ist der letzte Teil der Arbeit, die mittels des Fragebogens durchgeführt wurde. Dies richtet sich im Speziellen an die algerischen Germanistikstudierenden. Der Fragebogen hat Vorteile, neben der Erfassung objektiver Gegebenheiten ist auch die Erfassung von Meinungen und Einstellungen möglich. Er ist die in der empirischen Sozialforschung am häufigsten eingesetzte Methode zur Datenerhebung.

Der Teilnehmerkreis besteht aus Studenten des dritten Studienjahrs und des Masterstudiengangs. Diese zwei Zielgruppen haben schon zwei Jahre oder mehr an der Uni studiert, diese Befragten haben Erfahrung an der Uni, sie sind theoretisch reif und sie haben die Möglichkeiten die Fragen über das Thema zu beantworten.

Im Folgenden soll den Fragebogen präsentiert und die Ergebnisse dargestellt und ausgewertet werden.

Die Studentenerhebung setzt sich in erster Linie zum Ziel, die derzeitige Sichtweise über die Lage der Fachsprache der Informatik im Kontext des algerischen Germanistikstudierenden zu beleuchten. Sie ist ein papierbasierter Fragebogen mit herkömmlichem Textverarbeitungsprogramm (Microsoft Word).

Die im Erhebungszeitraum vom 20.05 bis 28.06.2018 erfassten Daten wurden für die Auswertung via Excel-Datei exportiert.

Insgesamt nahmen 114 Teilnehmer der Germanistikabteilung an der Universität Djilali Liabes in Sidi Bel Abbès und der Universität Mohamed Ben Ahmed in Oran an der Umfrage teil. Die Mehrheit der Teilnehmer, nämlich 65, war weiblich, 47 Teilnehmer waren männlich (2 Teilnehmer = ?). Der oder die jüngste Student(in) war 20 Jahre alt und der oder die älteste Student(in) war 47 Jahre alt.

Neben einführenden Angaben zur Person (Alter, Geschlecht, Niveau) wurden die Studierenden nach ihrer Meinung zu der Informatik, zu der Fachsprache der Informatik und zu der Fachsprache der Mathematik insgesamt befragt.

Für die Bearbeitung des Fragebogens benötigen die Studierenden fast 25 Minuten. Nach dem Verteilen der Fragebögen wurde es den Studierenden die Möglichkeiten gegeben, Verständnisfragen zu stellen und es wurde denen Hilfsleistung gereicht.

Der Fragebogen beginnt mit dem Titel:

Schriftliche Befragung zum Forschungsprojekt „ Die Fachsprache der Informatik: Ein langer Wortfindungsprozess im DaF-Unterricht in Algerien “.

Dem Fragebogen liegt eine Anleitung bei, welche beim Ausfüllen behilflich ist. Hier wird beantwortet, warum die Umfrage gemacht wird und welches Ziel des Fragebogens ist. Es wird sehr kurz geklärt, welchem Zweck die Befragung dienen soll und welche Erwartungen an die Ergebnisse der Umfrage gestellt werden.

Der Fragebogen enthält genaue Angaben, wie man die Fragen beantworten soll. Sie sind Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens. Ebenso gehört ein Hinweis, dass die Daten vertraulich behandelt werden, d.h. sie werden anonym ausgewertet. Zum Schluss steht der Dank für die Teilnahme.

Wahrscheinlich können demografische Fragen beim Teilnehmer das Gefühl auslösen, dass seine Anonymität gefährdet ist. Deshalb beschränkt man sich hier auf die Angaben, die man zwingend für die Auswertung benötigt. Sie sind demografischen Fragen nur zu Alter, Geschlecht und Niveau (Drittes Studienjahr oder Masterstudiengang).

Da diese Fragen zur Person sehr einfach und schnell zu beantworten sind, werden sie am Anfang des Fragebogens gestellt. Wenn sie am Ende des Fragebogens gestellt werden, wird es vermutet, dass der Teilnehmer so sie vergessen könnte.

Da der Fragebogen logisch und nachvollziehbar aufgebaut sein soll, wird er in drei sinnvolle Themenblöcke aufgeteilt:

1. Zu der Informatik
2. Zu der Fachsprache der Informatik
3. Zu der Fachsprache der Mathematik

Er wird mit verschiedenen Fragearten die Meinung des Teilnehmers in Erfahrung gebracht. Sie werden geschlossen formuliert. Es kann grob zwischen zwei Strukturtypen von Fragen unterscheiden werden: offenen und geschlossenen Fragen. Bei den geschlossenen Fragen werden bestimmte Antwortmöglichkeiten vorgegeben, aus denen der Befragte auswählt. Sie erbringen dagegen eine größere Einheitlichkeit der Antworten und erleichtern dadurch die Vergleichbarkeit und die Auswertung. Aber nur die letzte Frage des zweiten Teils und die letzte Frage des dritten Teils sind offene Fragen.

Offene Fragen sind frei formulierte Antworten. Sie sind eine wertvolle Quelle für Informationen, wenn Vorschläge, Motive, Wahrnehmungen, Meinungen und Einstellungen interessieren, bei denen die wahrscheinlichen Antworten vorher schwer einschätzbar sind. Die befragte Person kann ihre Antwort also völlig selbständig formulieren. Sie helfen Missverständnisse, Unwissenheit und unerwartete

Bezugssysteme zu entdecken. Aber da bei schriftlichen Befragungen offene Fragen manchmal nicht ausgefüllt werden, findet man hier nur diese zwei offenen Fragen.

Die Fragen sind im Allgemeinen einfach. Es gibt keine Komplizierten Satzkonstruktionen und die zweideutigen Begriffe werden nicht verwendet, um nebulöse Konzepte zu vermeiden. Die verwendeten Wörter sowie auch die Satzstruktur und Satzlänge sind normalerweise dem Zielpublikum (Studenten) anzupassen.

1. Der erste Teil: Zu der Informatik

Am Anfang steht Eröffnungsfrage, die auf das Thema hinführen und Interesse wecken soll.

Haben Sie Informatik studiert?

Wenn ja, wo?

Das Ziel dieser Frage ist zu wissen, ob Studenten Vorkenntnisse in der Informatik haben oder nicht.

Danach gibt es verschiedene Fragen über den Umgang mit dem Computer. Das Ziel ist zu wissen, wie die Studenten im Umgang mit Computer sind.

2. Der zweite Teil: Zu der Fachsprache der Informatik

Hier gibt es verschiedene Fragen über die Fachsprache der Informatik. Das Ziel ist zu wissen, ob die Studenten Fachsprache der Informatik beherrschen oder nicht.

Soll die Fachsprache der Informatik eine wichtige Stellung im DaF-Unterricht einnehmen? Warum?

Das ist eine offene Frage, die frei formulierte Antworten ermöglicht. Die befragte Person formuliert selbst einen freien Text. Es gibt keine Antwortvorgaben. Sie ist eine Bewertungsfrage und gilt als Abschlussfrage für diesen Teil (Zu der Fachsprache der Informatik), bei der die Befragten selbst noch einmal zu dem Befragungsthema Stellung nehmen können.

3. Der dritte Teil: Zu der Fachsprache der Mathematik

Hier gibt es verschiedene Fragen über die Fachsprache der Mathematik. Das Ziel ist zu wissen, ob die Studenten Fachsprache der Mathematik beherrschen oder nicht.

Ist es interessant, die mathematische Fachsprache im Deutsch zu lernen? Warum?

Das ist die zweite offene Frage.

4. Auswertung

Oft fällt es schwer, anhand einer Häufigkeitstabelle die Verteilung von Ausprägungen eines Merkmals rasch zu überblicken. Deshalb werden

Häufigkeitsverteilungen oft grafisch dargestellt. Es ist nützlich, die statistischen Zusammenhänge zu visualisieren. Die grafische Darstellung einer Häufigkeitsverteilung weckt Interesse und erhöht damit die Lesebereitschaft. Sie weist gegenüber einer tabellarischen Darstellung folgende Vorteile auf: Größere Übersichtlichkeit, größere Einprägsamkeit und größere Attraktivität.

Je nach Skalenniveau eines Merkmals und Zielsetzung wird ein bestimmter Darstellungstyp gewählt. Das Sektordiagramm (Kreisdiagramm, Tortendiagramm oder Kuchendiagramm) ist für die Darstellung von nominal skalierten Merkmalen geeignet. Nominale Fragen sind nominales bzw. kategorielles Messniveau, z.B. Geschlecht: männlich/weiblich. Jedes nominalskalierte Merkmal ist ein qualitatives Merkmal. Bei Nominalskalen sind die Werte entweder gleich oder verschieden. Eine Reihenfolge ist nicht erkennbar

Das Säulendiagramm kann sowohl für nominal wie ordinal skalierte Merkmale verwendet werden. Ordinale Fragen sind Fragen, bei denen die Antworten rangiert werden können, d.h. ordinale Daten zeigen eine innere Ordnung, z.B. immer, häufig, gelegentlich, selten, nie. Sie haben eine natürliche Reihenfolge, aber keinen bestimmten Abstand untereinander.

4.1. Fragenblock I: Angaben zur Person:

Wie alt sind Sie?

Stichprobenumfang: $n = 114$

Variable: Alter

Wert: Zahl

Stamm-Blatt-Diagramm:

Durch das Stamm-Blatt-Diagramm kann die Verteilung von quantitativen Daten übersichtlicher abgebildet werden. Dabei erfolgt ein Aufspalten der Daten in einen Stamm - und einen Blatteil.

Es ist wie eine Tabelle, bei der in der ersten Spalte die erste Ziffer enthalten ist und getrennt durch eine separierende Linie anschließend die jeweils letzte Ziffer.

Aus der letzten Folge ergibt sich folgendes Diagramm:

```

2 | 000001111111111111111111222222222233333333333333
3 | 33333333444444444444444444444444444455555555555555
6 | 666666667789
3 | 1333668
4 | 67

```


Formel: $x_{\text{med}} = 0.5 * (x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1})$, falls n gerade

Wir haben $n = 113$. Wir haben eine ungerade Anzahl von Messwerten.

$$x_{\text{med}} = x_{\frac{113+1}{2}} = x_{57}$$

Als Median erhalten wir $x_{57} = x_{\text{med}} = 24$

- ✓ **Das untere Quartil:** Das untere Quartil oder auch das erste Quartil beschreibt den Ausprägungsgrad eines Merkmals, unterhalb dessen 25% aller Beobachtungen liegen.

$$x_{\text{med}} = x_{\frac{113+1}{2}} = x_{57}$$

$$Q1 = 0.5 * (x_{27} + x_{28})$$

$$Q1 = 0.5 * (22 + 22)$$

$$Q1 = 22$$

- ✓ **Das obere Quartil:** Das obere Quartil oder auch das dritte Quartil beschreibt den Ausprägungsgrad eines Merkmals, unterhalb dessen 75% aller Beobachtungen liegen.

Die Größe der Stichprobe, d.h. die Anzahl der Werte in der Stichprobe ist $n = 113$.

$$\frac{3}{4} (n + 1) = \frac{3}{4} (113 + 1) = 85.5$$

Wir erhalten 85.5, eine Dezimalzahl, und damit ist das obere Quartil der Durchschnitt zwischen der 85. und der 86. Zahl – in diesem Fall $Q3 = 25$.

Der Median ist das arithmetische Mittel der beiden mittleren Werte. Er wird auch das zweite Quartil genannt, da er zwischen dem unteren Quartil $Q1$ und dem oberen Quartil $Q3$ liegt.

$$x_{\text{med}} = Q2 = \frac{Q1+Q3}{2} = \frac{22+25}{2} = 23$$

Nachdem $Q1$ und $Q3$ bestimmt wurden, kann der Abstand zwischen diesen beiden Werten, der Interquartilsabstand, berechnet werden, indem $Q1$ von $Q3$ subtrahiert wird.

$$\text{Interquartilsabstand} = I = Q3 - Q1$$

$$I = 25 - 22$$

$$I = 3$$

Dieser Wert ist wichtig für die Festlegung der Grenzen für Ausreißer in der Datenreihe. Ausreißer sind Datenwerte, die weit entfernt von den anderen Datenwerten liegen.

Um den inneren Zaun der Datenreihe zu finden, wird der Interquartilsabstand mit 1.5 multipliziert. Dann wird das Ergebnis von Q1 subtrahiert und zu Q3 addiert. Die beiden daraus entstehenden Werte sind die Grenzen des inneren Zauns der Datenreihe.

$$Q1 - 1.5 * I = 21 - 1.5 * 3 = 16.5$$

$$Q3 + 1.5 * I = 25 + 1.5 * 3 = 29.5$$

Um den äußeren Zaun der Datenreihe zu finden, wird der Interquartilsabstand mit 3.0 multipliziert. Dann wird das Ergebnis wieder von Q1 subtrahiert und zu Q3 addiert. Die beiden daraus entstehenden Werte sind die Grenzen des äußeren Zauns der Datenreihe.

$$Q1 - 3.0 * I = 21 - 3.0 * 3 = 12$$

$$Q3 + 3.0 * I = 25 + 3.0 * 3 = 34$$

Nun wird untersucht, ob sich innerhalb bestimmter zahlenmäßiger Grenzen Datenwerte befinden.

äußerer Zaun = 12 innerer Zaun = 16.5



20, 20, 20, 20, 20, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21,
21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 23, 23,

X med



23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 24, 24, 24, **24**, 24,
24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 25, 25, 25, 25,
25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 26, 26, 26, 26, 26, 26, 26, 26, 26, 27, 27, 28, 29,
31, 33, 33, 33, 36, 36, 38, 46, 47

↑
innerer Zaun = 29.5 äußerer Zaun = 34

Ein Wert, der außerhalb des inneren Zauns liegt, ist ein milder Ausreißer.

Ein Wert, der hingegen außerhalb des äußeren Zauns liegen, ist ein extremer Ausreißer.

31 und 33 liegen außerhalb des inneren Zauns. Sie sind milde Ausreißer.

36, 38, 46 und 47 liegen außerhalb des äußeren Zauns. Sie sind extreme Ausreißer.

Es scheint vielleicht, dass diese Werte als ungewöhnliche Werte (ungewöhnlich hoch) sind. Aber diese Werte werden offensichtlich als Tippfehler nicht bezeichnet können. Sie wurden empirisch gewonnen. Deswegen lässt man sie stehen.

Der Modus

Der Modus oder Modalwert ist der Variablenwert mit der größten Häufigkeit. Er ist also der Gipfel in einer Häufigkeitsverteilung.

Der Modus in diesem Fall ist das Alter 24 mit einer Häufigkeit von 24. (d.h. der Wert 24 kommt 24 Mal in der Liste vor).

$$x_{\text{mod}} = 24$$

Der Modalwert lässt den typischsten Wert erkennen. Das Alter 24 ist den typischsten Wert des Datensatzes.

Die Spannweite:

Die Spannweite R (range, Wertebereich oder auch Variationsbreite) ist die Breite des Intervalls, in das alle beobachteten Werte passen.

Als Spannweite R bezeichnet man die Differenz zwischen Maximum und Minimum. Man subtrahiert also den kleinsten Wert vom größten.

Das Minimum x_{min} ist naheliegender Weise der kleinste Wert der Datenmenge.

Kleinsten Beobachtungswert bestimmen: $x_{\text{min}} = 20$

Das Maximum x_{max} entsprechend dem größten Wert der Datenmenge.

Größten Beobachtungswert bestimmen: $x_{\text{max}} = 47$

Das heißt die Befragten sind zwischen 20 und 47 Jahre alt.

Berechnung durchführen:

$R = \text{größter Beobachtungswert} - \text{kleinster Beobachtungswert}$

$$R = x_{\text{max}} - x_{\text{min}}$$

$$R = 47 - 20 = 27$$

Die Spannweite ist 27.

Die Klasseneinteilung:

Unter einer Klasseneinteilung versteht man, dass man Werte nach ihren Merkmalsausprägungen zu Klassen zusammenordnet. Die Einteilung der Werte in Klassen ist notwendig, um zu einer Datenreduktion zu gelangen.

Um die Daten klassieren zu können, muss Ergebnisraum, x_{min} bis x_{max} in ein vorgegebenes Intervall eingeteilt werden. Die Länge dieser Intervalle wird als Klassenbreite bezeichnet und sie sollte für jedes Intervall gleich groß, äquidistant, sein.

Die Anzahl der zu bildenden Klassen ist abhängig von der Zahl der gültigen Fälle (Datensätze). Zur Berechnung empfiehlt sich als Faustformel die Sturges-Formel:

$$k = 1 + 3,32 * \log n$$

dabei ist k die Anzahl an Intervallen und n die Anzahl an Daten (die gültigen Fälle).

In unserem Fall: $n = 113$

$$k = 1 + 3,32 * \log 113$$

$$k \approx 7.816$$

Bei Bedarf wird k gerundet.

k = 8 Intervalle

$$\frac{R + 1}{k}$$

$$\frac{27 + 1}{8} = 3.5$$

Die Anzahl der Daten für jedes Intervall zählen:

[20 – 23.5[: von 20 bis unter 23.5

[23.5 - 27[: von 23.5 bis unter 27

[27 - 30.5[: von 27 bis unter 30.5

[30.5 – 34[: von 30.5 bis unter 34

[34 – 37.5[: von 34 bis unter 37.5

[37.5 – 41[: von 37.5 bis unter 41

[41 – 44.5[: von 41 bis unter 44.5

[44.5 - 48] : von 44.5 bis 48

Die Altersverteilung wird anhand der Stichprobe von 113 Studenten (und nicht von 114 Studenten) durch folgende Tabelle beschrieben:

Klasse xi	Absolute Häufigkeit H_i H(x _i)	Relative Häufigkeit h_i h(x _i)	Prozentuelle Häufigkeit (in %) h(x _i) * 100	kumulierte relative Häufigkeit (in %)
[20 - 23.5[	53	0.47	47	47
[23.5 - 27[	47	0.42	42	89
[27 - 30.5[	4	0.03	3	92
[30.5 - 34[	4	0.03	3	95
[34 - 37.5[	2	0.01	1	96
[37.5 - 41[	1	0.02	2	98
[41 - 44.5[	0	0	0	98
[44.5 - 48]	2	0.02	2	100
Summe Σ	113	1	100%	

Tabelle 2: Klasseneinteilung der Altersverteilung

Die Absolute Häufigkeit gibt an, wie viele Studenten der bestimmten Altersverteilung in dem Datensatz existieren.

Bei der relativen Häufigkeit wird die absolute Häufigkeit dividiert durch die Gesamtzahl der Objekte (113 Studenten), sie wird auch in Prozentwerten angegeben.

Als kumulative Häufigkeit bezeichnet man die Summenhäufigkeit und eine Summe aller Häufigkeiten bis zu einer bestimmten Merkmalsausprägung.

Die Tabelle zeigt uns, dass 92 % der Befragten zwischen 20 und 30 Jahre alt sind.

Grafische Darstellung der Tabelle

Die Einteilung der Werte in Klassen kann dann als Histogramm grafisch dargestellt werden und ist dadurch wesentlich anschaulicher. Die Höhen der Säulenabschnitte sind proportional zu den Häufigkeiten.

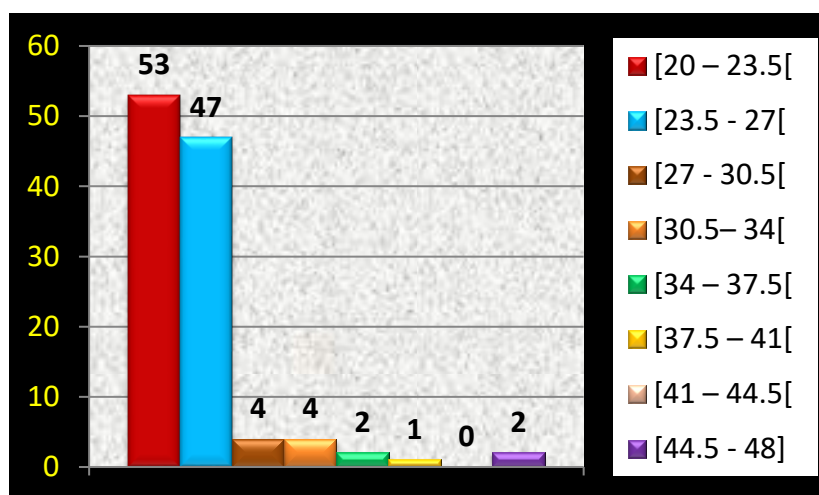


Abbildung 1: Die Altersverteilung von Befragten

Die Grafik ist in Form eines Histogramms gehalten. Es besteht aus sieben Reihe von Säulen, deren Grundseiten gleich den Intervallbreiten und deren Höhen und Flächeninhalte proportional zu den Häufigkeiten sind. In diesem Histogramm tritt die Spitze der Daten bei Klasse [20 – 23.5[auf.

Die Ausprägungen des Merkmals stehen auf der Abszisse (horizontale Achse).

Die Häufigkeiten jeder Ausprägung stehen auf der Ordinate (vertikale Achse).

Die Streubreite der Daten liegt zwischen 20 bis 47.

Die Typische Verteilungsformen:

- **Modalität:** Eingipflige (unimodale) schiefe Verteilung: Asymmetrisch (nicht symmetrisch). Je nach Anzahl der Maxima unterscheidet man uni-, bi- und multimodale Verteilungen.
- **Wölbung:** Schmalgipflig: Werte streuen nur wenig.
- **Schiefe:** Rechtsschief (linkssteil): Wenn die Daten schief sind, liegen die meisten Datenwerte am oberen oder unteren Rand der Grafik. In diesem Histogramm ist

Schiefe Links höchster Wert, d.h. der überwiegende Anteil der Daten ist linksseitig konzentriert.

Die Schiefe gibt an, inwieweit eine Verteilungsfunktion sich zu einer Seite neigt.

- **Spezielle Form:** J-förmiger Verteilung: Das Extrem tritt auf, monotonen Abfallen der Häufigkeiten zum anderen Extrem.

Das arithmetische Mittel (AM):

Man kann aus der Klasseneinteilung den Mittelwert (das arithmetische Mittel) berechnen. Das arithmetische Mittel ist der Wert, den alle Befragten im Durchschnitt aufweisen. Dazu nehmen wir die einzelnen Klassenmitten, multiplizieren wir sie mit der jeweiligen Anzahl, addieren wir alles und teilen wir durch die Gesamtzahl der Daten.

Berechnung der Klassenmitte:

Die Klassenmitte ist der Mittelwert der Klassengrenzen.

$$[20 - 23.5[: (20 + 23.5) : 2 = 21.75$$

$$[23.5 - 27[: (23.5 + 27) : 2 = 25.25$$

$$[27 - 30.5[: (27 + 30.5) : 2 = 28.75$$

$$[30.5 - 34[: (30.5 + 34) : 2 = 32.25$$

$$[34 - 37.5[: (34 + 37.5) : 2 = 35.75$$

$$[37.5 - 41[: (37.5 + 41) : 2 = 39.25$$

$$[41 - 44.5[: (41 + 44.5) : 2 = 42.75$$

$$[44.5 - 48] : (44.5 + 48) : 2 = 46.25$$

Klasse	Intervall-Mittelpunkt (Klassenmitte) xi	Absolute Häufigkeit H(xi)	H _i x
[20 - 23.5[	21.75	53	1152.75
[23.5 - 27[	25.25	47	1186.75
[27 - 30.5[	28.75	4	115
[30.5 - 34[	32.25	4	129
[34 - 37.5[	35.75	2	71.5
[37.5 - 41[	39.25	1	39.25
[41 - 44.5[	42.75	0	0
[44.5 - 48]	46.25	2	92.5
Summe Σ		n = 113	Σ H_ix_i = 2786.75

Tabelle 3: Berechnung des arithmetischen Mittels (AM)

$$\frac{\sum H_i x_i}{n} = \frac{2786.75}{113} = 24.66$$

Der tatsächliche Mittelwert aller 113 Alter beträgt übrigens 24.66.

Lageregel von Fechner:

Modus \leq Median \leq AM bei einer linkssteilen Verteilung

Modus \geq Median \geq AM bei einer rechtssteilen Verteilung

Modus = Median = AM bei einer symmetrischen Verteilung

Wir haben: $x_{\text{mod}} = 24$, $x_{\text{med}} = 24$, $x = 24.66$

$24 \leq 24 \leq 24.66$

Übersichtstabelle:

x_{min}	20
x_{max}	47
R	27
x_{mod}	24
x_{med}	24
AM	24.66
Q3	25
Q1	22
I	3
milde Ausreißer	31 und 33
extreme Ausreißer	36, 38, 46 und 47

Tabelle 4: Übersichtstabelle 1

Wie wurde oben erklärt, sind die Ausreißer Werte, die entscheidend vom Trend der anderen Werte in einer Datenreihe abweichen, d.h. sie reißen aus. In anderen Worten sind die Ausreißer seltene Ergebnisse oder Messfehler, die sich numerisch deutlich von den anderen Werten der Reihe unterscheiden.

In der Statistik soll man Extremwerte und falsche Daten aufspüren und vielleicht beseitigen. Der Grund, warum ein Ausreißer vom Rest der Werte in einer Reihe ausreißt, ist das entscheidende Kriterium dafür, ob man ihn eliminieren kann oder nicht.

Hier haben wir milde Ausreißer (31 und 33) und extreme Ausreißer (36, 38, 46 und 47).

- Wenn das Wort Student auftaucht, denkt man gleich an junge Leute. Aber Manchmal studieren Leute, die schon so alt sind.
- Es gibt keine Beschränkung der Liste der Messwerte, aber wir akzeptieren keinen unlogischen oder wesenlosen Wert (z.B.: 400, - 5 oder 0). Wir haben $x_{\text{max}} = 47$, das ist akzeptabel).

Deshalb werden diese Ausreißer beibehalten, weil sie aus Fehlern nicht entstanden und das Ergebnis nicht verfälschen.

Die Studenten, die zu dieser Kategorie gehören, sind nicht zu viel, wir haben hier nur 6 Studenten, d.h. 5.26 % der Befragten. Ausreißer weisen einen mehr oder weniger großen Abstand zu den Werten im Zentrum auf. Sie haben Einfluss auf die Mittelwerte. Bei der Verteilung der Stichproben liegt keine Normalverteilung vor, wenn die Verteilung Ausreißer hat. Wenn die Datenreihe in einem Graphen dargestellt wird, liegen Ausreißer weit entfernt von den anderen Werten.

Geschlecht:

Geschlecht	Anzahl	Anzahl (in %)
Männlich	47	41%
Weiblich	65	57%
Keine Angabe	2	2%
Summe Σ	114	100%

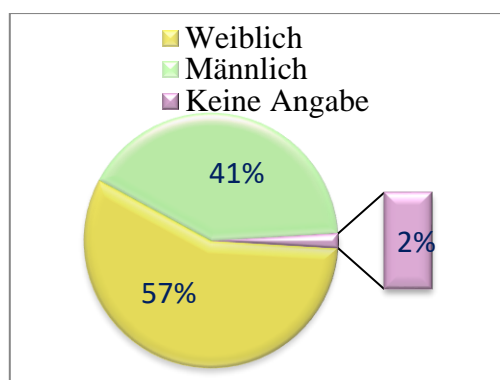


Tabelle 5: Anzahl der Befragten nach Geschlecht

Abbildung 2: Anzahl der Befragten nach Geschlecht

41% der Befragten sind männlich und 57% sind weiblich

Alter der Befragten nach Geschlechtsgruppen: Männlich

Die Alter werden in aufsteigender Folge angeordnet (geordnete Urliste):

21, 21, 21, 21, 22, 22, 22, 23, 23, 23, 23, 23, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 26, 26, 26, 26, 26, 27, 27, 28, 29, 31, 33, 33, 33, 36, 38, 47

Diese Rangfolge wird tabelliert. In der Tabelle ist die Altersverteilung von 47 Befragten angegeben:

Männlich															
Alter x_i	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	33	36	38	47	Summe Σ
Anzahl	4	3	5	10	9	5	2	1	1	1	3	1	1	1	47

Tabelle 6: Die Altersverteilung der männlichen Befragten

Das Minimum: $x_{\min} = 21$

Das Maximum: $x_{\max} = 47$

Der Median: Wir haben $n = 47$. Wir haben eine ungerade Anzahl von Messwerten.

$$x_{\text{med}} = x_{\frac{47+1}{2}} = x_{24}$$

Als Median erhalten wir $x_{24} = x_{\text{med}} = 25$

Das untere Quartil: Q1 liegt an der $(n+1)/4$. Stelle

$$(n+1)/4 = (47+1)/4 = 12$$

$$Q1 = x_{12} = 23$$

Das obere Quartil: Q3 liegt an der $(n+1) \cdot 3/4$. Stelle

$$3/4 (n+1) = 3/4 (47+1) = 36$$

$$Q3 = x_{36} = 26$$

Interquartilsabstand: $I = Q3 - Q1$

$$I = 26 - 23$$

$$I = 3$$

Ausreißer:

Der innere Zaun

$$Q1 - 1.5 \cdot I = 23 - 1.5 \cdot 3 = 18.5$$

$$Q3 + 1.5 \cdot I = 26 + 1.5 \cdot 3 = 30.5$$

Der äußere Zaun

$$Q1 - 3.0 \cdot I = 23 - 3.0 \cdot 3 = 14$$

$$Q3 + 3.0 \cdot I = 26 + 3.0 \cdot 3 = 35$$

äußerer Zaun = 14 innerer Zaun = 18.5



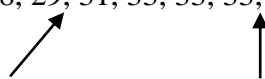
21, 21, 21, 21, 22, 22, 22, 23, 23, 23, 23, 23,

x_{med}



24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 25, **25**, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 26, 26, 26, 26,
26, 27, 27, 28, 29, 31, 33, 33, 33, 33, 36, 38, 47

innerer Zaun = 30.5 äußerer Zaun = 35



31 und 33 liegen außerhalb des inneren Zauns. Sie sind milde Ausreißer.

36, 38 und 47 liegen außerhalb des äußeren Zauns. Sie sind extreme Ausreißer.

Der Modus: Der Modus ist das Alter 24 mit einer Häufigkeit von 24.

$$x_{\text{mod}} = 24$$

Spannweite:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

$$R = 47 - 21 = 26$$

Die Spannweite ist 26.

Klasseneinteilung: In unserem Fall: $n = 47$, d.h. $n \leq 100$

$$k = 2.5 * \sqrt[4]{n}$$

$$k = 2.5 * \sqrt[4]{47}$$

$$k \approx 6.5$$

Bei Bedarf wird k gerundet. $k = 6$ Intervalle

$$\frac{R + 1}{k}$$

$$\frac{26+1}{6} = 4.5$$

Die Anzahl der Daten für jedes Intervall zählen:

[21 – 25.5[: von 21 bis unter 25.5

[25.5 - 30[: von 25.5 bis unter 30

[30 – 34.5[: von 30 bis unter 34.5

[34.5 – 39[: von 34.5 bis unter 39

[39 – 43.5[: von 39 bis unter 43.5

[43.5 – 48[: von 43.5 bis unter 48

Die Altersverteilung wird durch folgende Tabelle beschrieben:

Klasse x_i	Intervall- Mittelpunkt	Absolute Häufigkeit H_i $H(x_i)$	Relative Häufigkeit h_i $h(x_i)$	Prozentuelle Häufigkeit (in %) $h(x_i) * 100$	kumulierte relative Häufigkeit (in %)
[21 - 25.5[	23.25	31	0.66	66	66
[25.5 - 30[	27.75	9	0.19	19	85
[30 - 34.5[	32.25	4	0.09	9	94
[34.5 - 39[	36.75	2	0.04	4	98
[39 - 43.5[	41.25	0	0	0	98
[43.5 - 48[	45.75	1	0.02	2	100
Summe Σ		47	1	100%	

Tabelle 7: Klasseneinteilung der Altersverteilung der männlichen Befragten

Grafische Darstellung der Tabelle

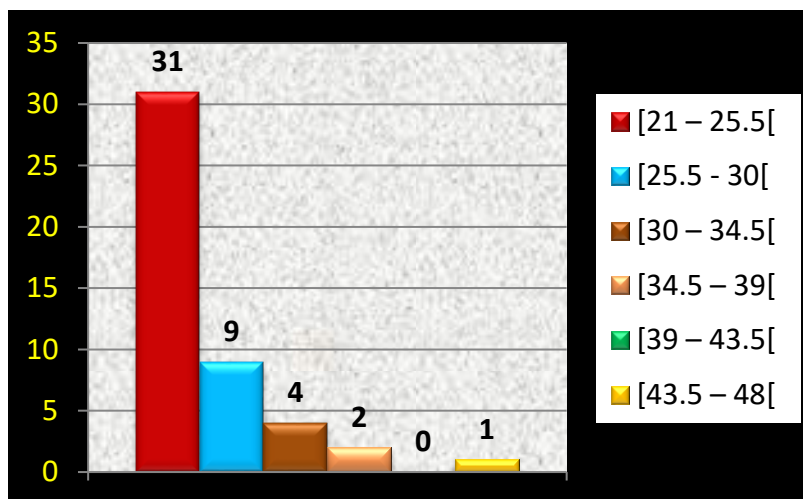


Abbildung 3: Die Altersverteilung der männlichen Befragten

Das Histogramm besteht aus fünf Reihe von Säulen, deren Grundseiten gleich den Intervallbreiten und deren Höhen und Flächeninhalte proportional zu den Häufigkeiten sind. In diesem Histogramm tritt die Spitze der Daten bei Klasse [21 – 25.5[auf.

Die Streubreite der Daten liegt zwischen 21 bis 47.

Typische Verteilungsformen:

- **Modalität:** Eingipflige (unimodale) schiefe Verteilung: Asymmetrisch.
- **Wölbung:** Schmalgipflig.
- **Schiefe:** Rechtsschief (linkssteil).
- **Spezielle Form:** J-förmiger Verteilung.

Das arithmetische Mittel (AM):

Berechnung der Klassenmitte:

$$[21 - 25.5[: (21 + 25.5) : 2 = 23.25$$

$$[25.5 - 30[: (25.5 + 30) : 2 = 27.75$$

$$[30 - 34.5[: (30 + 34.5) : 2 = 32.25$$

$$[34.5 - 39[: (34.5 + 39) : 2 = 36.75$$

$$[39 - 43.5[: (39 + 43.5) : 2 = 41.25$$

$$[43.5 - 48[: (43.5 + 48) : 2 = 45.75$$

$$Q1 = x_{16} = 21$$

Das obere Quartil: Q3 liegt an der $(n) \cdot \frac{3}{4}$. Stelle

$$\frac{3}{4} (n) = \frac{3}{4} (64) = 48$$

$$Q3 = x_{48} = 24$$

Interquartilsabstand: $I = Q3 - Q1$

$$I = 24 - 21$$

$$I = 3$$

Ausreißer:

Der innere Zaun

$$Q1 - 1.5 \cdot I = 21 - 1.5 \cdot 3 = 16.5$$

$$Q3 + 1.5 \cdot I = 24 + 1.5 \cdot 3 = 28.5$$

Der äußere Zaun

$$Q1 - 3.0 \cdot I = 21 - 3.0 \cdot 3 = 9$$

$$Q3 + 3.0 \cdot I = 24 + 3.0 \cdot 3 = 33$$

äußerer Zaun = 9 innerer Zaun = 16.5

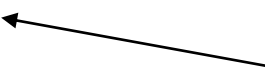


20, 20, 20, 20, 20, 21, 21, 21, 21, 21, 21,

X med



21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23,
23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 25, 25, 25,
25, 25, 26, 26, 26, 36, 46



innerer Zaun = 28.5 äußerer Zaun = 33

Es gibt keinen milden Ausreißer.

36 und 46 liegen außerhalb des äußeren Zauns. Sie sind extreme Ausreißer.

Der Modus:

Der Modus ist das Alter 23 mit einer Häufigkeit von 15

Spannweite:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

$$R = 46 - 20 = 26$$

Die Spannweite ist 26.

Klasseneinteilung: In unserem Fall: $n = 64$, d.h. $n \leq 100$

$$k = 2.5 \cdot \sqrt[4]{n}$$

$$k = 2.5 \cdot \sqrt[4]{64}$$

$$k \approx 7.07$$

Bei Bedarf wird k gerundet. $k = 7$ Intervalle

$$\frac{R+1}{k} = \frac{26+1}{7} = 3.857$$

Die Anzahl der Daten für jedes Intervall zählen:

[20 - 24[: von 20 bis unter 24

[24 - 28[: von 24 bis unter 28

[28 - 32[: von 28 bis unter 32

[32 - 36[: von 32 bis unter 36

[36 - 40[: von 36 bis unter 40

[40 - 44[: von 40 bis unter 44

[44 - 48[: von 44 bis unter 48

Die Altersverteilung wird durch folgende Tabelle beschrieben:

Klasse x_i	Intervall- Mittelpunkt	Absolute Häufigkeit H_i $H(x_i)$	Relative Häufigkeit h_i $h(x_i)$	Prozentuelle Häufigkeit (in %) $h(x_i) * 100$	kumulierte relative Häufigkeit (in %)
[20 - 24[	22	41	0.64	64	64
[24 - 28[	26	21	0.32	32	96
[28 - 32[	30	0	0	0	96
[32 - 36[	34	0	0	0	96
[36 - 40[	38	1	0.02	2	98
[40 - 44[	42	0	0	0	98
[44 - 48[	46	1	0.02	2	100
Summe Σ		64	1	100%	

Tabelle 10: Klasseneinteilung der Altersverteilung der weiblichen Befragten

Grafische Darstellung der Tabelle:

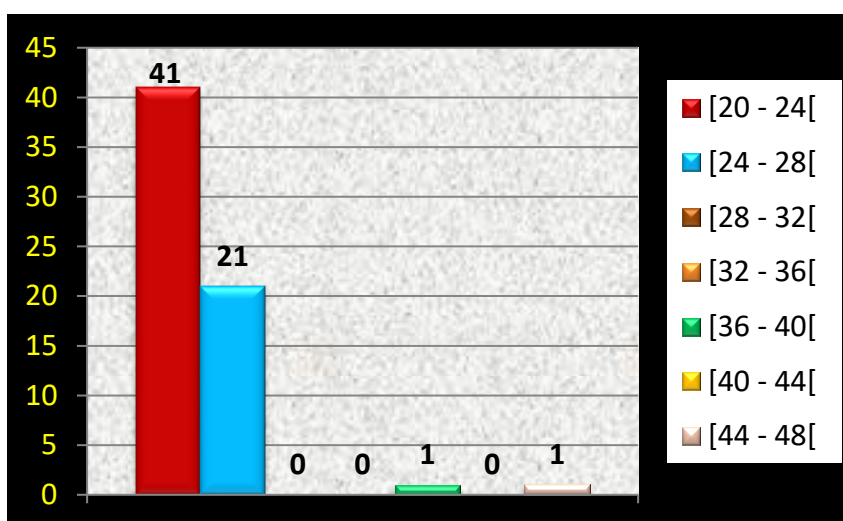


Abbildung 4: Die Altersverteilung der weiblichen Befragten

Das Histogramm besteht aus vier Reihe von Säulen, deren Grundseiten gleich den Intervallbreiten und deren Höhen und Flächeninhalte proportional zu den Häufigkeiten sind. In diesem Histogramm tritt die Spitze der Daten bei Klasse [20 - 24[auf.

Die Streubreite der Daten liegt zwischen 20 bis 47.

Typische Verteilungsformen:

- **Modalität:** Eingipflige (unimodale) schiefe Verteilung: Asymmetrisch.
- **Wölbung:** Schmalgipflig.
- **Schiefe:** Rechtsschief (linkssteil).
- **Spezielle Form:** J-förmiger Verteilung.

Das arithmetische Mittel (AM):

Berechnung der Klassenmitte: [20 - 24[: $(20 + 24) : 2 = 22$
 [24 - 28[: $(24 + 28) : 2 = 26$
 [28 - 32[: $(28 + 32) : 2 = 30$
 [32 - 36[: $(32 + 36) : 2 = 34$
 [36 - 40[: $(36 + 40) : 2 = 38$
 [40 - 44[: $(40 + 44) : 2 = 42$
 [44 - 48[: $(44 + 48) : 2 = 46$

Klasse	Intervall-Mittelpunkt (Klassenmitte) x_i	Absolute Häufigkeit $H(x_i)$	$H_i \cdot x$
[20 - 24[	22	41	902
[24 - 28[	26	21	546
[28 - 32[	30	0	0
[32 - 36[	34	0	0
[36 - 40[	38	1	38
[40 - 44[	42	0	0
[44 - 48[	46	1	46
Summe Σ		n = 64	$\Sigma H_i x_i = 1532$

Tabelle 11: Berechnung des arithmetischen Mittels (AM) der Altersverteilung der weiblichen Befragten

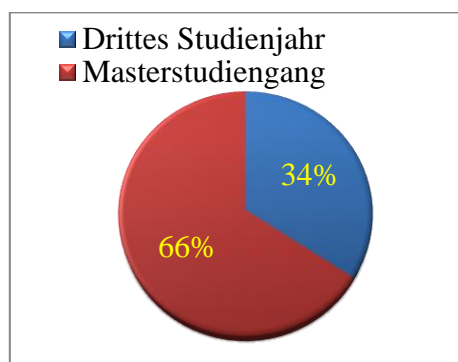
$$\frac{\Sigma H_i x_i}{n} = \frac{1532}{64} = 23.94$$

Übersichtstabelle:

	Männlich 41%	Weiblich 57%
X _{min}	21	20
X _{max}	47	46
R	26	26
X _{mod}	24	23
X _{med}	25	23
AM	25.93	23.94
Q3	26	24
Q1	23	21
I	3	3
milde Ausreißer	31 und 33	//////
extreme Ausreißer	36, 38 und 47	36 und 46

Tabelle 12: Übersichtstabelle 2**Das Niveau:**

Niveau	Anzahl	Anzahl (in %)
Drittes Studienjahr	39	34%
Masterstudiengang	75	66%
Summe Σ	114	100%

**Tabelle 13: Anzahl der Befragten nach Niveau****Abbildung 5: Anzahl der Befragten nach Niveau****Drittes Studienjahr:**

Die Alter werden in aufsteigender Folge angeordnet (geordnete Urliste):

20, 20, 20, 20, 20, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 23, 23, 23, 24, 24, 24, 24, 24, 25, 38

Diese Rangfolge wird tabelliert. In der Tabelle ist die Altersverteilung von 39 Befragten angegeben:

Es gibt keinen milden Ausreißer.

38 liegt außerhalb des äußeren Zauns. 38 ist extremer Ausreißer.

Der Modus: Der Modus ist das Alter 21 mit einer Häufigkeit von 17.

$$x_{\text{mod}} = 21$$

Spannweite: $R = x_{\text{max}} - x_{\text{min}}$

$$R = 38 - 20 = 18$$

Die Spannweite ist 18.

Klasseneinteilung: In unserem Fall: $n = 38$, d.h. $n \leq 100$

$$k = 2.5 * \sqrt[4]{n}$$

$$k = 2.5 * \sqrt[4]{38}$$

$k \approx 6.20$. Bei Bedarf wird k gerundet. $k = 6$ Intervalle

$$\frac{R + 1}{k}$$

$$\frac{18+1}{6} = 3.16$$

Die Anzahl der Daten für jedes Intervall zählen:

[20 - 23[: von 20 bis unter 23

[23 - 26[: von 23bis unter 26

[26 - 29[: von 26 bis unter 29

[29 - 32[: von 29 bis unter 32

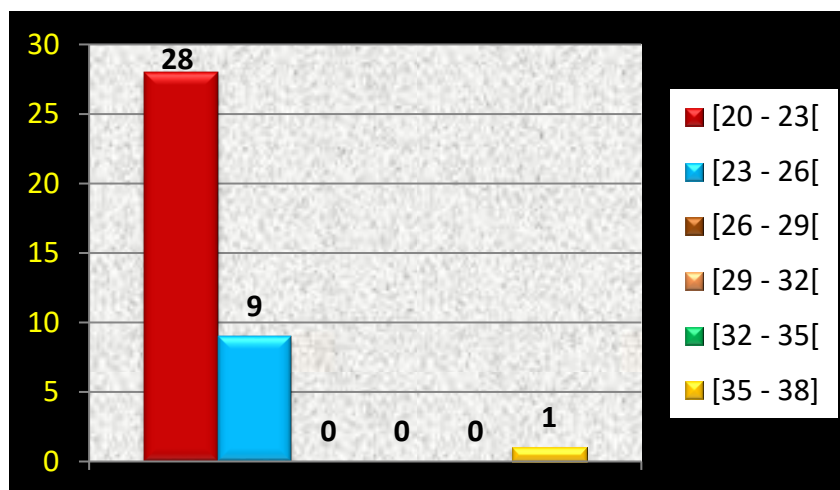
[32 - 35[: von 32 bis unter 35

[35 - 38] : von 35 bis 38

Die Altersverteilung wird durch folgende Tabelle beschrieben:

Klasse x_i	Intervall-Mittelpunkt	Absolute Häufigkeit H_i $H(x_i)$	Relative Häufigkeit h_i $h(x_i)$	Prozentuelle Häufigkeit (in %) $h(x_i) * 100$	kumulierte relative Häufigkeit (in %)
[20 - 23[	21.5	28	0.74	74	74
[23 - 26[	24.5	9	0.24	24	98
[26 - 29[	27.5	0	0	0	98
[29 - 32[	30.5	0	0	0	98
[32 - 35[	33.5	0	0	0	98
[35 - 38]	36.5	1	0.02	2	100
Summe Σ		38	1	100%	

Tabelle 15: Klasseneinteilung der Altersverteilung L3

Grafische Darstellung der Tabelle:**Abbildung 6: Klasseneinteilung der Altersverteilung L3**

Das Histogramm besteht aus drei Reihe von Säulen, deren Grundseiten gleich den Intervallbreiten und deren Höhen und Flächeninhalte proportional zu den Häufigkeiten sind. In diesem Histogramm tritt die Spitze der Daten bei Klasse [20 - 23[auf.

Die Streubreite der Daten liegt zwischen 21 bis 47.

Typische Verteilungsformen:

- **Modalität:** Eingipflige (unimodale) schiefe Verteilung: Asymmetrisch.
- **Wölbung:** Schmalgipflig.
- **Schiefe:** Rechtsschief (linkssteil).
- **Spezielle Form:** J-förmiger Verteilung.

Das arithmetische Mittel (AM):

Berechnung der Klassenmitte:

[20 - 23[	: (20 + 23) : 2 = 21.5
[23 - 26[	: (23 + 26) : 2 = 24.5
[26 - 29[	: (26 + 29) : 2 = 27.5
[29 - 32[	: (29 + 32) : 2 = 30.5
[32 - 35[	: (32 + 35) : 2 = 33.5
[35 - 38]	: (35 + 38) : 2 = 36.5

Das obere Quartil: Q_1 liegt an der $(n+1)/4$. Stelle

$$\frac{3}{4}(n+1) = \frac{3}{4}(75+1) = 57$$

$$Q_3 = x_{57} = 26$$

Interquartilsabstand: $I = Q_3 - Q_1$

$$I = 26 - 23$$

$$I = 3$$

Ausreißer:

Der innere Zaun

$$Q_1 - 1.5 \cdot I = 23 - 1.5 \cdot 3 = 18.5$$

$$Q_3 + 1.5 \cdot I = 26 + 1.5 \cdot 3 = 30.5$$

Der äußere Zaun

$$Q_1 - 3.0 \cdot I = 23 - 3.0 \cdot 3 = 14$$

$$Q_3 + 3.0 \cdot I = 26 + 3.0 \cdot 3 = 35$$

äußerer Zaun = 14 innerer Zaun = 18.5



22, 22, 22, 22, 22, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23,

23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 23, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24,

x_{med}



24, 24, **24**, 24, 24, 24, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 26, 26, 26,

26, 26, 26, 26, 26, 27, 27, 28, 29, 31, 33, 33, 33, 36, 36, 46, 47



innerer Zaun = 30.5 äußerer Zaun = 35

31 und 33 liegen außerhalb des inneren Zauns. Sie sind milde Ausreißer.

36, 46 und 47 liegen außerhalb des äußeren Zauns. Sie sind extreme Ausreißer.

Der Modus:	Der Modus ist das Alter 24 mit einer Häufigkeit von 19. $x_{\text{mod}} = 24$
Spannweite:	$R = x_{\text{max}} - x_{\text{min}}$ $R = 47 - 22 = 25$ Die Spannweite ist 25.
Klasseneinteilung:	In unserem Fall: $n = 75$, d.h. $n \leq 100$ $k = 2.5 \cdot \sqrt[4]{n}$ $k = 2.5 \cdot \sqrt[4]{75} \approx 7.35$ Bei Bedarf wird k gerundet. $k = 7$ Intervalle $\frac{R+1}{k} = \frac{25+1}{7} = 3.71$

Die Anzahl der Daten für jedes Intervall zählen:

[22 - 26[: von 22 bis unter 26

[26 - 30[: von 26 bis unter 30

[30 - 34[: von 30 bis unter 34

[34 - 38[: von 34 bis unter 38

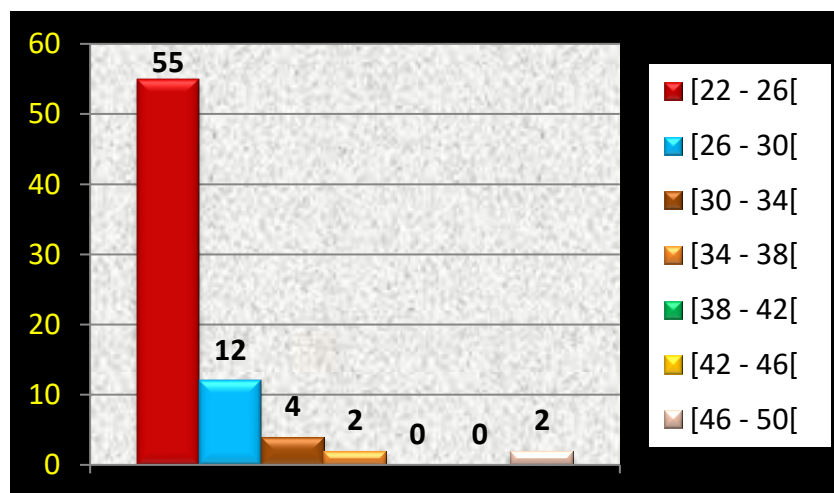
[38 - 42[: von 38 bis unter 42

[42 - 46[: von 42 bis unter 46

[46 - 50[: von 46 bis unter 50

Die Altersverteilung wird durch folgende Tabelle beschrieben:

Klasse x_i	Intervall-Mittelpunkt	Absolute Häufigkeit H_i $H(x_i)$	Relative Häufigkeit h_i $h(x_i)$	Prozentuale Häufigkeit (in %) $h(x_i) * 100$	kumulierte relative Häufigkeit (in %)
[22 - 26[	24	55	0.73	73	73
[26 - 30[	28	12	0.16	16	89
[30 - 34[	32	4	0.05	5	94
[34 - 38[	36	2	0.03	3	97
[38 - 42[	40	0	0	0	97
[42 - 46[	44	0	0	0	97
[46 - 50[	48	2	0.03	3	100
Summe Σ		75	1	100%	

Tabelle 18: Klasseneinteilung der Altersverteilung M2**Grafische Darstellung der Tabelle:****Abbildung 7: Klasseneinteilung der Altersverteilung M2**

Das Histogramm besteht aus fünf Reihe von Säulen, deren Grundseiten gleich den Intervallbreiten und deren Höhen und Flächeninhalte proportional zu den Häufigkeiten sind. In diesem Histogramm tritt die Spitze der Daten bei Klasse [22 - 26[auf.

Die Streubreite der Daten liegt zwischen 22 bis 47.

Typische Verteilungsformen:

- **Modalität:** Eingipflige (unimodale) schiefe Verteilung: Asymmetrisch.
- **Wölbung:** Schmalgipflig.
- **Schiefe:** Rechtsschief (linkssteil).
- **Spezielle Form:** J-förmiger Verteilung.

Das arithmetische Mittel (AM):

Berechnung der Klassenmitte:

$$\begin{aligned} [22 - 26[: (22 + 26) : 2 &= 24 \\ [26 - 30[: (26 + 30) : 2 &= 28 \\ [30 - 34[: (30 + 34) : 2 &= 32 \\ [34 - 38[: (34 + 38) : 2 &= 36 \\ [38 - 42[: (38 + 42) : 2 &= 40 \\ [42 - 46[: (42 + 46) : 2 &= 44 \\ [46 - 50[: (46 + 50) : 2 &= 48 \end{aligned}$$

Klasse	Intervall-Mittelpunkt (Klassenmitte) xi	Absolute Häufigkeit H(xi)	H _i x
[22 - 26[	24	55	1320
[26 - 30[	28	12	336
[30 - 34[	32	4	128
[34 - 38[	36	2	72
[38 - 42[	40	0	0
[42 - 46[	44	0	0
[46 - 50[	48	2	96
Summe Σ		n = 75	$\Sigma H_i x_i = 1952$

Tabelle 19: Berechnung des arithmetischen Mittels (AM) der Altersverteilung M2

$$\frac{\Sigma H_i x_i}{n} = \frac{1952}{75} = 26.03$$

Übersichtstabelle:

	L3	M
X _{min}	20	22
X _{max}	38	47
R	18	25
X _{mod}	21	24
X _{med}	21	24
AM	22.60	26.03
Q3	23.5	26
Q1	21	23
I	2.5	3
milde Ausreißer	////	31 und 33
extreme Ausreißer	38	36, 46 und 47

Tabelle 20: Übersichtstabelle 3**Haben Sie Informatik studiert?**

Antwort	Anzahl	Anzahl (in %)				
Ja	61	54 %	Wenn ja, wo?		Anzahl	Anzahl (in %)
			Privatschule		19	31 %
			Bildungszentrum		18	29 %
			Andere	zu Hause	1	2 %
				selbst	1	2 %
				Gymnasium oder (und) Grundstufe (dritter Zyklus)	22	36 %
			Summe Σ		61	100 %
Nein	53	46 %				
Summe Σ	114	100 %				

Tabelle 21: Anzahl der Befragten, die sie Informatik studiert haben oder nicht

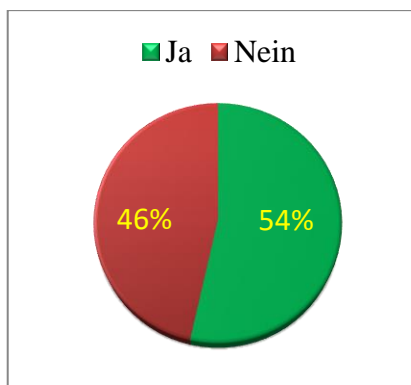


Abbildung 8: Anzahl der Befragten, die sie Informatik studiert haben oder nicht
 54 % der Befragten behaupten, dass sie Informatik studiert haben. Deshalb haben Normalerweise 54 % der Befragten Vorkenntnisse in der Informatik. Tabelle 21 zeigt, wo diese Vorkenntnisse gelernt haben.

Von den 54 % der Befragten, die behaupten, dass sie Informatik studiert haben, sind 36 % im Gymnasium oder (und) in der Grundstufe (dritter Zyklus).

Man kann sagen dass, Privatschulen und Bildungszentren auch eine Rolle haben, um die Studenten den Einstieg in das Studium etwas zu erleichtern.

4.2.Fragenblock II: Umgang mit dem Computer

Haben Sie einen Computer?

Antwort	Anzahl	Anzahl (in %)
Ja	103	90 %
Nein	11	10 %
Summe Σ	114	100 %

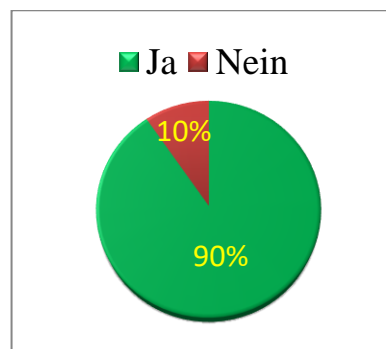


Tabelle 22: Anzahl der Befragten, die sie einen Computer haben oder nicht

Abbildung 9: Anzahl der Befragten, die sie einen Computer haben oder nicht

Es zeigt sich, dass der Anteil der Studenten, die Computer haben, sehr größer ist als der Anteil der Studenten, die keinen Computer haben. 90% aller Befragten verfügen über einen Computer. Das scheint logisch, weil Computer sich immer mehr in unserem Alltag ausbreiten. Sie stecken überall.

Wie gut bist du beim Schreiben eines Aufsatzes auf dem Computer?

	Absolute Häufigkeit $H(x_i)$	Relative Häufigkeit $h(x_i)$	Prozentuelle Häufigkeit (in %) $h(x_i) * 100$	kumulierte relative Häufigkeit (in %)
Sehr gut	34	0.30	30	30
Gut	55	0.48	48	78
Mittelmäßig	19	0.17	17	95
Schlecht	5	0.04	4	99
Sehr schlecht	1	0.01	1	100
Summe Σ	114	1	100	

Tabelle 23: Häufigkeitstabelle: Wie gut bist du beim Schreiben eines Aufsatzes auf dem Computer?

Die Verwendung des Modus ist bei jedem Skalenniveau möglich.

„Gut“ kommt mit der größten Häufigkeit vor (55 mal) .

Somit ist „Gut“ der Modalwert der oben angeführten Liste.

$$X_{\text{Mod}} = \text{Gut}$$

Grafische Darstellung der Tabelle:

Die grafische Darstellung des Inhalts der Häufigkeitstabelle ist das Stabdiagramm.

Mit seiner Hilfe wird ein umfassender Überblick über die einzelnen Merkmalsausprägungen und der Häufigkeit ihres Auftretens in der zu betrachtenden und zu analysierenden Stichprobe ermöglicht.

Auf der x-Achse (Abszisse) des Stabdiagramms werden die beobachteten Merkmalsausprägungen abgetragen.

Auf der y-Achse (Ordinate) werden die absoluten oder relativen Häufigkeiten der jeweiligen Ausprägung in Form eines Stabes abgetragen. Die Länge des Stabes gibt die Häufigkeit der zugehörigen Ausprägung wieder.

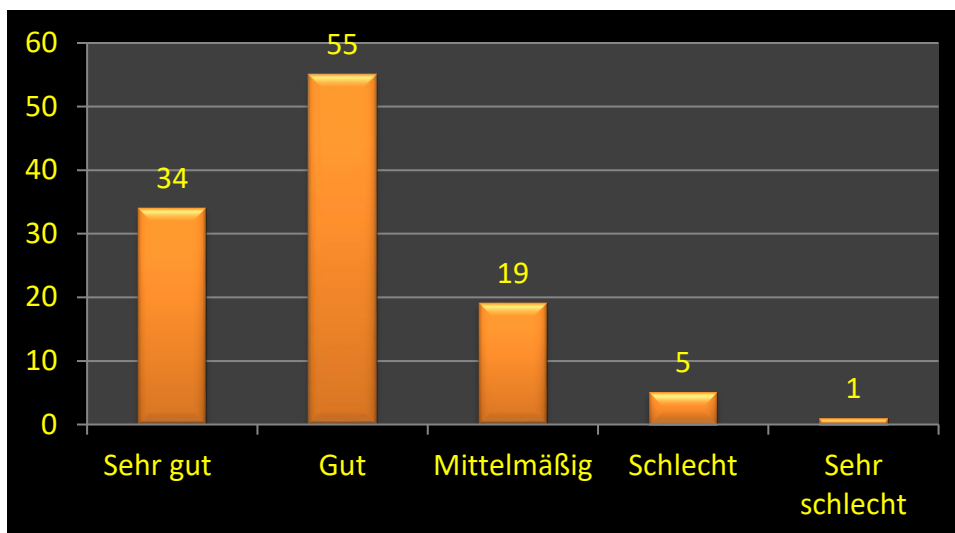


Abbildung 10: Wie gut sind die Befragten beim Schreiben eines Aufsatzes auf dem Computer

Die Grafik ist in Form eines Säulendiagramms gehalten. Es besteht aus fünf Reihe von Säulen. Aus dem Diagramm geht hervor, wie gut die Studenten beim Schreiben eines Aufsatzes auf dem Computer sind.

Wie oft benutzen Sie die Textverarbeitung (z.B. Word)?

	Absolute Häufigkeit $H(x_i)$	Relative Häufigkeit $h(x_i)$	Prozentuelle Häufigkeit (in %) $h(x_i) * 100$	kumulierte relative Häufigkeit (in %)
Immer	39	0.34	34	34
Häufig	39	0.34	34	68
Gelegentlich	21	0.18	18	86
Selten	12	0.11	11	97
Nie	2	0.02	2	99
Keine Angabe	1	0.01	1	100
Summe Σ	114	1	100	

Tabelle 24: Häufigkeitstabelle: Wie oft benutzen Sie die Textverarbeitung (z.B. Word)?

„Immer“ und „Häufig“ kommen mit der größten Häufigkeit vor (39 mal).

Für diesen Fall sind „Immer“ und „Häufig“ die Modalwerte der oben angeführten Liste.

$x_{\text{mod } 1} = \text{Immer}$

$x_{\text{mod } 2} = \text{Häufig}$

Dieser Datensatz ist bimodal.

Grafische Darstellung der Tabelle:

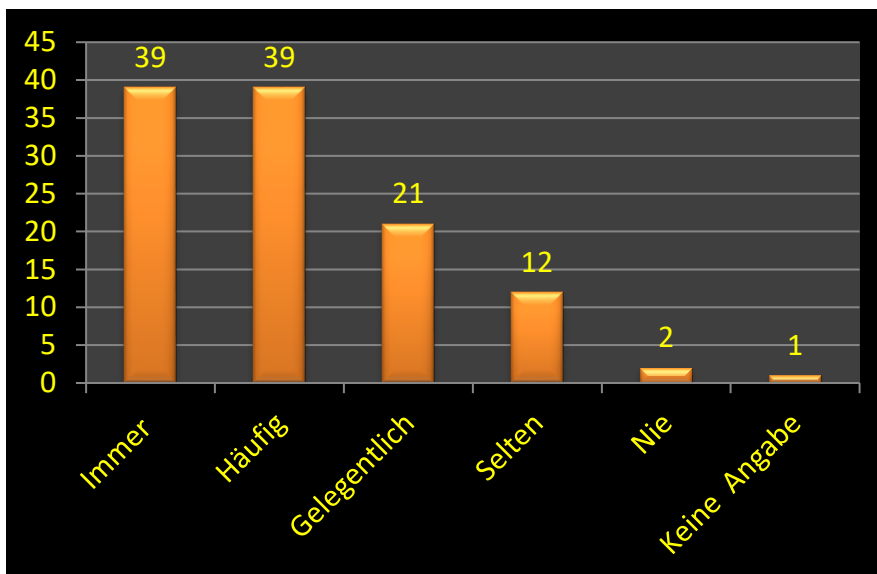


Abbildung 11: Wie oft benutzen die Befragten die Textverarbeitung (z.B. Word)

Die Grafik ist in Form eines Säulendiagramms gehalten. Es besteht aus sechs Reihe von Säulen. Aus dem Diagramm geht hervor, wie oft die Studenten die Textverarbeitung (z.B. Word) benutzen.

Wie oft benutzen Sie die Datenverarbeitungsprogramme (z.B. Excel)?

Häufigkeitstabelle:

	Absolute Häufigkeit $H(x_i)$	Relative Häufigkeit $h(x_i)$	Prozentuelle Häufigkeit (in %) $h(x_i) * 100$	kumulierte relative Häufigkeit (in %)
Immer	9	0.08	8	8
Häufig	16	0.14	14	22
Gelegentlich	10	0.09	9	31
Selten	42	0.37	37	68
Nie	37	0.32	32	100
Summe Σ	114	1	100	

Tabelle 25: Häufigkeitstabelle: Wie oft benutzen Sie die Datenverarbeitungsprogramme (z.B. Excel)?

„Selten“ kommt mit der größten Häufigkeit vor (42 mal).

Somit ist Selten der Modalwert der oben angeführten Liste.

$x_{\text{mod}} = \text{Selten}$

Grafische Darstellung der Tabelle:

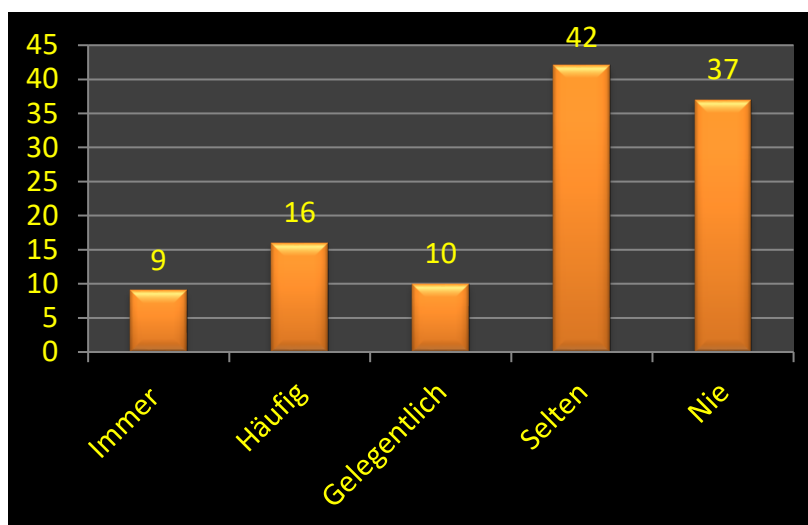


Abbildung 12: Wie oft benutzen die Befragten die Datenverarbeitungsprogramme (z.B. Excel)

Die Grafik ist in Form eines Säulendiagramms gehalten. Es besteht aus fünf Reihe von Säulen. Aus dem Diagramm geht hervor, wie oft die Studenten die Datenverarbeitungsprogramme (z.B. Excel) benutzen.

Wie häufig nutzen Sie das World Wide Web?

	Absolute Häufigkeit $H(x_i)$	Relative Häufigkeit $h(x_i)$	Prozentuelle Häufigkeit (in %) $h(x_i) * 100$	kumulierte relative Häufigkeit (in %)
Immer	59	0.52	52	52
Häufig	25	0.22	22	74
Gelegentlich	9	0.08	8	82
Selten	12	0.10	10	92
Nie	8	0.07	7	99
Keine Angabe	1	0.01	1	100
Summe Σ	114	1	100	

Tabelle 26: Häufigkeitstabelle: Wie häufig nutzen Sie das World Wide Web?

„Immer“ kommt mit der größten Häufigkeit vor (59 mal).

Somit ist „Immer“ der Modalwert der oben angeführten Liste.

$x_{\text{mod}} = \text{Immer}$

Grafische Darstellung der Tabelle:

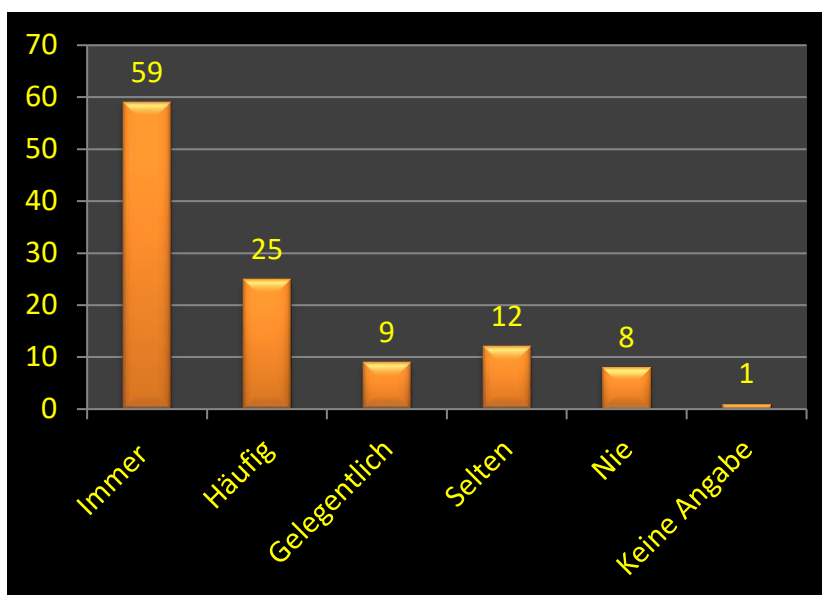


Abbildung 13: Wie häufig nutzen die Befragten das World Wide Web

Die Grafik ist in Form eines Säulendiagramms gehalten. Es besteht aus sechs Reihe von Säulen. Aus dem Diagramm geht hervor, wie häufig die Studenten das World Wide Web nutzen.

Übersichtstabelle:

	X_{mod}
Wie gut bist du beim Schreiben eines Aufsatzes auf dem Computer?	Gut
Wie oft benutzen Sie die Textverarbeitung (z.B. Word)?	Immer/Häufig
Wie oft benutzen Sie die Datenverarbeitungsprogramme (z.B. Excel)?	Selten
Wie häufig nutzen Sie das World Wide Web?	Immer

Tabelle 27: Übersichtstabelle 4

X_{mod} der Frage „wie gut bist du beim Schreiben eines Aufsatzes auf dem Computer?“ ist „gut“. X_{mod} der Frage „wie oft benutzen Sie die Textverarbeitung (z.B. Word)?“ ist „immer/häufig“. Das scheint logisch. Um gut beim Schreiben eines Aufsatzes auf dem Computer zu sein, soll man natürlich immer oder häufig die Textverarbeitung benutzen. „Übung macht den Meister“

X_{mod} der Frage „wie oft benutzen Sie die Textverarbeitung (z.B. Word)?“ ist „immer/häufig“, im Gegenteil ist X_{mod} der Frage „wie oft benutzen Sie die Datenverarbeitungsprogramme (z.B. Excel)?“ „selten“. Die folgende grafische Darstellung zeigt deutlich den Unterschied.

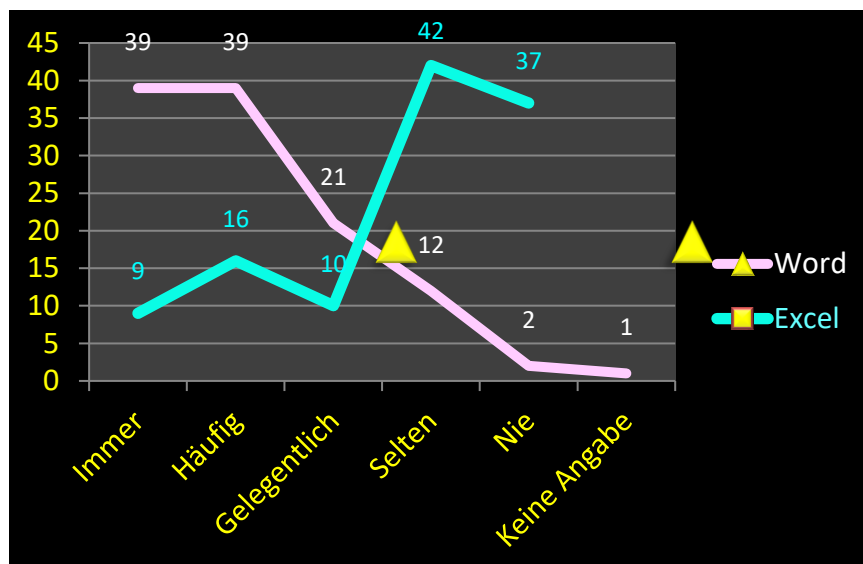


Abbildung 14: Der Unterschied

Die Verbindungslinien haben inhaltlich keine Bedeutung. Sie dienen ausschließlich dazu, die „Form“ der Verteilung sichtbar zu machen.

Aber warum benutzen die Studenten Word „immer/häufig“ und Excel „selten“?

Word ist ein Schreibprogramm. Es ist sehr nützlich für die Hausarbeiten und die Diplomarbeit. Excel ist für die Tabellenkalkulation gemacht. Man kann damit nicht nur Tabellen erstellen, sondern auch Berechnungen mit Formeln und Funktionen. Charts und Diagramme lassen sich mit ihm erzeugen.

Hört man EXCEL so denken die meisten Anwender gleich an Mathematik und Berechnungen. Wir werden im „Fragenblock IV: Zu der Fachsprache der Mathematik“ sehen, dass die meisten Befragten Mathematik nicht mögen.

x_{mod} der Frage „wie häufig nutzen Sie das World Wide Web?“ ist „immer“, d.h. die meisten Studenten sind ständig online.

Was beherrschen Sie am Computer und im Internet?

	Ja	Nein	?		Summe Σ
A/ Programm installieren	80	30	0	4	114
B/ Teile ein-/ausbauen	37	64	4	9	114
C/ Grafiken bearbeiten	50	51	10	3	114
D/ Meinen Computer auf Viren überprüfen	68	32	7	7	114
E/ E-Mail-Attachments anhängen und verschicken	95	14	1	4	114
F/ E-Mail-Attachments öffnen	91	17	2	4	114
	Anzahl (in %)				
	Ja	Nein	?	Keine Angabe	
A	69 %	30 %	0 %	1 %	100 %
B	32 %	56 %	4 %	8 %	100 %
C	44 %	45 %	9 %	2 %	100 %
D	60 %	28 %	6 %	6 %	100 %
E	83 %	12 %	1 %	4 %	100 %
F	80 %	15 %	2 %	3 %	100 %

Tabelle 28: Häufigkeitstabelle: Was beherrschen Sie am Computer und im Internet?

Grafische Darstellung der Tabelle:

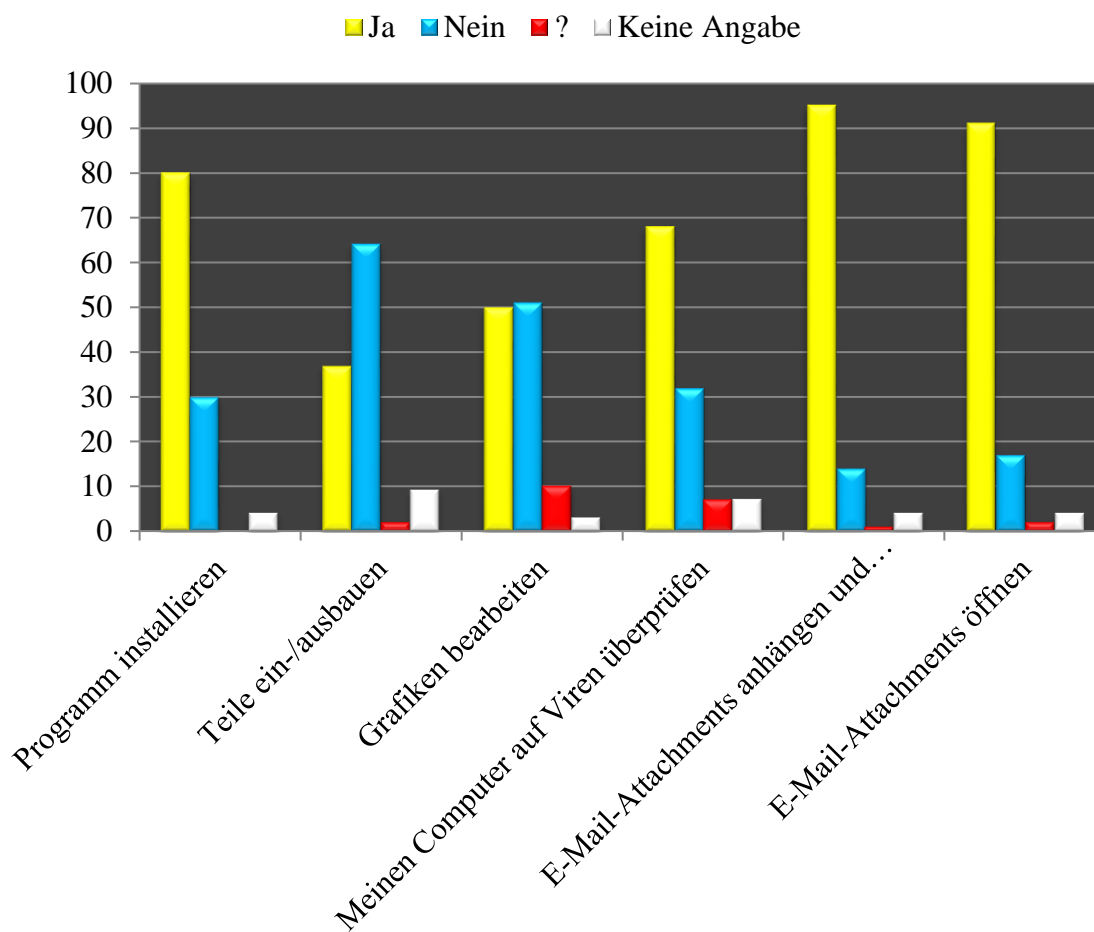


Abbildung 15: Was beherrschen die Befragten am Computer und im Internet

Für das Merkmal „E“ ist die Prozentuelle Häufigkeit der Antwort „ja“ nur 32 %. Es scheint, dass die Befragten sich weniger mit der Hardware oder technischen Informatik beschäftigen.

Für die Merkmale „A“, „C“ und „D“ sind die Prozentuelle Häufigkeiten der Antwort „ja“ 69 %, 44 % und 60 %.

Für die Merkmale „E“ und „F“ ist die Prozentuelle Häufigkeit der Antwort „ja“ sehr hoch (83 % und 80 %). Wir haben auch oben gesehen, dass die meisten Studenten ständig online sind.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass für die meisten Studenten spielt Computer und natürlich auch Internet eine extrem wichtige Rolle.

4.3.Fragenblock III: Zu der Fachsprache der Informatik

Sind Sie an der Fachsprache der Informatik interessiert?

Antwort	Anzahl	Anzahl (in %)
Ja	93	82 %
Nein	20	17 %
Keine Angabe	1	1 %
Summe Σ	114	100 %

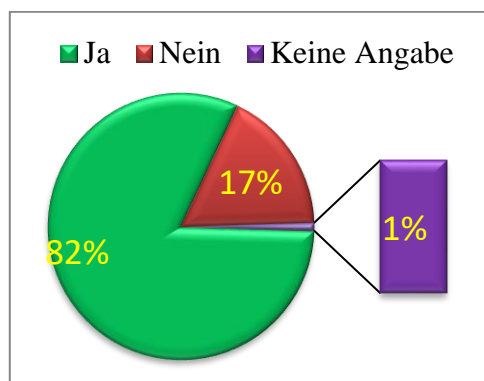


Tabelle 29: Anzahl der Befragten, die an der Fachsprache der Informatik interessiert sind oder nicht.

Abbildung 16: Anzahl der Befragten, die an der Fachsprache der Informatik interessiert sind oder nicht.

82 % der Befragten behaupten, dass sie an der Fachsprache der Informatik interessiert sind.

	Ja	Nein	Keine Angabe
A/ Ich kann Teile eines Computers nennen.	94	16	4
B/ Ich kann einen Personal Computer beschreiben.	89	22	3
C/ Ich kann mein Wissen und Fragen über den Computer verbalisieren.	45	62	7
E/ Die Geschichte des Computers interessiert mich.	67	45	2

	Anzahl (in %)		
A	82%	14%	4%
B	78%	19%	3%
C	40%	54%	6%
E	59%	39%	2%

Tabelle 30: Die Befragten und die Fachsprache der Informatik

Grafische Darstellung der Tabelle:

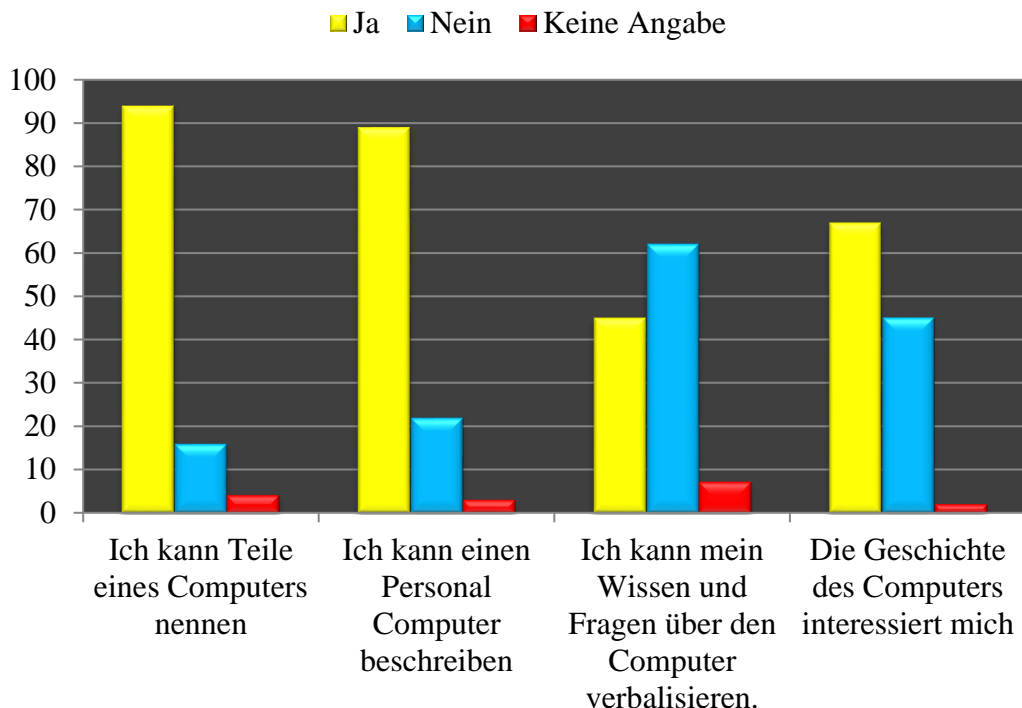


Abbildung 17: Die Befragten und die Fachsprache der Informatik

Für die Merkmale „A“ und „B“ sind die Prozentuelle Häufigkeiten der Antwort „ja“ hoch (82 % und 78 %).

Die Prozentuelle Häufigkeit der Antwort „ja“ für das Merkmal „A“ ist größer als die Prozentuelle Häufigkeit der Antwort „ja“ für das Merkmal „B“ (82 % > 78 %). Das ist akzeptabel, weil die Fähigkeit der Benennung der Teile eines Computers einfacher als die Fähigkeit der Beschreibung eines Personal Computers ist.

Nun die Fähigkeit „Wissen und Fragen über den Computer verbalisieren“ ist nicht einfach. Deshalb ist die Prozentuelle Häufigkeit der Antwort „ja“ für das Merkmal „C“ relativ niedrig (weniger als die Hälfte: 40%).

Die Antwort „ja“ für das Merkmal „E“ ist nicht sehr hoch (Mehr als die Hälfte: 59%).

Soll die Fachsprache der Informatik eine wichtige Stellung im DaF-Unterricht einnehmen?

Antwort	Anzahl	Anzahl (in %)
Ja	103	90 %
Nein	11	10 %
Summe Σ	114	100 %

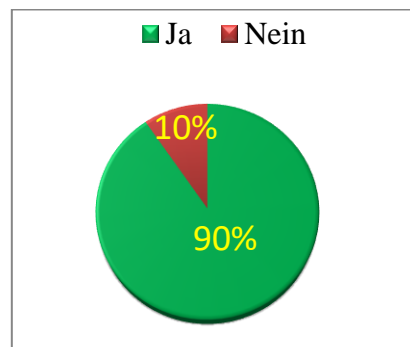


Tabelle 31: Anzahl der Befragten, die behaupten, dass die Fachsprache der Informatik eine wichtige Stellung im DaF-Unterricht einnehmen soll.

Abbildung 18: Anzahl der Befragten, die behaupten, dass die Fachsprache der Informatik eine wichtige Stellung im DaF-Unterricht einnehmen soll.

90 % der Befragten behaupten, dass die Fachsprache der Informatik eine wichtige Stellung im DaF-Unterricht einnehmen soll.

Warum?

Diese offene Frage wurde von 71% der Befragten ausgefüllt,

Von den 71% der Befragten (das sind 81 Befragten), die diese offene Frage ausfüllen, findet man 7% (das sind 6 Befragten), die „nein“ gesagt haben, und 93% (das sind 75 Befragten), die „ja“ gesagt haben.

„Nein“: Antwort 1: Sie ist so kompliziert.

Antwort 2: Ich mag nicht die Fachsprache und ich hasse Informatik.

Antwort 3: Ich hasse Informatik und Computer im Allgemeinen.

Antwort 4: Sie hat keine Beziehung.

Antwort 5: Das interessiert mich nicht, obwohl ich Computer benutzen kann.

Antwort 6: Ich habe keinen Wunsch Informatik zu lernen.

„Ja“: Man kann die Antworten in fünf Kategorien einteilen:

wichtig und interessant: Informatik ist wichtig und (oder) interessant, ohne ins Detail zu gehen. Sie geben keine Erklärung dafür.

Computer im Unterricht: Computer ist wichtig im Unterricht. Er kann den Unterricht bereichern und erleichtern. Er hilft uns in der Spracherwerben. Computer ist nützlich für Masterarbeit, Vorträge, Projektforschungen und Wissenschaftliche Arbeit.

Globalisierung: Wir leben im Zeitalter der Globalisierung. Alles wird digitalisiert. Informatik bedeutet das moderne Leben. Wir müssen Informatik lernen um aktuell zu bleiben. Es ist unbedingt und obligatorisch Informatik zu lernen. Sie ist die Wissenschaft der Zukunft und der Kern des Studiums.

Arbeit zu finden: Wir werden in der Zukunft eine Chance haben, eine Arbeit zu finden.

Fachbegriffe: Durch Informatik kann man auch Deutsch lernen. Wir können neue Wörter (Wortschatz des Computers) lernen und Sprachkompetenz verbessern.

4.4.Fragenblock IV: Zu der Fachsprache der Mathematik

Wie waren Sie im Gymnasium in Mathe?

	Absolute Häufigkeit	Prozentuelle Häufigkeit (in %)
Sehr gut	13	11 %
Gut	17	15 %
Mittelmäßig	25	22 %
Schlecht	37	33 %
Sehr schlecht	22	19 %
Summe Σ	114	100 %

Tabelle 32: Häufigkeitstabelle: Wie waren Sie im Gymnasium in Mathe?

„Schlecht“ kommt mit der größten Häufigkeit vor (33 mal).

Somit ist „Schlecht“ der Modalwert der oben angeführten Liste. $X_{\text{Mod}} = \text{Schlecht}$ (33 % + 19 %) d.h. 52 % der Befragten waren im Gymnasium schlecht oder sehr schlecht in Mathe. Nur 26 % (11 % + 15 %) waren gut oder sehr gut.

Grafische Darstellung der Tabelle:

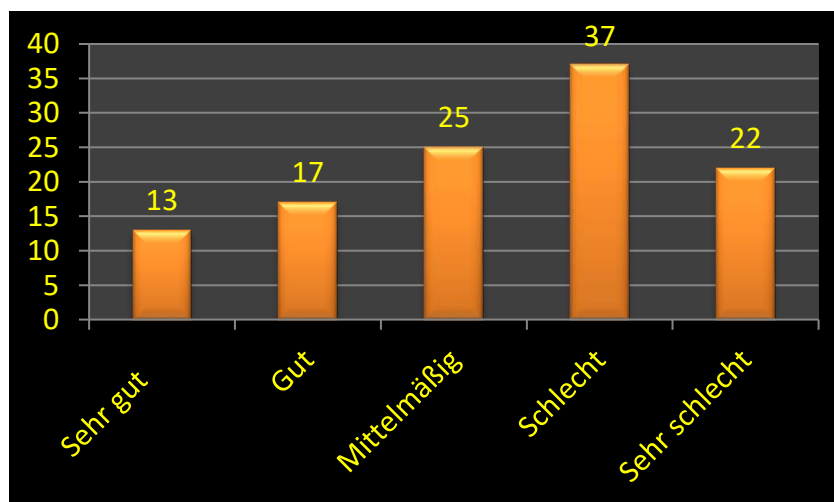


Abbildung 19: Wie waren die Befragten im Gymnasium in Mathe?

Wie finden Sie Mathematik?

- A: Ich finde Mathematik toll und faszinierend.
 B: Ich finde Mathematik unverständlich.
 C: Ich finde Mathematik logisch und so schwer.
 A \wedge B: Ich finde Mathematik toll und faszinierend.
 Ich finde Mathematik unverständlich.
 A \wedge C: Ich finde Mathematik toll und faszinierend.
 Ich finde Mathematik unverständlich.
 B \wedge C: Ich finde Mathematik unverständlich.
 Ich finde Mathematik logisch und so schwer.
 A \wedge B \wedge C: Ich finde Mathematik toll und faszinierend.
 Ich finde Mathematik unverständlich.
 Ich finde Mathematik logisch und so schwer.

	Absolute Häufigkeit	Prozentuelle Häufigkeit (in %)
A	21	18 %
B	25	22 %
C	48	42 %
A \wedge B	1	1 %
A \wedge C	6	5 %
B \wedge C	9	8 %
A \wedge B \wedge C	1	1 %
Keine Angabe	3	3 %
Summe Σ	114	100%

Tabelle 33: Häufigkeitstabelle: Wie finden Sie Mathematik?

„C“ d.h. „Ich finde Mathematik logisch und so schwer.“ kommt mit der größten Häufigkeit vor (48 mal).

Somit ist „C“ der Modalwert der oben angeführten Liste.

$$X_{\text{Mod}} = C$$

Danach kommt „B“ d.h. „Ich finde Mathematik unverständlich.“ In der zweiten Stelle (25 mal). Und B \wedge C ist 9 mal, d.h.: (48 + 25 + 9 = 82) oder 72 % der Befragten mögen Mathematik nicht.

Grafische Darstellung der Tabelle

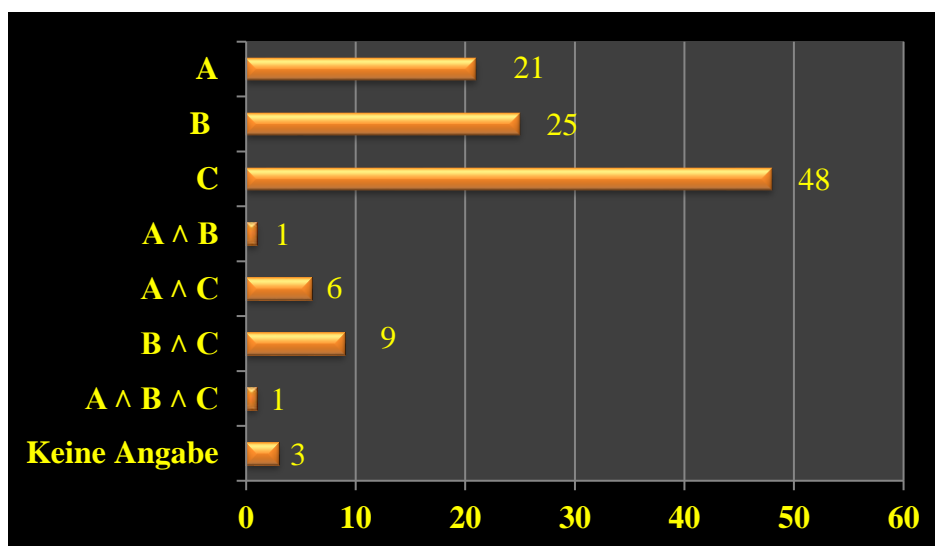


Abbildung 20: Wie finden die Befragten Mathematik?

Sind Sie an der Fachsprache der Mathematik interessiert?

Antwort	Anzahl	Anzahl (in %)
Ja	53	46 %
Nein	61	54 %
Summe Σ	114	100 %

Tabelle 34: Anzahl der Befragten, die sie an der Fachsprache der Mathematik interessiert sind oder nicht.

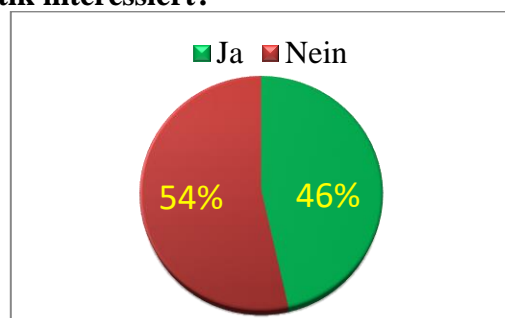


Abbildung 21: Anzahl der Befragten, die sie an der Fachsprache der Mathematik interessiert sind oder nicht.

54 % der Befragten behaupten, dass Sie an der Fachsprache der Mathematik nicht interessiert sind.

Ist es interessant, die mathematische Fachsprache in Deutsch zu lernen?

Antwort	Anzahl	Anzahl (in %)
Ja	51	45 %
Nein	63	55 %
Summe Σ	114	100 %

Tabelle 35: Anzahl der Befragten, die behaupten, dass es interessant ist oder nicht, die mathematische Fachsprache in Deutsch zu lernen.

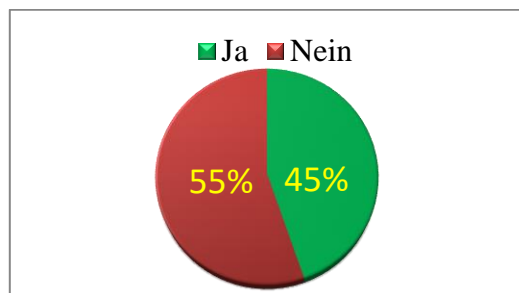


Abbildung 22: Anzahl der Befragten, die behaupten, dass es interessant ist oder nicht, die mathematische Fachsprache in Deutsch zu lernen.

55 % der Befragten behaupten, dass es nicht interessant ist, die mathematische Fachsprache in Deutsch zu lernen.

Warum?

Diese offene Frage wurde von 63% der Befragten ausgefüllt.

Von den 63% der Befragten (das sind 72 Befragten), die diese offene Frage ausfüllen, findet man 54% (das sind 39 Befragten), die „nein“ gesagt haben, und 46% (das sind 33 Befragten), die „ja“ gesagt haben.

„Nein“: Für viele Befragten ist die Mathematik unverständlich, schwer, nicht interessant, langweilig, nicht obligatorisch oder sehr kompliziert. Wir brauchen Mathematik im DaF-Unterricht nicht. Einige Befragten betonen, dass sie Mathematik hassen.

„Ja“: Für viele Befragten ist die Mathematik oder Fachsprache der Mathematik universell, notwendig oder wichtig. Die Mathematik gehört zu der Welt der Wissenschaft. Wir sollen sie entdecken. Es ist interessant, die mathematische Fachsprache in Deutsch zu lernen, um ein hohes Niveau zu haben, um die mathematischen Kenntnisse zu verbessern, um die Begriffe der Mathematik auf Deutsch zu lernen und Fachwörter zu beherrschen.

Fazit

Mehr als die Hälfte der Befragten haben Vorkenntnisse in der Informatik. Die meisten Befragten haben Computer und sind ständig online. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass für die meisten Studenten spielt Computer und natürlich auch Internet

eine extrem wichtige Rolle. Sie behaupten, dass sie an der Fachsprache der Informatik interessiert sind und die Fachsprache der Informatik eine wichtige Stellung im DaF-Unterricht einnehmen soll.

Die Befragten können sich die Zukunft ohne Informatik nicht mehr vorstellen. Dank der Informatik blicken sie in eine erwartungsvolle Zukunft, weil Informatik überall um uns herum ist und sich kontinuierlich weiter entwickelt. Sie werden nach dem Studienabschluss eine Chance auf eine Beschäftigung haben. Der Computer hilft ihnen im DaF- Unterricht, deswegen spielt der Computer für sie eine wichtige Rolle. Fachsprache der Informatik ist ein Weg, die deutsche Sprache zu lernen und Sprachkompetenz zu verbessern.

Mehr als die Hälfte der Befragten behaupten, dass sie an der Fachsprache der Mathematik nicht interessiert sind und dass es nicht interessant ist, die mathematische Fachsprache im Deutsch zu lernen.

Zusammenfassung

Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Arbeit richtete sich nach der Thematik: Die Fachsprache der Informatik: Ein langer Wortfindungsprozess im DaF-Unterricht in Algerien.

Das Ziel war es, mittels einer theoretischen und empirischen Analyse die Fragestellung zu beantworten, ob die Fachsprache der Informatik eine bedeutende Rolle im DaF-Unterricht in Algerien spielt oder nicht.

Die Untersuchung von diesem Themenbereich bedurfte der folgenden Zentralfrage: In wie fern kann man behaupten, dass die Fachsprache der Informatik eine bedeutende Rolle im DaF-Unterricht in Algerien spielt?

Zur Ermittlung dieser Zentralfrage war die folgende Zentralhypothese zu überprüfen: Die Fachsprache der Informatik spielt keine bedeutende Rolle im DaF-Unterricht in Algerien.

Diese Arbeit gliederte sich in 4 Kapitel.

Das erste Theoriekapitel umfasst Erklärungen der tragenden Begriffe und Konzepte der Informatik als Wissenschaft mit historischem Überblick. Das Rad der Geschichte lässt sich nicht mehr zurückdrehen, ohne Elektronenrechner wäre die Komplexität des heutigen Lebens nicht aufrecht zu erhalten. Deshalb muss der Student mit dem digitalen Zeitalter vertraut zu sein. Um dieses Ziel zu erreichen, muss er unbedingt den Computer beherrschen und zumindest die Grundlagen der Informatik kennen.

Ich ging in dem historischen Überblick davon aus, dass die informations- und Kommunikationssysteme Entwicklungen sehr viel ältere Anfänge besitzen. Ich versuchte zu zeigen, dass Informatik keine amerikanische Erfindung par excellence ist. Sie ist eine Zusammenarbeit der Deutschen, Franzosen, Briten und natürlich Amerikaner mit Spuren anderer Zivilisationen (als Beispiel die islamisch-arabische Zivilisation). Die Deutschen hatten eine wichtige Rolle in dieser historischen Entwicklung. Deswegen scheint eine flexible Integration vom Fach Informatik bzw. Geschichte der Informatik im DaF-Unterricht akzeptabel und sinnvoll zu sein. Somit würde interessierten Studenten die Gelegenheit geboten, einen Schwerpunkt auf der Entwicklung ihrer informatischen Fähigkeiten zu legen.

Das zweite Theoriekapitel stellt Fachsprache der Informatik vor. Es geht auf ihre Struktur und Darstellung ein. Als Eigenschaft der Fachsprache der Informatik kann man

den Einfluss des Englischen weisen. Der Einfluss des Englischen ist überall. Englisch dominiert immer stärker nicht nur die Informatik sondern die Wissenschaft. Dieses Phänomen kann man in anderen Sprachen beobachten. Als Beispiel Arabisch, aber das bedeutet nicht, dass wir als Araber Informatik auf Arabisch nicht studieren sollen. Das gleiche gilt für die deutsche Sprache. Englisch dominiert die Informatik bedeutet nicht, dass kein reguläres Angebot für deutschsprachigen Informatikunterricht an der Uni werden muss.

Fachsprache der Mathematik steht im Mittelpunkt des dritten Kapitels. In dem historischen Überblick im Kapitel I wurde einfach erklärt, dass die Wurzeln der Informatik in der Mathematik liegen. Deswegen versteht es sich von selbst, dass man im Bereich der Informatik, gute Mathematikkenntnisse meist erwartet, weil Informatik eines der Fächer ist, die sich direkt aus der Mathematik ableiten. Das bedeutet zwangsläufig, dass Fachsprache der Informatik und Fachsprache der Mathematik kaum getrennt sind. Es ist nützlich für den Studenten, sich mit der eigenen Sprache der Mathematik auseinanderzusetzen. Das Kapitel III wird als eine notwendige Ergänzung zum Kapitel II

Der Fragebogen hat Fragen beinhaltet, die sich auf die folgenden Schwerpunkte beziehen:

Zu der Informatik und der Umgang mit dem Computer;

zu der Fachsprache der Informatik;

und zu der Fachsprache der Mathematik.

Die Teilfragen der Untersuchung waren:

3. Interessieren sich die algerischen Germanistikstudierenden für die Fachsprache der Informatik?
4. Wissen die algerischen Germanistikstudierenden, dass der Computer, der das Kernstück der Informatik ist, eine Erfindung aus Deutschland kommt?

Resümierend lässt sich nach der Bewertung des Fragebogens feststellen, dass die Studenten sich für die Fachsprache der Informatik interessieren. Sie können Leben ohne Computer sich nicht mehr vorstellen. Informatik ist für sie eine Notwendigkeit. Aber viele Studenten waren im Gymnasium schlecht in Mathe. Auch Viele Studenten hassen Mathematik. Aber wer hoch motiviert für eine neue Welt ist, der wird auch die Bereitschaft mitbringen, sich durch diese neue Welt durchzubeißen. Natürlich heißt das nicht, dass der Lehrer stundenlang Mathematik mit Studenten pauken muss. Die Studenten müssen ein grundlegendes Verständnis für den Sinn von Mathematik erhalten.

Es ist die Aufgabe von dem Lehrer, den Studenten eine Brücke zu bauen, um ihnen den Zugang zur Fachsprache der Mathematik zu ermöglichen. Deutsch war einmal weltweit die wichtigste Wissenschaftssprache und Mathematik steckt jedenfalls in sehr vielen Fächern.

Deutschland ist das Land der Erfinder. Der Computer ist ein gutes Beispiel. Niemand von den Befragten hat davon etwas erzählt. Es scheint dass, es nützlich ist, dass die Geschichte der Informatik im DaF-Unterricht integrieren sollen wird.

Literaturverzeichnis

- 1 **A. Bertrand, Georges** (2007): dictionnaire étymologique des mots français venant de l'arabe, du turc et du persan, L'HARMATTAN, Paris.
- 2 **ANDERSON, R.G.** (1984): MICRO COMPUTING, Macdonald & Evans, Plymouth.
- 3 **Becker, Christa ; Eusemann, Bernd ; Geißler, Karl-Friedrich ; Hess, Jürgen ; Siebeck, Hellmut ; Schlitt, Christine ; Wiegand, Ralf** (2011): Duden, Was jeder wissen muss, 100000 Tatsachen zur Allgemeinbildung, 4., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Duden Verlag, Mannheim, Zürich.
- 4 **C. Sager, Juan** (1990): A Practical Course in Terminology Processing, JOHN BENJAMINS PUBLISHING COMPANY, AMSTERDAM/PHILADELPHIA.
- 5 **Casanova, Lourdes** (2001): Internet para profesores de español, COLECCIÓN INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA, Edelsa GRUPO DIDASCALIA, S.A., Madrid.
- 6 **Coşkun, Hasan ; Deveci, Tahir** (1997): ALMANCA Dilbilgisi ve TESTLER, Hacettepe-Taş Kitapçılık Ltd. Şti. Ankara.
- 7 Ernst, Richard (1989): Wörterbuch der industriellen Technik DEUTSCH ENGLISCH, Brandstetter-Verlag, WIESBADEN.
- 8 **Götze, Lutz** (2002): Deutsche Grammatik, Wissen Media Verlag GmbH, Gütersloh/München.
- 9 **Greiffenstern, Sandra** (2010): The Influence of Computers, the Internet and Computer-Mediated Communication on Everyday English, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades, Philosophische Fakultät II Humboldt-Universität, Logos Verlag Berlin GmbH, Berlin.
- 10 **Greiffenstern, Sandra** (2010): The Influence of Computers, the Internet and Computer-Mediated Communication on Everyday English, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades, Philosophische Fakultät II Humboldt-Universität, Logos Verlag Berlin GmbH, Berlin. Zit. n. **Bray, John** (2002): Innovation and the Communication Revolution, from the Victorian pioneers to broadband Internet, Institution of Electrical Engineers, London.
- 11 **Greiffenstern, Sandra** (2010): The Influence of Computers, the Internet and Computer-Mediated Communication on Everyday English, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades, Philosophische Fakultät II Humboldt-Universität, Logos Verlag Berlin GmbH, Berlin. Zit. n. **Postteguillo, Santiago ; José Esteve, María ; Gea-Valor, M. Luise** (2007): The Texture of Internet. Nonlinguistic in Progress. Newcastle. Cambridge Scholars Publishing.
- 12 **Haton, Jean-Paul ; Bouzid, Nadjet ; Charpiller, François ; Haton, Marie-Christine ; Laasri, Brigitte ; Laasri, Hassan ; Marquis, Pierre ; Mandot, Thierry ; Napoli, Amedeo** (1991): Le raisonnement en intelligence artificielle: Modèles, techniques et architectures pour les systèmes à base de connaissances, InterEditions, Paris.
- 13 **Hirschberger, Johannes** (1979): Geschichte der Philosophie, Altertum und Mittelalter, Verlag Herder Freiburg im Breisgau, Freiburg.Basel.Wien, Band I.
- 14 **Langenscheidt** (2004): Fachwörterbuch Technik und angewandte Wissenschaften Französisch-Deutsch, Herausgegeben von Aribert Schlegelmilch, Berlin.München.Wien.Zürich.New York.
- 15 **Meyer, Thomas** (2002): Identitätspolitik vom Missbrauch kultureller Unterschiede, Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main.
- 16 **Meyer-Kahrweg, Dorothee ; Sarkowicz, Hans** (2014): Unterwegs in der Geschichte Deutschlands von Karl dem Großen bis zur Gegenwart, Verlag C.H.Beck.

- 17 **Mezari, Rezak ; Lahdir, Mourad** (2006): Mise en Œuvre Réseaux Locaux sous Linux et Windows, Pages Bleu, Alger, (GLOSSAIRE Français Anglais S. von 273bis 279).
- 18 **MEZARI, Rezak ; LAHDIR, Mourad** (2006): Mise en Œuvre Réseaux Locaux sous Linux et Windows, Pages Bleu, Alger, (GLOSSAIRE Français Anglais S. von 273 bis 279).
- 19 **Mohand, Mahrazi** (2011): Les concepts de base en sciences du langage, Alger.
- 20 **P. Youschkevitch, Adolf** (1976): Les mathématiques arabes (VII^e - XV^e siècles), Traduction par M. Cazenaze et K. Jaouiche, L'HISTOIRE DES SCIENCES TEXTES ET ETUDES, COLLECTION D'HISTOIRE DES SCIENCES, 2 – C.N.R.S. CENTRE D'HISTOIRE DES SCIENCES ET DES DOCTRINES, Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique, LIBRAIRIE PHILOSOPHIQUE J. VRIN, Paris.
- 21 **Picutti, Ettore** (2000): Léonard de Pise, in Les mathématiciens, Belin pour la science, France.
- 22 **Seebold, Elmar** (2002): KLUGE, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, Walter de Gruyter, Berlin/ New York.
- 23 **Vasseur, Frédéric** (1993): Les Médias du futur, Edition Dahlab, Alger.
- 24 **Virga** (1990): Dictionnaire Bilingue d'Informatique, ANGLAIS FRANÇAIS - FRANÇAIS ANGLAIS, Marabout, Alleur (Belgique).
- 25 **Virga** (1990): Dictionnaire Bilingue d'Informatique, ANGLAIS FRANÇAIS - FRANÇAIS ANGLAIS, Marabout, Alleur (Belgique).
- 26 **Voets, Stephan ; Hamel, Reinhard** (2001): Das große Econ PC-Lexikon Die ganze Welt des Computers von A bis Z, Haselier.Fahnenstich.
- 27 **ا. و. حداد** (1998): معجم المصطلحات الفنية والعلمية والهندسية فرنسي – عربي، مكتبة لبنان ناشرون
- 28 **ابن منظور** (1997): لسان العرب، دار لسان العرب، بيروت، المجلد الأول.
- 29 **أمين الصالح، محمد** (1981): الحاسبات الإلكترونية وسيلة لتطوير الأنظمة في المجتمع، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي، دمشق.
- 30 **حافظ، السامرائي** (1986) : الحاسبات الإلكترونية المصغرة "المايكروكومبيوتر" تطبيقاتها وبرمجتها باللغة العربية ، دار العلم للملايين، بيروت.
- 31 **حسن، الراوي** (1990): المعجم الموحد لمصطلحات الرياضيات والفلك (انجليزي – فرنسي - عربي)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس.
- 32 **رنيه تاتون** (1988) : تاريخ العلوم العام، العلم القديم والوسيط ، من البدايات حتى سنة 1450م، ترجمة علي مقلد، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، المجلد الأول.
- 33 **عماد الدين أحمد طه، النحراوي** (1999) : مقدمة شبكات الحاسب الشخصي ، شركة العبيكان للطباعة والنشر، الرياض.
- 34 **محمد سويسبي** (1989): لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، الدار التونسية للنشر، تونس.
- 35 **المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم** (1990): دراسة استطلاعية حول صناعة الإعلاميات في الوطن العربي، تونس.
- 36 **هيمنغي، ر.** (1976) : الطرائق العددية للعلميين والمهندسين، ترجمة دنان، فوزي، مطبعة جامعة دمشق، دمشق.

Internetquellen

- 1 **A. Henning, Peter ; Vogelsang, Holger** (o. J.): Handbuch Programmiersprachen, Softwareentwicklung zum Lernen und Nachschlagen. Abrufbar unter: http://files.hanser.de/hanser/docs/20061016_26116152355-37_3-446-40558-5_Leseprobe.pdf. Zugriff am 29.07.2017 um 19:12.
- 2 **Arens, T.; Hettlich, F; Karpfinger, C; Kockelkorn, U; Lichtenegger, K. und Stachel, H.** (2011): Logik, Mengen, Abbildungen – die Sprache der Mathematik. Abrufbar unter: http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/97838274_23474-c1.pdf?SGWID=0-0-45-1216638-p173893708. Zugriff am 07.07.2017 um 19:44.
- 3 **Arnold, J.** (2010): Geschichte der Informatik, aus Script zur Vorlesung Grundkonzepte der Informatik, PHBern. Abrufbar unter: <http://www.tigerjython.ch/download/InformatikGeschichte.pdf>. Zugriff am 19.09.2017 um 15:03.
- 4 **Arnold, Jarka** (2012): Aufbau und Funktion des Computers, Begleitskript zum Praktikum, PHBern, Institut Sekundarstufe I, Studienfach Informatik. Abrufbar unter: <http://www.tigerjython.ch/download/Computer.pdf>. Zugriff am 09.04.2016 um 16:24.
- 5 **Balzert, Helmut** (2005): Grundlagen der Informatik, 1 Einführung – Computersysteme und Informatik, Lehrstuhl für Software-Technik, Ruhr-Universität Bochum. Abrufbar unter: <https://fr.slideserve.com/ralph/grundlagen-der-informatik>. Zugriff am 21.07.2017 um 23:10.
- 6 **Becker, Peter** (2016/17): Mathematische Grundlagen, Aussagenlogik, Äquivalenzen, Basen und Normalformen. Abrufbar unter: <http://www2.inf.fh-rhein-sieg.de/~pbecke2m/mathegrund/logik3.pdf>. Zugriff am 18.07.2017 um 13:55.
- 7 **Behrends, Ehrhard** (2008): Fünf Minuten Mathematik, 100 Beiträge der Mathematik-Kolumne der Zeitung DIE WELT, Vieweg+Teubner Verlag. Abrufbar unter: <http://www.springer.com/de/book/9783658009977>. Zugriff am 01.08.2017 um 22:30.
- 8 **Beisteiner, Ulrich** (o. J.): Entwicklung der Programmiersprachen. Abrufbar unter: <http://www.fundus.org/pdf.asp?ID=7542>. Zugriff am 29.07.2017 um 19:13.
- 9 **Berggren, J. Lennart** (2011): Mathematik im Mittelalterlichen Islam, Übersetzung aus Englischen Petra G. Schmidl in Zusammenarbeit mit Heinz Klaus Strick, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Abrufbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-540-76688-9>. Zugriff am 30.05.2017 um 09:00.
- 10 **Berner, Rudi** (2010): Auf ein Wort, Eine Reise zum Gipfel der Philosophie, art of arts Verlag. Abrufbar unter: <http://www.zurwahrheit.de/auf%20ein%20Wort%20V5.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 23:43.
- 11 **Biundo (federführend), Susanne ; Claus, Volker ; C. Mayr, Heinrich** (2006): Was ist Informatik? Unser Positionspapier, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI). Abrufbar unter: <https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/Download/was-ist-informatik-lang.pdf>. Zugriff am 04.04.2016 um 09:58.
- 12 **Blanz, Volker** (o. J.): Fachgruppe Medieninformatik, Algorithmen und Datenstrukturen. Abrufbar unter: <http://mi.informatik.uni-siegen.de/teaching/lectures/EI/script/02Overview.pdf>. Zugriff am 15.09.2017 um 11:02.

- 13 **Böcker, Stefan ; de Vries , Andreas ; Weiß, Volker** (2010): Grundlagen der Informatik, Vorlesungsskript für Wirtschaftsingenieure des ersten Semesters, Fachhochschule Südwestfalen, Hochschule für Technik und Wirtschaft, University of Applied Science, FB Technische Betriebswirtschaft, Campus Hagen. Abrufbar unter: https://www4.fh-swf.de/media/downloads/fbtbw/download_8/schmidt_2/grundlagen_der_informatik/skript_1/Skript_Grundlagen_der_Informatik.pdf. Zugriff am 02.08.2017 um 02:22.
- 14 **Bothe, K.** (2015): 6. Programmiersprachen im Überblick Institut für Informatik, HU Berlin, GdP. Abrufbar unter: <https://www2.informatik.hu-berlin.de/swt/lehre/GdP-WS-15/fohlen/I/I.6-4s.pdf>. Zugriff am 22.07.2017 um 22:07.
- 15 **Braun, Daniel** (2009): Die Geschichte des Computers, FACHARBEIT für das Seminarfach „Die Geschichte der Elektronik“, Max-Planck-Gymnasium, Saarlouis. Abrufbar unter: http://files.daniel-braun.com/Die_Geschichte_des_Computers.pdf. Zugriff am 21.09.2017 um 15:30.
- 16 **Braun, Jost** (2015): Kraftwerkskomponentensimulation: Berechnung und Simulation der Gasturbine in einem Kombikraftwerk, BoD – Books on Demand. Abrufbar unter:
- 17 **Broy, Manfred** (1998): Informatik Eine grundlegende Einführung, Band 1: Programmierung und Rechnerstrukturen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Abrufbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-58722-1>. Zugriff am 01. 07.2016 um 17:30.
- 18 **Brunelle, Nathan** (2014): Theory of Computation, A tale of computers, math, problem solving, life, love and tragic death, Department of Computer Science University of Virginia. Abrufbar unter: http://www.cs.virginia.edu/~njb2b/theory/Theory_lecture14_web.pdf. Zugriff am 26.09.2017 um 22:14.
- 19 **Bry, François** (2004): Informatik I - Einführung in Algorithmen und in die Programmierung, Institut für Informatik, Ludwig-Maximilians-Universität München Oettingenstraße 67, D-80538 München. Abrufbar unter: <http://www.en.pms.ifi.lmu.de/publications/lecture-notes/info1/www-Info1-Skriptum-2005.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 13:20.
- 20 **Burr, Elisabeth** (o. J.): Medienrevolutionen im Überblick, Fakultät 2 / Romanistik, Gerhard-Mercator-Universität Duisburg. Abrufbar unter: http://home.uni-leipzig.de/burr/Historisch/images/Medienrevolutionen_Ueberblick.doc. Zugriff am 06.07.2017 um 23:08.
- 21 **de Vries, Andreas ; Weiß, Volker** (2017): Grundlagen der Programmierung, Vorlesungsskript für das erste Semester Wirtschaftsinformatik, Fachschule Südwestfalen, University of Applied Science, Campus Hagen, Fachbereich Technische Betriebswirtschaft. Abrufbar unter: <https://www4.fh-swf.de/media/java.pdf>. Zugriff am 12.11.2017 um 21:00.
- 22 **Dieck, Tammo tom** (2004): Einführung in die Mathematik, Mathematisches Institut, Georg-August-Universität, Göttingen. Abrufbar unter: <http://www.uni-math.gwdg.de/tammo/bio.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 02:09.
- 23 **Dieter, Jörg** (1998): Mathematik und Wirklichkeit von den Wurzeln der Mathematik zu einer Didaktik des Sachrechnens, Wissenschaftliche Hausarbeit, als Bestandteil der Prüfung zum ersten Staatsexamen an der Pädagogischen Hochschule Weingarten. Abrufbar unter: <http://www.jolifanto.de/mathwirk.pdf>. Zugriff am 11.09.2017 um 14:43.
- 24 **Dieter, Jörg** (1998): Mathematik und Wirklichkeit von den Wurzeln der Mathematik zu einer Didaktik des Sachrechnens, Wissenschaftliche Hausarbeit, als

- Bestandteil der Prüfung zum ersten Staatsexamen an der Pädagogischen Hochschule Weingarten. Abrufbar unter: <http://www.jolifanto.de/mathwirk.pdf>. Zugriff am 11.09.2017 um 14:43. Zit. n. **Wußing, Hans u.a.** (1989), Vorlesungen zur Geschichte der Mathematik. Zweite, überarbeitete Auflage. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- 25 **E. Ehses** (2014): Informatikgeschichte. Abrufbar unter: <http://www.gm.fh-koeln.de/ehses/history.pdf>. Zugriff am 12.03.2016 um 12:05.
 - 26 **E. Zimmer, Dieter** (2000), @, der Klammeraffe, die Bibliothek der Zukunft. Abrufbar unter: <http://www.d-e-zimmer.de/PDF/klammeraffe2000.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 19:48.
 - 27 **Eberle, W.** (2012/13): Grundlagen der Wirtschaftsinformatik, mit Ergänzungen/Kommentaren von Klaus Knopper, G_Winfo. Abrufbar unter: http://www.knopper.net/bw/winifo/Grundlagen_Wirtschaftsinformatik_WS1213_Kap1-3_kommentiert.pdf. Zugriff am 26.09.2017 um 01:05.
 - 28 **Esparza, J.** (2009/10): Diskrete Strukturen, Lehrstuhl für Grundlagen der Softwarezuverlässigkeit und theoretische Informatik, Fakultät für Informatik, Technische Universität München. Abrufbar unter: https://www7.in.tum.de/um/courses/ds/ws0910/fohlen_generated/04-Grundlagen-Logik.pdf. Zugriff am 05.07.2017 um 19:30.
 - 29 **Euler, Stephan** (2007): Grundlagen der Informatik, FH-Giessen–Friedberg, Fachbereich MND, Version 1.15. Abrufbar unter: <http://homepages.fh-friedberg.de/euler/wi/skript.pdf>. Zugriff am 05.12.2015 um 13:26.
 - 30 **F. Schweiger** (o. J.): Mathematisch didaktische Anmerkungen zu Null hoch Null, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abteilung für Didaktik der Mathematik Universität Salzburg, Salzburg. Abrufbar unter: <https://www.oemg.ac.at/DK/Didaktikhefte/1982%20Band%209/Schweiger1982.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 02:33.
 - 31 **Fersch, Klemens** (2017): Formelsammlung Mathematik. Abrufbar unter: <http://www.fersch.de/pdfdoc/Mathematik.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 01:07.
 - 32 **Fischer, Andreas** (2009): Weltsprache(n), Rede des Rektors gehalten am Dies academicus, Universität Zürich. Abrufbar unter: http://www.uzh.ch/dam/jcr:00000000-1a84-dcb3-0000-0000063dc793/dies_rede_weltsprachen.pdf. Zugriff am 13.07.2017 um 18:30.
 - 33 **Fischer, Klaus** (2013): Satzstrukturen im Deutschen und Englischen: Typologie und Textrealisierung, Akademie Verlag GmbH, Berlin. Abrufbar unter: <https://www.amazon.de/Satzstrukturen-Deutschen-Englischen-Textrealisierung-Konvergenz/dp/3050063335>. Zugriff am 20.07.2017 um 22:00.
 - 34 **Fleissner, Peter** (2006): Informatik und Gesellschaft 1, 4.+5. Vorlesung, LVNR 187.227, 2-stündig. Abrufbar unter: https://igw.tuwien.ac.at/peterf/iug1_ss/IuG1_V2.pdf. Zugriff am 27.07.2017 um 10:19.
 - 35 **Fothe, Michael** (2016): Informatik hat Geschichte!, Gesellschaft für Informatik, Bonn. Abrufbar unter: https://www.fmi.uni-jena.de/fmimedia/Institute/Didaktik/Ressourcen/Fothe_Klagenfurt-p-19655.pdf. Zugriff am 26.09.2017 um 22:14.
 - 36 **Frank, Ulrich** (1999): Zur Verwendung formaler Sprachen in der Wirtschaftsinformatik: Notwendiges Merkmal eines wissenschaftlichen Anspruchs oder Ausdruck eines übertriebenen Szientismus?, Erschienen in: Becker, J.; König, W.; Schütte, R.; Wendt, O.; Zelewski, S. (Hg.): Bestandsaufnahme und Perspektiven. Wiesbaden: Gabler. Abrufbar unter: <https://www.wi-inf.uni-duisburg->

- essen.de/FGFrank/documents/Zeitschriftenartikel/FormaleSprache.pdf. Zugriff am 28.07.2017 um 12:33.
- 37 **Friedrich, Alexander** (o. J.): Das Internet als Medium und Metapher. Medienmetaphorologische Perspektiven. Abrufbar unter: https://differentia.files.wordpress.com/2013/11/friedrich_2012_-_medienmetaphorologie.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 19:40.
- 38 **Friedrich, Cornelia** (2008): Kontamination – Zur Form und Funktion eines Wortbildungstyps im Deutschen, Inaugural-Dissertation in der Philosophischen Fakultät und Fachbereich Theologie der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg. Abrufbar unter: <https://opus4.kobv.de/opus4-fau/frontdoor/deliver/index/docId/745/file/CorneliaFrie>. Zugriff am 27.06.2017 um 21:03.
- 39 **Friedrich, Cornelia** (2008): Kontamination – Zur Form und Funktion eines Wortbildungstyps im Deutschen, Inaugural-Dissertation in der Philosophischen Fakultät und Fachbereich Theologie der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg. Abrufbar unter: <https://opus4.kobv.de/opus4-fau/frontdoor/deliver/index/docId/745/file/CorneliaFrie>. Zugriff am 27.06.2017 um 21:03. Zit. n. **Olsen, Susan** (1986): Wortbildung im Deutschen. Eine Einführung in die Theorie der Wortstruktur, Stuttgart.
- 40 **Froese, Norbert** (2015): Aristoteles: Logik und Methodik in der Antike, Logische Grundprinzipien, der Syllogismus und antike Wissenschaftsphilosophie. Abrufbar unter: <http://www.antike-griechische.de/Aristoteles.pdf>. Zugriff am 18.07.2017 um 08:17.
- 41 **Fry, Hannah** (o. J.): Die Mathematik der Liebe von der Berechenbarkeit eines großen Gefühls, S. Fischer Verlag GmbH, Frankfurt am Main. Abrufbar unter: http://www.fischerverlage.de/media/fs/308/LP_978-3-596-03388-1.pdf. Zugriff am 07.07.2017 um 19:53.
- 42 **Fuchs, Christian ; Hofkirchner, Wolfgang** (2002): Ein einheitlicher Informationsbegriff für eine einheitliche Informationswissenschaft, erschienen in: Christiane Floyd, Christian Fuchs, Wolfgang Hofkirchner (Hrsg.), Stufen zur Informationsgesellschaft. Abrufbar unter: <http://fuchs.uti.at/wp-content/uploads/info.pdf>. Zugriff am 14.09.2017 um 22:53.
- 43 **Führer, Andreas ; Rothböck, Johann ; Schubert, Andreas mit Bergmann, Laura ; Schlichtherle, Birgit ; Weiskopf-Prantner, Veronika ; Westfall-Greiter, Tanja** (2015): Praxiseinblicke Mathematik: 5. Schulstufe, AMEDIA GmbH, Wien. Abrufbar unter: http://www.nmsvernetzung.at/pluginfile.php/9615/mod_glossary/attachment/4314/Praxiseinblicke%20Mathematik.pdf. Zugriff am 25.07.2017 um 20:10.
- 44 **Gierhardt, Horst** (2015): Formale Sprachen und Automatentheorie, Städtisches Gymnasium Bad Laasphe. Abrufbar unter: https://w3-o.cs.hm.edu/~vogt/gdi/Formale_Sprachen.pdf. Zugriff am 07.07.2017 um 19:25.
- 45 **Glinz, Martin** (2003): Informatik II: Modellierung, Kapitel 7, Systemmetaphern, Institut für Informatik Universität Zürich. Abrufbar unter: https://files.ifi.uzh.ch/rerg/amadeus/teaching/courses/infII_ss04/kapitel_07.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 19:25.
- 46 **Gloede, Klaus** (2006/07): Skriptum zur Vorlesung Mathematische Logik, Mathematisches Institut der Universität Heidelberg. Abrufbar unter: <http://math.uni-heidelberg.de/logic/md/lehre/mathlogik.pdf>. Zugriff am 29.07.2017 um 11:59.

- 47 **Gramm, Andreas** (2001/02): Binärcodierung. Von den Trigrammen und Hexagrammen des Buchs der Wandlungen (I Ging) über Leibniz zum ASCII-Code, Institut für Informatik, FU Berlin. Abrufbar unter: http://andreasgramm.de/papers/Gramm_Geschichte_der_Binaercodierung.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 10:08.
- 48 **Greuel, Gert-Martin** (o. J.): Mathematik zwischen Forschung, Anwendung und Vermittlung. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-kl.de/~greuel/Paper/Greuel011/MathematikForschAnwVerm-Dresden2011-small.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 19:52.
- 49 **Gronau, Detlef** (2009): Vorlesung zur frühen Geschichte der Mathematik, Institut für Mathematik der Karl-Franzens-Universität Graz. Abrufbar unter: <http://imsc.uni-graz.at/gronau/Gm.pdf>. Zugriff am 24/07/2017 um 21:55.
- 50 **H. Starke, Peter** (2000): Logische Grundlagen der Informatik, Skript zur Vorlesung Theoretische Informatik I, Lehrstuhl für Automaten- und Systemtheorie, Humboldt Universität, Berlin. Abrufbar unter: <https://www2.informatik.hu-berlin.de/lehrstuehle/automaten/logik/skript.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 01:20.
- 51 **Haas, Walter** (2012): Grundlagen der Computertechnik, Aufbau von Computersystemen und Grundlagen des Rechnens, Automation Systems Group E183-1, Institute of Computer Aided Automation, Vienna University of Technology. Abrufbar unter: <http://www.informatik.tuwien.ac.at/studium/studierende/prolog/computer2.pdf>. Zugriff am 07.04.2016 um 15:43.
- 52 **HANISCH, Günter** (o. J.): Diskriminieren ist in der Mathematik nicht unmoralisch sondern notwendig, Fakultät für Mathematik der Universität Wien, Nordbergstraße 15, Zi. 201, 1090 Wien. Abrufbar unter: <https://www.oemg.ac.at/DK/Didaktikhefte/2009%20Band%2042/VortragHanisch.pdf>. Zugriff am 12.09.2017 um 21:06.
- 53 **Hanus, Michael** (2014): Prinzipien von Programmiersprachen, Skript zur Vorlesung, Arbeitsgruppe Programmiersprachen und Übersetzerkonstruktion, Institut für Informatik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Abrufbar unter: <http://www-ps.informatik.uni-kiel.de/~mh/lehre/pps13/skript/skript.pdf>. Zugriff am 15.06.2017 um 16:00.
- 54 **Hartmann, Robert** (2004): Ausarbeitung des Seminarvortrages „Axiomatische Theorien in der Logik“ im Themenkomplex II: „Information und Logik“ Hauptseminar „Theoretische Informatik“ bei Herrn Prof. Kupka, Institut für Informatik ,Technische Universität Clausthal. Abrufbar unter: http://www2.inf.h-brs.de/~rhartm2m/tuc/axiomat-theorien_hauptseminar/Axiomatische_Theorien_in_der_Logik.PDF. Zugriff am 27.07.2017 um 19:43.
- 55 **Hasse, Dag Nikolaus** (2015): „Überall ist Mittelalter“, Zur Aktualität einer vergangenen Epoche, Von Alkohol bis Ziffer - Der arabische Einfluss in Europa im Spiegel der deutschen Sprache, In Verbindung mit Markus Frank! und Franz Fuchs, herausgegeben von Dorothea Klein, Verlag Königshausen & Neumann GmbH, Würzburg. Abrufbar unter: http://www.philosophie.uni-wuerzburg.de/fileadmin/EXT00246/Hasse_2015_-_Von_Alkohol_bis_Ziffer_-_Der_arabische_Einfluss_in_Europa_im_Spiegel_der_deutschen_Sprache.pdf. Zugriff am 22.09.2017 um 13:38.
- 56 **Hehl, Karl** (o. J.): Warum Mathematik? AK Lehramtsstudium. Abrufbar unter: https://www.lehrer.uni-karlsruhe.de/~za242/osa/04AKLehramt_Hehl1.pdf. Zugriff am 28.07.2017 um 17:42.

- 57 **Hendlmeier, Wolfgang** (2014): Wichtige Fachwörter der Datenverarbeitung. Abrufbar unter: http://www.variatio-delectat.com/40Fachwoerter_Datenverarbeitung.pdf. Zugriff am 13.07.2017 um 11:52.
- 58 **Herzog, Christian** (2006/2007): Grundlagen der Programmierung, Technische Universität München. Abrufbar unter: https://www1.in.tum.de/lehrstuhl_1/files/teaching/ws0607/Grundlagen%20der%20Programmierung/W06G_01_Einfuehrung.pdf. Zugriff am 02.08.2017 um 08:29.
- 59 **Hofmann, Gerhard** (2017): Historical errors....and...mostly convenient truths. Abrufbar unter: https://www.agentur-zukunft.eu/wp-content/uploads/2017/08/KHOSLA_WIREC_and_other_wrong_forecasts-1.pdf. Zugriff am 25.09.2017 um 10:41.
- 60 **Hohmann, Sandra** (2002): Mensch - Maschine – Interface, Studien zu einer Theorie der Mensch-Computer-Interaktion, Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie in der Fakultät für Geisteswissenschaften der Universität Duisburg-Essen. Abrufbar unter: <https://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-5483/hohmandiss.pdf>. Zugriff am 05.07.2017 um 19:42.
- 61 **Honegger, Beat Döbeli** (o. J.): Informatik ist mehr als Informatik! Oder: Warum sich die Informatik mit dem Leitmedienwechsel befassen muss, Institut für Medien und Schule (IMS) Pädagogische Hochschule Schwyz, Zaystrasse 42 CH-6410 Goldau. Abrufbar unter: <http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2003/Mathematik04072003.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 10:25.
- 62 <http://ev-fabi-ms.de/Downloads/Kursmaterialien/Computer/Grundlagen%20der%20Datenverarbeitung.pdf>. Zugriff am 22.12.2016 um 19:09.
- 63 <http://rechenguru.de/die-mysterioese-unbekannte/>. Zugriff am 20.07.2016 um 17:00.
- 64 <http://www.christianlehmann.eu/ling/wandel/index.html?http://www.christianlehmann.eu/ling/wandel/ursprung.php>. Zugriff am 06.06.2016 um 18:00.
- 65 <http://www.doku.net/artikel/spracheder.htm>. Zugriff: am 10/05/2017 um 12/05.
- 66 <http://www.wortbedeutung.info/Kontamination/>. Zugriff: am 17/06/2017 um 11:01.
- 67 <http://www.zeit.de/2012/03/David-Hilbert/seite-2>. Zugriff am 30.07.2017 um 21:00.
- 68 <https://www.amazon.de/Kraftwerkskomponentensimulation-Berechnung-Simulation-Gasturbine-Kombikraftwerk/dp/373479174X>. Zugriff am 01.07.2017 um 19:00.
- 69 <https://www.computerwoche.de/a/die-wichtigsten-it-pioniere,1903534>. Zugriff am 10.07.2016 um 18:00.
- 70 https://www.fmi.uni-jena.de/fmimedia/Institute/Didaktik/Ressourcen/Fothe_Klagenfurt-p-19655.pdf. Zugriff am 26.09.2017 um 22:14.
- 71 **Humbert, Ludger** (2014): Vorlesung 2, Informatik – Geschichte, Informatik – geschichtliche Aspekte; Vorlesung Didaktik der Informatik. Abrufbar unter: http://ddi.uni-wuppertal.de/ddi-sommersemester-2014/2014-04-28_ddi-sommersemester.pdf. Zugriff am 15.09.2017 um 10:30.
- 72 **Hunscha, Sonja** (2003): Kommunikations- und Interaktionsmodelle, eine Ausarbeitung zum Seminar Multimodale Mensch-Maschine-Kommunikation bei Bernhard Jung und Alf Kranstedt. Abrufbar unter: <https://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/wbski/lehre/digiSA/S03/MMMK/kommunikation.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 15:43.

- 73 **J., Irina** (2010/11): Der zunehmende Einfluss von Anglizismen auf die deutsche Sprache. Eine Untersuchung zur zeitlichen Entwicklung des Stellenwertes englischer Ausdrücke in der Werbung, Einstein-Gymnasium. Abrufbar unter: http://www.einsteinfreun.de/media/irina/Facharbeit_Homepage.pdf. Zugriff am 26.12.2016 um 19:12.
- 74 **J., Irina** (2010/11): Der zunehmende Einfluss von Anglizismen auf die deutsche Sprache. Eine Untersuchung zur zeitlichen Entwicklung des Stellenwertes englischer Ausdrücke in der Werbung, Einstein-Gymnasium. Abrufbar unter: http://www.einsteinfreun.de/media/irina/Facharbeit_Homepage.pdf. Zugriff am 26.12.2016 um 19:12. Zit. n. **SCHÜTTE, Dagmar** (1996): *Das schöne Fremde: Anglo-amerikanische Einflüsse auf die Sprache der deutschen Zeitschriftenwerbung*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- 75 **Jahn, Egbert** (2006): Politische Streitfragen in zeitgeschichtlicher Perspektive, Denglisch statt deutsch? Zur Veränderung des Sprachverhaltens in Deutschland, Universität Mannheim, Mannheimer Zentrum für Europäische Sozialforschung. Abrufbar unter: <http://www.uni-mannheim.de/fkks/MaMomi16-NET-Denglisch.pdf>. Zugriff am 16.07.2017 um 01:17.
- 76 **Junker, Markus** (2010/11), Einführung in Sprache und Grundbegriffe der Mathematik Mathematisches Institut Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Wintersemester, Version vom 22. Dezember 2010. Abrufbar unter: <http://home.mathematik.uni-freiburg.de//junker/skripte/Grundlagen-WS1011.pdf>. Zugriff am 21.11.2016 um 20:22.
- 77 **Kastens, Uwe** (2015): Vorlesung Grundlagen der Programmiersprachen, Folie 101. Abrufbar unter: <http://ag-kastens.uni-paderborn.de/lehre/material/gps/folien/comment101-121.4.pdf>. Zugriff am 30.07.2017 um 00:13.
- 78 **Kästner, Christian** (o. J.): Edsger Wybe Dijkstra. Abrufbar unter: <https://www.fmi.uni-jena.de/fmimedia/Fakultaet/Institute+und+Abteilungen/Abteilung+f%C3%BCr+Didaktik/GDI/%21dijkstra+1.pdf>. Zugriff am 27.09.2017 um 09:27.
- 79 **Klaeren, Herbert** (2013): Konzepte höherer Programmiersprachen (Entwurf), Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Wilhelm-Schickard-Institut, Universität Tübingen. Abrufbar unter: <http://pu.inf.uni-tuebingen.de/users/klaeren/ko.pdf>. Zugriff am 30.07.2017 um 09:39.
- 80 **Kleine, Matthias** (o. J.): Computergeschichte, SelfLinux-0.12.3. Abrufbar unter: http://www.selflinux.org/selflinux/pdf/computer_geschichte.pdf. Zugriff am 20.09.2017 um 18:36.
- 81 **Kleiner, Paul** (2014): Was ist Informatik? , „Schriftenreihe“. Abrufbar unter: http://www.fit-in-it.ch/sites/default/files/downloads/hasler_stiftung_schriften_02_de.pdf. Zugriff am 30/06/2017 um 19: 23.
- 82 **Knyga, Mokomoji** (2009): ENTLEHNUNG IM DEUTSCHEN: GRUNDLEGENDE BEGRIFFE, HISTORISCHER ÜBERBLICK, AUFGABEN, Kursbuch, ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS. Abrufbar unter: http://www.su.lt/bylos/fakultetai/humanitarinis/uksk/brokartaite_pladiene_entlehnung_im_deutschen_2009.pdf. Zugriff am 12.07.2017 um 19:48.
- 83 **Köhler, P.** (2016): Compilerbau. Abrufbar unter: <https://www.staff.uni-giessen.de/~gc1079/compiler/compiler.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 19:40.
- 84 **Kontulainen, Erika** (2008): Anglizismen im Deutschen. Eine Untersuchung des Nachrichtenmagazins Der Spiegel, Examensarbete für filosofie kandidatexamen 15

- högskolepoäng, Avdelningen för tyska, finska och tyska, Institutionen för baltiska språk, Stockholms universitet. Abrufbar unter: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:199936/FULLTEXT01.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:37.
- 85 **Kowaleczko, Evelyn ; Leye, Dieter ; Lindstädt, Marion ; Pietsch, Elke ; Roscher, Marion ; Sikora, Christine ; Sill, Hans-Dieter** (2010): Sicheres Wissen und Können, Arbeiten mit Variablen, Termen, Gleichungen und Ungleichungen, Sekundarstufe I, Institut für Qualitätsentwicklung, Mecklenburg-Vorpommern, Werderstraße 124, 19055 Schwerin. Abrufbar unter: <http://www.math.uni-rostock.de/~sill/Publikationen/Curriculumforschung/SWK%20Algebra%20Endfassung.pdf>. Zugriff am 24.07.2017 um 20:43.
- 86 **Kreuzer, Siegfried ; Wuppertal** (2006): Von Ave bis Zores - Hebräische und semitische Wörter in unserer Sprache, S. Kreuzer. Abrufbar unter: <http://www.kreuzer-siegfried.de/texte-zum-at/hebrwoerter.pdf>. Zugriff am 23.09.2017 um 01:02.
- 87 **Kriegel, Klaus** (2012/13), Logik und Diskrete Mathematik (Mathematik für Informatiker I), Institut für Informatik, FU Berlin. Abrufbar unter: <http://www.inf.fu-berlin.de/lehre/WS12/mafi1/NewSkript12.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 19:36.
- 88 **Krieger, Jan** (2006): Formelsammlung zur Informatik. Abrufbar unter: <http://www.jkrieger.de/download/informatik.pdf>. Zugriff am 28.12.2016 um 22:08.
- 89 **Krüger, Ronny** (2003): Die Entwicklung der Rechenmaschinen von den Anfängen bis zur Gegenwart. <http://www.math.uni-magdeburg.de/private/henning/rechenmaschinen.pdf>. Zugriff am 22.12.2016 um 18:59.
- 90 **Ladislav KVASZ, Bratislava** (o. J.): Sprache und Zeichen in Algebra. Abrufbar unter: <https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2007/Kvasz.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 01:30.
- 91 **Lehmann, Eberhard** (2003): Konzeptionelle Überlegungen zur Einbeziehung informatischer Inhalte und Methoden beim Computereinsatz im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 2?, Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.) im Fach Mathematik, eingereicht an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II der Humboldt-Universität zu Berlin. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-kassel.de/~koepf/Diplome/Lehmann.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 01:23.
- 92 **Leskau, Linda** (2008): Die Montague-Grammatik, mauerschau, Grenzüberschreitungen. Abrufbar unter: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/germanistik/mauerschau/die_montague_grammatik.pdf. Zugriff am 28.07.2017 um 12:29.
- 93 **Louis, Dirk ; Müller, Peter** (o. J.): Einführung in die Programmierung (inkl. Geschichte der Programmiersprachen) . Abrufbar unter: http://www.carpelibrum.de/tutorials/einfuehrung_in_programmierung.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 08:53.
- 94 **M. Lippe, Wolfram** (2006): Die Geschichte der Rechenautomaten - von der Antike bis zur Neuzeit. Abrufbar unter: http://computarium.lcd.lu/literature/LIPPE/geschichte_der_rechenautomaten.pdf. Zugriff am 01.07.2016 um 17:00.
- 95 **Maier, Hermann ; Schweiger, Fritz** (2008): Mathematik und Sprache. Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht, Aus der

- Reihe MATHEMATIK FÜR SCHULE UND PRAXIS, Herausgegeben von Hans-Christian REICHEL. Abrufbar unter: <https://www.math.uni-muenster.de/u/mollerh/data/MaierSchweig11.pdf>. Zugriff am 29.07.2017 um 09:38.
- 96 **Maier, Yvonne** (2017): Die Wahrheit von Visionen, Wenn Science Fiction Autoren Recht haben, radioWissen, Bayerischer Rundfunk, Bayern 2-Hörerservice. Abrufbar unter: <http://www.br.de/radio/bayern2/service/manuskripte/radiowissen/manuskriptradiowissen-984~attachment.pdf>. Zugriff am 25.09.2017 um 10:36.
- 97 **Malek, Mirosław** (2009): Technische Informatik 2 Computer Geschichte. Abrufbar unter: <http://docplayer.org/2115897-Technische-informatik-2-computer-geschichte.html>. Zugriff am 30.07.2016 um 17:32.
- 98 **Mario, Wölbitsch** (2008): Grundlagen der Kommunikation, Fortbildung Senecura Hohenems. Abrufbar unter: http://www.lkhr.at/redaktion/uploads/files/1aac9d8c587fc19de8009e3424ab558/kommunikation_senecura.pdf. Zugriff am 07.07.2017 um 15:38.
- 99 **Matzdorff, Klaus G.** (o.J.): Grundlagen der Datenverarbeitung anhand des Betriebssystems Windows XP und Windows Vista, Kursus in der evangelischen Familienbildungsstätte im Paul-Gerhard-Haus in Münster. Abrufbar unter:
- 100 **Mecke, Klaus** (2014): Zahl und Erzählung: Metaphern in Erkenntnisprozessen der Physik in A. Heydenreich und K. Mecke (Hrsg.), Quarks and Letters: Naturwissenschaften in der Literatur und Kultur der Gegenwart. Abrufbar unter: <http://elinas.fau.de/media/pdf/publications/2014-beitrag-quarksletters.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 18:56.
- 101 **Meiler, Monika** (o. J.): Modellierung und Programmierung (Vorlesung), Institut für Informatik, Universität Leipzig. Abrufbar unter: https://www.informatik.uni-leipzig.de/~meiler/MuP.dir/MuPWS12.dir/Vorlesung/Kap01_AP.pdf. Zugriff am 27.07.2017 um 01:16.
- 102 **Mönch, Rebekka** (2005/06): GESCHICHTE DER COMPUTERTECHNIK, Projekt ://reisefieber, Bauhaus-Universität Weimar Abrufbar unter: http://www.uni-weimar.de/projekte/netzwerke/downloads/GeschichteDerComputer_RebekkaMoench.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 10:00.
- 103 **Monka, Yvan** (o. J.): EQUATIONS, TP info : Al Khwarizmi, Académie de Strasbourg. Abrufbar unter: http://www.maths-et-tiques.fr/telech/Equations_3e.pdf. Zugriff am 24.07.2017 um 23:03.
- 104 **Müller, Jürgen** (o. J.): Computus, Der Weg eines Begriffs durch die Geschichte, Berufsakademie Gera, Weg de Freundschaft 4A D-07546 Gera. Abrufbar unter: <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings156/340.pdf>. Zugriff am 23.09.2017 um 20:47.
- 105 **Neidhart, Ludwig** (2015): Einführung in die formale Logik, Universität Augsburg. Abrufbar unter: <https://www.philso.uni-augsburg.de/institute/philosophie/Personen/Lehrbeauftragte/neidhart/Downloads/LogikScript16.pdf>. Zugriff am 05.07.2017 um 19:17.
- 106 **Nickel, Gregor** (2012): Was ist Mathematik? Philosophie und Geschichte der Mathematik II (Vorlesung im Sommersemester 2012) . Abrufbar unter: https://www.uni-siegen.de/fb6/phima/lehre/phima12/was_ist_mathematik.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 14:00.
- 107 **Nortmann, Ulrich** (2003): Sprache, Logik, Mathematik, schnell und portofrei erhältlich bei beck-shop.de DIE FACHBUCHHANDLUNG, Thematische Gliederung: Grundlagen der Mathematik, Verlag C.H. Beck im Internet: www.beck.de. 9783897853782 Excerpt 002.pdf. Zugriff am 07.07.2017 um 20:03.

- 108 **o. A.** (o. J.): Die Geschichte des Computers. Abrufbar unter: <https://projekte.bbbaden.ch/wp-content/uploads/2007/11/die-geschichte-des-computers.pdf>. Zugriff am 12.06.2016 um 18:00.
- 109 **o. A.** (o. J.): Informatik. Abrufbar unter: <file:///C:/Users/USER/Desktop/Artikel/Informatik%20als%20Wissenschaft/Informatik-7.2-EVA.pdf>. Zugriff am 06.04.2016 um 12:44.
- 110 **o. A.** (2016): Werner_von_Siemens, Siemens Historical Institute. Abrufbar unter: https://www.siemens.com/history/pool/perseunlichkeiten/gruendergeneration/werner_von_siemens.pdf. Zugriff am 12.05.2016 um 09:20.
- 111 **o. A.** (2003/04): Digitale Medien, Typographie-Lexikon, Humboldt-Universität zu Berlin. Abrufbar unter: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/Galerie/mumelexikon/Studie1.pdf> Zugriff am 23.07.2017 um 19:41.
- 112 **o. A.** (2010): Haus 5: Individuelles und gemeinsames Lernen, Dialogisches Lernen von Sprache und Mathematik, Timsries für PIK AS. Abrufbar unter: https://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/Haus_5_-_Individuelles_und_gemeinsames_Lernen/IM/Informationstexte/H5_IM_Dialogisches_Lernen_von_Sprache_und_Mathematik.pdf. Zugriff am 05.07.2017 um 14:46.
- 113 **o. A.** (2010/11): Internet, Die Entwicklung des Internets, DIE ZEIT Medienkunde. Abrufbar unter: http://blog.zeit.de/schueler/files/2010/09/4.1-Entwicklung_des_Internets.pdf. Zugriff am 24.09.2017 um 17:19.
- 114 **o. A.** (2013): abi, Bundesagentur für Arbeit. Abrufbar unter: http://doku.iab.de/abi/2012/abi0212_28.pdf. Zugriff am 25.09.2017 um 10:42.
- 115 **o. A.** (2017): Halbleiter 2 - Transistor und Verstärkungsschaltungen, PS8. Abrufbar unter: <http://www.univie.ac.at/anfpra/neu1/ps/ps8/PS8.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 09:47.
- 116 **o. A.** (o. J), Was ist Informatik? Abrufbar unter: <http://docplayer.org/777334-1-was-ist-informatik.html>. Zugriff am 26.09.2017 um 10:00.
- 117 **o. A.** (o. J.), Grundlagen von Programmiersprachen. Abrufbar unter: https://verify.rwth-aachen.de/programmierungWS03/fohlen/I2_Grundlagen_von_Programmiersprachen.pdf. Zugriff am 23.12.2016 um 17:40.
- 118 **o. A.** (o. J.), Variable, Konstante, Literale, TU Darmstadt, Allgemeine Informatik II, SS 05. Abrufbar unter: <http://www.ke.tu-darmstadt.de/lehre/archiv/ws0607/ai1/material/AI-3-b-Objekte.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 01:23.
- 119 **o. A.** (o. J.): Allgemeines zu den Fach- und Sondersprachen. Abrufbar unter: http://www.univie.ac.at/iggerm/files/mitschriften/ws12/Fachsprachen,Fachkommunikation,Sondersprachen_2-WS12-Patocka.pdf. Zugriff am 31.07.2017 um 19:38.
- 120 **o. A.** (o. J.): Computer - Algorithmus – Programm. Abrufbar unter: <http://www.gdv.informatik.uni-frankfurt.de/lehre/ws2010/PRG-1/V01-Computer-Algorithmen-Programm.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 14:10.
- 121 **o. A.** (o. J.): Computer-und-Windows-Geschichte. Abrufbar unter: http://clubsuizo.info/cm4all/mediadb/PC-Freunde/pc_Geschichte_computer_und_windows.pdf. Zugriff am 24.09.2017 um 18:04.
- 122 **o. A.** (o. J.): Denglisch - Anglizismen. Abrufbar unter: <http://www.mittelschulvorbereitung.ch/contentLD/DE/St35eDenglisch.pdf>. Zugriff am 16.07.2017 um 01:19.
- 123 **o. A.** (o. J.): Die arabische Wissenschaft und die Wiedergeburt der Mathematik im Abendland, UN PONTE SUL MEDITERRANEO, IL GIARDINO DI

- ARCHIMEDE, un museo per la matematica. Abrufbar unter: <http://www.gymfi.de/wp/wp-content/uploads/fibonacci-gelinkt.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 02:40.
- 124 **o. A.** (o. J.): Die mathematische Fachsprache. Abrufbar unter: <http://analysis.math.uni-kiel.de/grudzinski/lehre/skripte/grundl01.pdf>. Zugriff am 05.09.2017 um 15:10.
- 125 **o. A.** (o. J.): Einführung Informatik. Abrufbar unter: <http://www.martintel.at/lehre/Einfuehrung%20Informatik.pdf>. Zugriff am 30.07.2016 um 17:00.
- 126 **o. A.** (o. J.): Formale Systeme, formale Logik. Abrufbar unter: https://www.math.tugraz.at/~ganster/lv_grundlagen_mathematik_ss_2016/03_formale_systeme_formale_logik.pdf. Zugriff am 05.07.2017 um 19:21.
- 127 **o. A.** (o. J.): Grundlagen der Informatik, Ergänzung zum Buch «Der Computer als Werkzeug». Abrufbar unter: http://www.rolf-baenziger.ch/ika/cw1/cw1_grundlagen_der_informatik.ppt. Zugriff am 21.07.2017 um 23:11.
- 128 **o. A.** (o. J.): Konrad Zuse. Abrufbar unter: <http://www.robertnowlan.com/pdfs/Zuse,%20Konrad.pdf>. Zugriff am 20.09.2017 um 20:53.
- 129 **o. A.** (o. J.): Modelle der Kommunikation. Abrufbar unter: https://moodle.zhaw.ch/pluginfile.php/307289/mod_resource/content/0/Kommunikations_Modelle.pdf. Zugriff am 20.01.2016 um 10:48.
- 130 **o. A.** (o. J.): Moore's law. Abrufbar unter: <https://www.kth.se/social/upload/507d1d3af276540519000002/Moore's%20law.pdf>. Zugriff am 28.09.2017 um 09:43.
- 131 **o. A.** (o. J.): Variable, Konstante, Literale, TU Darmstadt, Allgemeine Informatik II, SS 05. Abrufbar unter: <http://www.ke.tu-darmstadt.de/lehre/archiv/ws0607/ai1/material/AI-3-b-Objekte.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 01:23.
- 132 **o. A.** (o. J.): Wissensmanagement oder Bildung? Abrufbar unter: <http://ssl.einsnull.com/paymate/dbfiles/pdf/resource/1854.pdf>. Zugriff am 30.07.2017 um 19:41.
- 133 **o. A.** (o. J.): Programmiersprachen – gestern, heute, morgen, Informationen für die Lehrperson. Abrufbar unter: http://www.swisseduc.ch/informatik/programmiersprachen/programmiersprachen_geschichte/docs/programmieren_lehrer.pdf. Zugriff am 22.07.2017 um 22:08.
- 134 **Oberle, Daniel** (2001): Mythologie der Informatik. FAKULTÄT FÜR INFORMATIK UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH). Abrufbar unter: https://homepages.fhv.at/se/ws2002/im01/pr3im01_addon_mythologie_info.pdf. Zugriff am 30/06/2017 um 22: 32.
- 135 **Öchsler, Bernd** (2004): Seminar Internet & Internetdienste, Spam. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-ulm.de/sai/ss04/internet/oechsler.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 08:59.
- 136 **Ortner, Dieter** (2006): Sprache und Mathematik, Weiterbildung und Zusatzausbildung der PHZ Luzern, Interessantes und Spannendes aus der Welt der Mathematik, Pädagogische Hochschule, Zentralschweiz. Abrufbar unter: <http://www.dieterortner.ch/luzern/sprache-mathe.pdf>. Zugriff am 05/07/2017 um 14:44.

- 137 **Panitz, Sven Eric** (2006): Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Entwurf), FH Wiesbaden. Abrufbar unter: <https://www.cs.hs-rm.de/~panitz/ki/skript.pdf>. Zugriff am 31.12.2016 um 19:33.
- 138 **Pohlmann, Norbert** (o. J.): SPAM-Mails, was nun?, Fachhochschule Gelsenkirchen, Fachbereich Informatik, Neidenburger Straße 43, 45877 Gelsenkirchen. Abrufbar unter: https://www.internet-sicherheit.de/fileadmin/docs/publikationen/2004/2004-04_SPAM_Artikel.pdf. Zugriff am 30.07.2017 um 08:59.
- 139 **POINCARÉ, H.** (o. J.): L'AVENIR DES MATHÉMATIQUES. Abrufbar unter: <http://www.mathunion.org/ICM/ICM1908.1/Main/icm1908.1.0167.0182.ocr.pdf>. Zugriff am 12.09.2017 um 21:23.
- 140 **Polster, Steffen** (o.J.): Mathematik. Abrufbar unter: <http://mathematikalpha.de/wp-content/uploads/2016/12/01-Zahlen.pdf>. Zugriff am 04.07.2017 um 15:227.
- 141 **Preiß, Gerhard** (2015): Frühe mathematische Bildung und Sprachbildung, Sprachförderung in den Projekten »Entenland« und »Zahlenland«, Zahlenland-Journal 7. Abrufbar unter: http://www.zahlenland.info/download/ZLPP_ArtikelSprachfoerderungZahlenlandPr_o_Preiss.pdf. Zugriff am 12.12.2017 um 22:04.
- 142 **Preiß, Gerhard** (2015): Frühe mathematische Bildung und Sprachbildung, Sprachförderung in den Projekten »Entenland« und »Zahlenland«, Zahlenland-Journal 7. Abrufbar unter: http://www.zahlenland.info/download/ZLPP_ArtikelSprachfoerderungZahlenlandPr_o_Preiss.pdf. Zugriff am 12.12.2017 um 22:04. Zit. n. **Courant, Richard ; Robbins, Herbert** (1962): Was ist Mathematik? Springer Verlag. (engl. Original 1941).
- 143 **Reng, Rasso** (o. J.): Edsger Wybe Dijkstra und der „Dijkstra-Algorithmus“, Technische Universität München Institut für Informatik, Boltzmannstraße 3 85748 Garching bei München. Abrufbar unter: http://www.ddi.edu.tum.de/fileadmin/tueds10/www/material/Seminararbeiten/2010/E_W_Dijkstra.pdf. Zugriff am 08.07.2017 um 21:45.
- 144 **Röfer, Thomas** (o. J.): Aufbau und Funktionsweise eines Computers, Hardware und Software, von Neumann Architektur, Schichtenmodell der Software, Zahlssysteme, Repräsentation von Daten im Computer, Universität Bremen. Abrufbar unter: <http://www.informatik.uni-bremen.de/~roefer/pi1-05/02.pdf>. Zugriff am 09.04.2016 um 16:24.
- 145 **Roquette, Peter** (2002): David Hilbert (1862–1943), Zum 140. Geburtstag. Abrufbar unter: <https://www.mathi.uni-heidelberg.de/~roquette/hilbert2002.pdf>. Zugriff am 17.07.2017 um 21:09.
- 146 **Royar, Thomas** (o. J.): Wenn Vereinfachung zur Verfälschung wird: Wider die Banalisierung elementarer Mathematik, Alice Salomon Hochschule, Berlin. Abrufbar unter: https://www.kita-fachtexte.de/uploads/media/KiTafT_Royar_II_ElemenatreMathematik_2016.pdf. Zugriff am 24.07.2017 um 21:49.
- 147 **Rüdel-Hahn, Martina** (2008): Anglizismen im Internetwortschatz der romanischen Sprachen: Französisch – Italienisch – Spanisch, Inaugural Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Philosophie (Dr. phil.) durch die Philosophische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität. Abrufbar unter: <https://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-11297/Dissertation%20Martina%20R%C3%BCdel.pdf>. Zugriff am 13.08.2017 um 19:00.

- 148 **Runkehl, Jens ; Schlobinski, Peter ; Siever, Torsten** (1998): Sprache und Kommunikation im Internet Überblick und Analysen, Westdeutscher Verlag. Abrufbar unter: <http://www.mediensprache.net/archiv/pubs/3-531-13267-9.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 15:51.
- 149 **Schaback, R.** (2008): Mathematik für Informatik–Anfänger, Göttingen. Abrufbar unter: <http://num.math.uni-goettingen.de/schaback/teaching/MafIA.pdf>. Zugriff am 28.12.2016 um 22:13.
- 150 **Schallehn, Eike** (2017): Grundlagen der Informatik für Wissenschaftliche Anwendungen, OvG Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik, Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme. Abrufbar unter: <file:///C:/Users/USER/Downloads/gif-pnk-1.pdf>. Zugriff am 08.07.2017 um 12:33.
- 151 **Schallehn, Eike** (Wintersemester 08/09): Einführung Geschichte der Informatik, Grundlagen der Informatik für Ingenieure. Abrufbar unter: file:///C:/Users/USER/Desktop/Artikel/Artikel%202/gif_2.pdf. Zugriff am 12.13.2016 um 12:04.
- 152 **Scheffe, Peter ; Hastedt, Heiner** (1992): Informatik und Philosophie, Dagstuhl-Seminar_Report, Wadern. Abrufbar unter: <https://www.dagstuhl.de/Reports/92/9239.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 10:02.
- 153 **Scheibke, Natascha** (2016), Basiswissen Mathematik - Mathematik der Sekundarstufe I – Universitaet Duisburg, Essen. Abrufbar unter: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/mint/skriptum_bw.pdf. Zugriff am 31.07.2017 um 19:32.
- 154 **Schichl, Hermann** (2003/04): Einführung in das mathematische Arbeiten, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Mathematik, Universität Wien. http://www.mat.univie.ac.at/~stein/lehre/WS0304/einf_color.pdf. Zugriff am 16.08.2016 um 09:00.
- 155 **SCHIERSCHER, Georg** (o. J.): Die Null – das Rad der Mathematik? Schaan/LI. Abrufbar unter: https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2010/BzMU10_SCHIERSCHER_Georg_Null.pdf. Zugriff am 26.07.2017 um 18:26.
- 156 **Schleicher, Dierk** (2013): Eine Einladung in die Mathematik, Einblicke in aktuelle Forschung, Hrsg. Malte Lackmann. Abrufbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-25798-8>. Zugriff am 30/06/2017 um 16:00.
- 157 **Schliebner, Daniel** (2003): Cantor’sches Diagonalverfahren von Mengen, Unendlichkeiten und Wahnsinn, Referatsskript Spezialklasse 03/04, Andreas Oberschule Berlin. Abrufbar unter: <https://www2.informatik.hu-berlin.de/~kossahl/Uni/Ma1/Cantor.pdf>. Zugriff am 18/07/2017 um 18:35.
- 158 **Schulz, Markus** (2015): Mathematik ist überall, Vorlesung im Rahmen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Grundlegung. Abrufbar unter: http://www.mi.uni-koeln.de/~schulzm/Skript_SS15.pdf. Zugriff am 29.09.2017 um 09:06.
- 159 **Schuster, Jörg** (2003): Einführung in die Linguistik. Abrufbar unter: <http://www.cis.uni-muenchen.de/people/schuster/c11/skript.pdf>. Zugriff am 30/06/2017 um 17:43.
- 160 **Schwaiger, Petra ; Voß, Siglinde ; Wagner, Andreas ; Wiedemann, Albert ; Winter, Stefan** (2010): Informatik am Naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasium Jahrgangsstufe 12, Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, München. Abrufbar unter: <https://www.isb.bayern.de/download/2145/handreicherung-informatik-12.pdf>. Zugriff am 29.07.2017 um 09:42.

- 161 **Schwill, Andreas** (o. J.): Fundamentale Ideen in Mathematik und Informatik, Fachbereich Mathematik/Informatik - Universität Paderborn, D-33095 Paderborn – Germany. Abrufbar unter: <https://pdfs.semanticscholar.org/62d5/a04f0a0399eafbb274807bbfce57cf3fba8f.pdf>. Zugriff am 26.07.2017 um 19:41.
- 162 **Sebald, Gerd** (2008): Offene Wissensökonomie: Analysen zur Wissenssoziologie der Free/Open Source-Softwareentwicklung, Springer-Verlag. Abrufbar unter: <http://www.springer.com/de/book/9783531157054>. Zugriff am 13.06.2017 um 19:00.
- 163 **Soergel, Wolfgang** (2011): Algebra. Abrufbar unter: <http://home.mathematik.uni-freiburg.de/soergel/Skripten/ALGEBRA.pdf>. Zugriff am 02.08.2017 um 01:25.
- 164 **Specovius, Maria** (2003/2004): Elemente der Arithmetik und Algebra I, Vorlesungsmanuskript, FB Mathematik/Informatik, Universität Gesamthochschule Kassel. Abrufbar unter: http://www.mathematik.uni-kassel.de/~sprenger/downloads/01_ElAriAl1WS03/ElAriAlI.pdf. Zugriff am 04.09.2017 um 23:47.
- 165 **Steffen, Kira** (2006): Metaphern in der Informatik, Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats, Berlin. Abrufbar unter: <http://waste.informatik.hu-berlin.de/diplom/staatsexamensarbeiten/steffen.pdf>. Zugriff am 24.12.2016 um 20:35.
- 166 **Stein, Dieter** (o. J.): Weltsprache Englisch Englisch: Dominanz und Beherrschung. Oder: ein bisschen Englisch können viele. Lehrstuhl Anglistik III – Englische Sprachwissenschaft, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Abrufbar unter: http://www.phil-fak.uni-duesseldorf.de/anglist3/weltsprache_englisch.pdf. Zugriff am 13/07/2017 um 18:32.
- 167 **Steding, Jörn** (2014): Ausgewählte Kapitel aus der Geschichte der Mathematik. Abrufbar unter: <http://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/~steding/geschim.pdf>. Zugriff am 26.17.2017 um 02:20.
- 168 **Storrer, Angelika** (2004): Metaphern in der Internetkommunikation, Institut für deutsche Sprache und Literatur, Universität Dortmund. Abrufbar unter: <http://www.studiger.tu-dortmund.de/images/Metaphern-internet.pdf>. Zugriff am 31.07.2017 um 19:39.
- 169 **Stromberg, Martin ; Vangerow, Andreas** (2001): Computergeschichte und Militär - Die Beeinflussung der Computerentwicklung durch den Militärapparat - Ausarbeitung zum Seminar „Gedankengeschichte der Informatik“ . Abrufbar unter: <https://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/wbski/lehre/digiSA/Gedankengeschichte/Ausarbeitungen/0607.pdf>. Zugriff am 14.07.2017 um 19:19.
- 170 **Tantau, Till** (2006): Kapitel 1, Syntax versus Semantik, Text und seine Bedeutung, Vorlesung Logik für Informatiker, Institut für Theoretische Informatik, Universität zu Lübeck. Abrufbar unter: <http://mirror.unl.edu/ctan/macros/latex/contrib/beamer/examples/lecture/beamerexample-lecture-beamer-version.pdf>. Zugriff am 07.07.2017 um 19:27.
- 171 **Tiaden, Katrin ; Huber, Eckhard** (o. J.), Wellen von Licht und Luft Über Leben und Werk des Heinrich Hertz. Ein Film von Franz Deubzer, Bayerischer Rundfunk. Abrufbar unter: <http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/hertz-funktechnik-physik102~attachment.pdf?> . Zugriff am 08.07.2017 um 15:11.

- 172 **U. Schulz, Klaus** (2012): Mathematische Grundlagen der Informatik und Linguistik, Teil 1: von Mengen zur Aussagenlogik. Abrufbar unter: <http://www.cis.uni-muenchen.de/people/Schulz/ws15/MathGrundlagen.pdf>. Zugriff am 27.07.2017 um 09:37.
- 173 **Unger, Luise** (o. J.): Mathematische Grundlagen, Kurseinheit 1: Grundlagen, Mathematik und informatik, in LATEX gesetzt von Luise Unger, Fernuniversität in Hag. Abrufbar unter: <https://vu.fernuni-hagen.de/lvuweb/lvu/file/FeU/Mathematik/2011WS/01141/oeffentlich/1141-KE1.pdf>. Zugriff am 20.12.2017 um 12:02.
- 174 **Wagner, Karl Heinz** (Wintersemester 1997/98.): Grundkurs Sprachwissenschaft. Abrufbar unter: <http://www.fb10.uni-bremen.de/khwagner/grundkurs1/pdf/grund.pdf>. Zugriff am 30/06/2017 um 17:43.
- 175 **Wansing, Heinrich** (2014/2015): Grundzüge der Logik, Ruhr Universität Bochum, Institut für Philosophie II, Vorlesung im Wintersemester 2014/2015 Abrufbar unter: https://www.ruhr-uni-bochum.de/philosophy/logic/pdf/grundz_ge_der_logik_folien.pdf. Zugriff am 18.07.2017 um 08:18.
- 176 **Weis, Ingrid** (2013): Wie viel Sprache hat Mathematik in der Grundschule?, proDaz Deutsch als Zweitsprache in allen Fächern, Stiftung Mercator, Universität Duisburg, Essen. Abrufbar unter: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/wie_viel_sprache_mathematik_grundschule.pdf. Zugriff am 21.11.2016 um 20:21.
- 177 **Weth, Thomas** (o. J.): Die Schönheit der Mathematik – In: „Ausgerechnet... Mathematik und Konkrete Kunst“, S. 68-72. Abrufbar unter: https://www.didmath.ewf.uni-erlangen.de/Nuernberger-Kolloquium/2008/Die_Schoenheit_der_Mathematik.pdf. Zugriff am 05.07.2017 um 09:43.
- 178 **ZAGIER, DON** (o. J.): Die Schönheit der Zahlen – In: ZUR SACHE_Mathematik. Abrufbar unter: https://www.mpg.de/5021579/W001_Zur-Sache_012-017.pdf. Zugriff am 07/07/2017 um 09:45.
- 179 **Zeh-Marschke, Andreas** (2017): Logik und Algebra, Mathematische Grundlagen. Abrufbar unter: <http://zeh-marschke.de/LogikUndAlgebra.pdf>. Zugriff am 20.08.2017 um 01:54.
- 180 **ZORICH, V. A.** (2006): Analysis I, Einige allgemeine mathematische Begriffe und Schreibweisen. Abrufbar unter: http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783540332770-c1.pdf?SGWID=0-0-45-338607-p165246562. Zugriff am 12.09.2017 um 20:29.
- 181 **Zuse, Horst** (2000): Geschichte der Programmiersprachen, Bericht 1999-1, Technische Universität Berlin, Fachbereich Informatik, FR 5-3 Franklinstraße 28/29 10587 Berlin. Abrufbar unter: <http://www.horst-zuse.homepage.t-online.de/HNF-PNN.pdf>. Zugriff am 23.07.2017 um 11:22.

Anhang

Schriftliche Befragung zum Forschungsprojekt

„ Die Fachsprache der Informatik: Ein langer Wortfindungsprozess im DaF-Unterricht in Algerien “.

Liebe Studentinnen, Liebe Studenten,

die vorliegende Studie setzt sich in erster Line zum Ziel, die derzeitige Sichtweise über die Lage der Fachsprache der Informatik im Kontext des algerischen Germanistikstudierenden zu beleuchten.

Da es für mein Forschungsprojekt wichtig ist, auch Informationen direkt von Studentinnen und Studenten zu erhalten, bitte ich Sie respektvoll, an meiner Befragung teilzunehmen und die folgenden Fragen ganz offen zu beantworten.

Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens:

- Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die Hinweise zum Ausfüllen.
- In den meisten Fällen ist eine Antwort anzukreuzen. Falls mehrere Antworten angekreuzt werden können, ersehen Sie dies aus dem Hinweis "Mehrfachnennungen möglich"!
- Falls Sie versehentlich eine falsche Antwort angekreuzt haben, schwärzen Sie bitte die falsche Markierung und markieren Sie das richtige Kästchen.

Markieren Sie so:

Korrektur:

Die Daten dieses Fragenbogens werden anonymisiert erfasst und gespeichert. Es wird versichert, dass Ihre Angaben absolut vertraulich behandelt und die Ergebnisse so veröffentlicht werden, dass eine Identifizierung von Personen nicht möglich ist.

Vielen Dank für Ihre Mitwirkung bei dieser Befragung!

Angaben zur Person:

Wie alt sind Sie? :

Ihr Geschlecht? Männlich Weiblich

Drittes Studienjahr Masterstudiengang

4. Zu der Informatik

Haben Sie Informatik studiert?

Ja Nein

Wenn ja, wo?

Privatschule Bildungszentrum

Andere:

Umgang mit dem Computer:

Haben Sie einen Computer?

Ja Nein

Wie gut bist du beim Schreiben eines Aufsatzes auf dem Computer?

Sehr gut Gut Mittelmäßig Schlecht Sehr schlecht

Wie oft benutzen Sie die Textverarbeitung (z.B. Word)?

Immer Häufig Gelegentlich Selten Nie

Wie oft benutzen Sie die Datenverarbeitungsprogramme (z.B. Excel)?

Immer Häufig Gelegentlich Selten Nie

Wie häufig nutzen Sie das World Wide Web?

Immer Häufig Gelegentlich Selten Nie

Was beherrschen Sie am Computer und im Internet?

	Ja	Nein	?
Programm installieren			
Teile ein-/ausbauen			
Grafiken bearbeiten			
Meinen Computer auf Viren überprüfen			
E-Mail-Attachments anhängen und verschicken			
E-Mail-Attachments öffnen			

5. Zu der Fachsprache der Informatik

Sind Sie an der Fachsprache der Informatik interessiert?

Ja

Nein

Kreuzen Sie an!

	Ja	Nein
Ich kann Teile eines Computers nennen.		
Ich kann einen Personal Computer beschreiben.		
Ich kann mein Wissen und Fragen über den Computer verbalisieren.		
Die Geschichte des Computers interessiert mich.		

Soll die Fachsprache der Informatik eine wichtige Stellung im DaF-Unterricht einnehmen?

Ja

Nein

Warum?

.....

.....

6. Zu der Fachsprache der Mathematik

Wie waren Sie im Gymnasium in Mathe?

Sehr gut Gut Mittelmäßig Schlecht Sehr schlecht

Wie finden Sie Mathematik?

Ich finde Mathematik toll und faszinierend.

Ich finde Mathematik unverständlich.

Ich finde Mathematik logisch und so schwer.

Sind Sie an der Fachsprache der Mathematik interessiert?

Ja

Nein

Ist es interessant, die mathematische Fachsprache im Deutsch zu lernen?

Ja

Nein

Warum?

.....

.....

Glossar

Glossar ¹

<u>Deutsch</u>	<u>Englisch</u>	<u>Französisch</u>	<u>Arabisch</u>
Abakus	Abacus	Abaque	معداد
Ableitung	Derivative	Dérivée	مشتقة
Absolutwert	Absolute Value	Valeur Absolue	قيمة مطلقة
Addition	Addition	Addition	جمع
Algebra	Algebra	Algèbre	جبر
Algorithmus	Algorithm	Algorithme	خوارزمية
Allquantor	Universal Quantifier	Quantificateur Universel	مكتم كلي
Analogrechner	Analog Computer	Calculateur Analogique	حاسب قياسي
Analysis	Mathematical Analysis	Analyse Mathématiques	تحليل رياضي
Analytical Engine	Analytical Engine	Machine Analytique	آلة تحليلية
Ankathete	Adjacent	Côté Adjacent	الضلع المجاور
Anode	Anode	Anode	مصنعد
Anweisung	Instruction	Instruction	تعليلة
Anwendungsprogramm	Application Program	Logiciel d'Application	برنامج تطبيقي
Arbeitsspeicher	RAM	Mémoire Vivante	ذاكرة حية
Arithmetik	Arithmetic	Arithmétique	علم الحساب
Arithmetische Operation	Arithmetical Operation	Opération Arithmétique	عملية حسابية
Arithmetisches Mittel	Arithmetic Mean	Moyenne Arithmétique	وسط حسابي
Assemblersprache	Assembly Language	Langage Assembleur	لغة تجميع
Assoziativ	Associative	Associative	تجميعية
Astrolabium.	Astrolabe	Astrolabe	إسطرلاب
Ausgabe	Output	Sortie	إخراج
Ausgabereinheit	Output Unit	Unité de Sortie	وحدة إخراج
Ausgabegeräte	Output Devices	Périphériques de Sortie	أجهزة إخراج
Aussagenlogik	Propositional Logic	Calcul des Propositions	منطق القضايا
Axiom	Axiom	Axiome	بديهية
Beweis	Proof	Démonstration	برهان
Beweistheorie	Proof Theory	Théorie de La Démonstration	نظرية البرهان
Binärsystem, Zweiersystem	Binary Numeral System	Système Binaire	نظام عد ثنائي

¹ Quelle :

MEZARI, Rezak ; LAHDIR, Mourad (2006): Mise en Œuvre Réseaux Locaux sous Linux et Windows, Pages Bleu, Alger, (GLOSSAIRE Français Anglais S. von 273 bis 279).

Virga (1990): Dictionnaire Bilingue d'Informatique, ANGLAIS FRANÇAIS - FRANÇAIS ANGLAIS, Marabout, Aleur (Belgique).

أمين الصالح، محمد (1981): الحاسبات الإلكترونية وسيلة لتطوير الأنظمة في المجتمع، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي، دمشق. (الفصل الثامن، معجم المصطلحات الأساسية المستعملة في علم الحاسبات، من ص 275 إلى ص 297)

حافظ السامرائي (1986) : الحاسبات الإلكترونية المصغرة "المايكروكومبيوتر" تطبيقاتها وبرمجتها باللغة العربية، دار العلم للملايين، بيروت.

حسن، الراوي (1990): المعجم الموحد لمصطلحات الرياضيات والفلك (انجليزي - فرنسي - عربي)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس.

حسين، فاروق (1999) : انترانت واحد ما كتب عنها، دار الراتب الجامعية، بيروت.

عماد الدين أحمد طه، النجراوي (1999): مقدمة شبكات الحاسب الشخصي، شركة العبيكان للطباعة والنشر، الرياض.

محمد سويبي (1989): لغة الرياضيات في العربية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقيق والدراسات، بيت الحكمة، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، الدار التونسية للنشر، تونس.

هيمنغي، ر. (1976) : الطرائق العددية للعلميين والمهندسين، ترجمة دنان، فوزي، مطبعة جامعة دمشق، دمشق. (المصطلحات العلمية، من ص 641 إلى ص 657)

Oder Dualsystem				معامل ثنائي الحد
Binomialkoeffizient	Binomial Coefficient	Coefficient Binomial		منطق بول
Boolesche Logik	Boolean Logic	Logique Booléenne		كسر
Bruch	Fraction	Fraction		محول برمجي أو مترجم أو مُصرّف
Compiler	Compiler	Compilateur		حاسوب
Computer	Computer	Ordinateur		تصميم بمساعدة الحاسوب
Computer–Aided Design	Computer-Aided Design	Conception Assistée par Ordinateur		رسوم الحاسوب
Computergraphik	Computer Graphics	Infographie		برنامج حاسوبي
Computerprogramm	Computer Program	Programme Informatique		محاكاة بالحاسوب
Computersimulation	Computer Simulation	Simulation Informatique		تنقيب في البيانات
Data Mining	Data Mining	Exploration de Données		معطيات أو بيانات
Daten	Data	Données		قاعدة البيانات
Datenbank	Database	Base de Données		ضغط بيانات
Datenkomprimierung	Data Compression	Compression de Données		نقل البيانات
Datenübertragung	Data Transmission	Transmission de Données		مجال تعريف
Definitionsbereich	Domain Of Definition	Intervalle de Définition		لوغاريتم عشري
Dekadischer Logarithmus	Decadic Logarithm	Logarithme Décimal		محدّد
Determinante	Determinant	Déterminant		نظام عشري
Dezimalsystem	Decimal System	System Décimal		مصفوفة قطرية
Diagonalmatrix	Diagonal Matrix	Matrice Diagonale		حساب التفاضل
Differenzialrechnung	Differential Calculus	Calcul Différentiel		ثورة رقمية
Digitale Revolution	Digital Revolution	Révolution Numérique		رقمنة
Digitalisierung	Digitization	Numérisation		حاسوب رقمي
Digitalrechner	Digital Computer	Calculateur Numérique		فصل
Disjunktion	Disjunction	Disjonction		توزيعية
Distributiv	Distributive	Distributive		قسمة
Division	Division	Division		مثلث
Dreieck	Triangle	Triangle		طابعة
Drucker	Printer	Imprimante		مستوي
Ebene	Plane	Plan		قيمة ذاتية
Eigenwert	Eigenvalue	Valeur Propre		إدخال
Eingabe	Input	Entrée		وحدة إدخال
Eingabeeinheit	Input Unit	Unité d'Entrée		أجهزة إدخال
Eingabegeräte	Input Devices	Périphériques d'Entrée		قاطع كهربائي
Elektrischer Schalter	Electrical Switch	Interrupteur Électrique		أمل رياضي
Erwartungswert	Expected Value	Espérance Mathématique		هندسة إقليدية
Euklidische Geometrie	Euclidean Geometry	Géométrie Euclidienne		عدد أويلر
Eulersche Zahl	Euler's Number	Nombre d'Euler		مبدأ المعلوماتية
Eva- Prinzip	Principle of Informatics	Principe de L'informatique		نظام خبير
Expertensystem	Expert System	Système Expert		ذاكرة ميتة
Festwertspeicher	ROM	Mémoire Morte		متتالية
Folge	Sequence	Suite		لغة صورية (شكلية)
Formale Sprache	Formal Language	Langage Formel		تحويل فورييه
Fourier-Transformation	Fourier Transform	Transformation de Fourier		دالة
Funktion	Function	Fonction		

Ganze Zahl	Integer Number	Entier Relatif	عدد صحيح
Geometrie	Geometry	Géométrie	هندسة
Geometrisches Mittel	Geometric Mean	Moyenne Géométrique	متوسط هندسي
Gerade	Line	Droite	مستقيم
Gleichung	Equation	Equation	معادلة
Gleitkommazahl	Floating-Point Arithmetic	Virgule Flottante	عدد فاصل عائم
Goldener Schnitt	Golden Ratio	Nombre d'Or	النسبة الذهبية
Grad eines Polynoms	Degree of a Polynomial	Degré d'un Polynôme	درجة كثير حدود
Grafiktablett	Graphics Tablet	Tablette Graphique	لوحة رسم
Grenzwert	Limit of a Sequence oder	Limite d'une Suite ou une	نهاية متتالية أو دالة
Einer Folge Oder Funktion	A Function	Fonction	
Größter Gemeinsamer Teiler	Greatest Common Divisor (Gcd)	Plus Grand Commun Diviseur (PGCD)	قاسم مشترك أكبر
Gruppe	Group	Groupe	زمرة
Hardware	Hardware	Matériel	عتاد
Hauptspeicher	Main Memory	Mémoire Centrale	ذاكرة مركزية
Hexadezimalsystem	Hexadecimal Numerical System	Système Hexadécimal	نظام عد ست عشري
Hyperbel	Hyperbola	Hyperbole	قطع زائد
Hyperlinks	Hyperlinks		وصلات فوقية
Hypotenuse	Hypotenuse	Hypoténuse	وتر
Implikation	Implication	Implication	استلزام
Informatik	Informatics	Informatique	معلوماتية
Information	Information	Information	معلومة
Informationsgesellschaft	Information Society	Société de L'information	مجتمع المعلومات
Informationstheorie	Information Theory	Théorie de L'information	نظرية المعلومات
Integralrechnung	Integral Calculus	Calcul Intégral	حساب التكامل
Integrierter Schaltkreis	Integrated Circuits	Circuits Intégrales	دوائر متكاملة
Interpreter	Interpreter	Interpréteur	مترجم مفسر
Joystick	Joystick	Joystick	عصا التحكم
Junktor	Logical Connective	Connecteur Logique	رابطة منطقية
Kardinalzahl	Cardinal Number	Nombre Cardinal	عدد أصلي
Kathete	Cathetus	Cathète	ضلع قائم
Kathode	Cathode	Cathode	مهبط
Koeffizient	Coefficient	Coefficient	معامل
Kombinatorik	Combinatorics	Combinatoire	توافقية
Kommutativ	Commutative	Commutative	تبديلية
Komplexe Zahl	Complex Number	Nombres Complexe	عدد مركب
Komplexitätstheorie	Computational Complexity Theory	Théorie de la Complexité	نظرية التعقيد
Konjunktion	Conjunction	Conjonction	وصل
Konstante	Constant	Constante	ثابت
Koordinatensystem	Coordinate System	Système de Coordonnées	نظام إحداثي
Kosekans	Cosecant	Cosécante	قاطع تمام
Kosinus	Cosine	Cosinus	جيب تمام
Kotangens	Cotangent	Cotangente	ظل تمام
Kreiszahl	The Number π	Le Nombre π	العدد π (ثابت الدائرة)
Krümmung	Curvature	Courbure	انحناء

Kryptographie	Cryptography	Cryptographie	علم التشفير
Künstlichen Intelligenz	Artificial Intelligence	Intelligence Artificielle	ذكاء اصطناعي
Lautsprecher	Loudspeaker	Haut-Parleur	مكبر الصوت
Lemma	Lemma	Lemme	نظرية تمهيدية
Lichtgriffel	Light Pen	Crayon Optique	قلم ضوئي
Lineale	Ruler	Règle	مسطرة
Lineare Algebra	Linear Algebra	Algèbre Linéaire	جبر خطي
Lineares Gleichungssystem	System of Linear Equations	Système d'Équations Linéaires	نظام معادلات خطية
Logarithmus	Logarithm	Logarithme	لوغاريتم
Logik	Logic	Logique	منطق
Logische Operation	Logical Operation	Opération Logique	عملية منطقية
Mächtigkeit (Kardinalität) einer Menge	Cardinality	Cardinalité	أصلي مجموعة
Maschinensprache	Machine Language	Langage Machine	لغة الآلة
Mathematik	Mathematics	Mathématiques	رياضيات
Mathematische Logik	Mathematical Logic	Logique Mathématique	منطق رياضي
Matrix	Matrix	Matrice	مصفوفة
Maus	Mouse	Sourie	فأرة
Median	Median	Médiane	وسيط
Menge	Set	Ensemble	مجموعة
Mengenlehre	Set Theory	Théorie des Ensembles	نظرية المجموعات
Mikroprozessor	Microprocessor	Microprocesseur	معالج دقيق
Miniaturisierung	Miniaturization	Miniaturisation	تصغير (التصميم بشكل صغير)
Mittelwert	Mean	Moyenne	متوسط
Modelltheorie	Model Theory	Théorie des Modèles	نظرية النموذج
Monitor (Bildschirm)	Monitor	Moniteur	جهاز عرض
Multiplikation	Multiplication	Multiplication	ضرب
Nachrichtentechnik	Telecommunications Engineering	Ingénierie des Télécommunications	هندسة اتصالات
Natürliche Zahl	Natural Number	Entier Naturel	عدد طبيعي
Natürlicher Logarithmus	Natural Logarithm	Logarithme Naturel	لوغاريتم طبيعي
Oberfläche	Surface	Surface	سطح
Ordinalzahl	Ordinal Number	Nombre Ordinal	عدد ترتيبي
Planimetrie	Planimetrics	Planimétrie	قياس المساحات المستوية
Polynom	Polynomial	Polynôme	متعدد الحدود (كثير الحدود)
Prämissen	Premise	Prémisse	مقدمة
Programm	Program	Programme	برنامج
Programmiersprache	Programming Language	Langage de Programmation	لغة برمجة
Programmierung	Programming	Programmation	برمجة
Prozessor	Processor	Processeur	معالج
Quadratische Gleichung	Quadratic Equation	Équation Quadratique	معادلة تربيعية
Rationale Zahl	Rational Number	Nombre Rationnel	عدد ناطق
Rechenschieber oder	Slide Rule	Règle à Calcul	مسطرة حاسبة

Rechenstab			
Rechenwerk	Arithmetic And Logic Unit	Unité Arithmétique et Logique	وحدة الحساب والمنطق
Reelle Zahl	Real Number	Nombre Réel	عدد حقيقي
Reihe	Series	Série	سلسلة
Relais	Relay	Relais	مُرَحَل
Ring	Ring	Anneau	حلقة
Scanner	Scanner	Scanner	ماسح ضوئي
Schnittpunkt	Point Of Intersection	Point d'Intersection	نقطة تقاطع
Signalverarbeitung	Signal Processing	Traitement du Signal	معالجة الإشارة
Sinus	Sine	Sinus	جيب
Software	Software	Logiciel	برامجيات
Spannung	Voltage	Tension	تَوَتَّر
Stammfunktion	Primitive Function	Primitive	دالة أصلية
Statistik	Statistics	Statistique	إحصاء
Stereometrie	Stereometry	Stéréométrie	هندسة فراغية أو هندسة الفضاء
Steuerwerk	Control Unit	Unité de Commande	وحدة التحكم
Stochastik	Stochastic	Stochastique	تصادفية
Strom	Current	Courant	تيار
Subtraktion	Subtraction	Soustraction	طرح
Syllogismus	Syllogism	Syllogisme	قياس منطقي
System	System	Système	نظام
Tabellenkalkulation	Spreadsheet	Tableur	جداول حسابية
Tangens	Tangent	Tangente	ظل
Tastatur	Keyboard	Clavier	لوحة المفاتيح
Term	Term	Terme	حد
Transistor	Transistor	Transistor	ترانزستور
Trigonometrie	Trigonometry	Trigonométrie	حساب المثلثات
Trigonometrische Funktion	Fonction Trigonométrique	Trigonometric Function	دالة مثلثية
Umfang	Perimeter	Périmètre	محيط
Umkehrfunktion	Inverse Function	Fonction Inverse	دالة عكسية
Vakuumpöhre	Vacuum Tube	Tube à Vide	صمام مفرغ
Variable	Variable	Variable	متغير
Vektor	Vector	Vecteur	شعاع مَوْجَه (متجه)
Vektoranalysis	Vector Analysis	Analyse Vectorielle	تحليل متجهي
Vektorraum	Vector Space	Espace Vectoriel	فضاء اتجاهي أو متجهي أو شعاعي
Venn-Diagramme	Venn Diagram	Diagramme de Venn	مخطط فن
Verarbeitung	Treatment	Traitement	معالجة
Verschlüsselung	Encryption	Cryptage	تشفير
Versicherungsmathematik	Actuarial Science	Science Actuarielle	علم حسابات التأمين
Virtuell	Virtual	Virtual	افتراضي
Wahrscheinlichkeit	Probability	Probabilité	احتمال
Wahrscheinlichkeitstheorie	Probability Theory	Théorie des Probabilités	نظرية الاحتمالات
Wendepunkt	Inflection Point	Point d'Inflexion	نقطة انعطاف
Winkel	Angle	Angle	زاوية
Wurzel	Root	Racine	جذر

Zahl	Number	Nombre	عدد
Zahlenstrahl	Number Line	Droite Numérique	مستقيم الأعداد (خط الأعداد)
Zahlentheorie	Number Theory	Théorie des Nombres	نظرية الأعداد
Zentraleinheit	Central Unit	Unité Central	وحدة مركزية
Zentralnervensystem	Central Nervous System	Système Nerveux Central	جهاز عصبي مركزي
Zirkel	Compass	Compas	فِرْجار أو بركار
Zufallsexperiment	Random Experiment	Expérience Aléatoire	تجربة عشوائية
Zufallsvariable	Random Variable	Variable Aléatoire	متغير عشوائي
Zwischenwertsatz	Intermediate Value Theorem	Théorème des Valeurs Intermédiaires	مبرهنة القيمة الوسطية
Arkuskosekans	Arccosecant	Arc Cosécante	قوس فاطع التمام
Arkuskosinus	Arccosine	Arc Cosinus	قوس جيب التمام
Arkuskotangens	Arccotangent	Arc Cotangente	قوس ظل التمام
Arkusekans	Arcsecant	Arc Sécante	قوس الفاطع
Arkussinus	Arcsine	Arc Sinus	قوس جيب
Arkustangens	Arctangent	Arc Tangente	قوس الظل
Quantor	Quantifier	Quantificateur	مكّم

Eidesstattliche Erklärung*

Hiermit, erkläre ich,

Name, Vorname SIMOUD Adnane

geboren am: 15.05.1975 in Oran

Matrikelnummer:

.....

An Eides statt, gegenüber der Fakultät für Fremdsprachen der Universität Mohamed Ben Ahmed Oran 2, dass die vorliegende, an diese Erklärung angefügte Doktorarbeit mit dem Thema:

Die Fachsprache der Informatik:

Ein langer Wortfindungsprozess im DaF-Unterricht in Algerien

selbstständig und unter Zuhilfenahme der im Literaturverzeichnis genannten angefertigt wurde. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Datum

Eigenhändige Unterschrift

*Diese Erklärung ist der eigenständig erstellen Arbeit als Anhang beizufügen. Arbeiten ohne diese Erklärung werden nicht angenommen. Auf strafrechtliche Relevanz einer falschen Eidesstattlichen Erklärung wird hiermit hingewiesen.