



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences



FB Elektrotechnik und Informatik
Department of Electrical Engineering
and Computer Science

Mathematik 1

Mitschrift

Frederik Sicking

Modul: **Mathematik 1**

Prof. Dr. Gernot Bauer

Wintersemester 2022 / 2023

Stand: Dienstag, 11.10.2022

Frederik Sicking

frederik.sicking@fh-muenster.de

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	1
1.1	Aussagelogik	1
1.1.1	Aussagen	1
1.1.2	Verknüpfung von Aussagen	2

1 Grundlagen

1.1 Aussagenlogik

Im Unterschied zur Umgangssprache benutzt die Mathematik eine sehr präzise Sprechweise, die wir hier einführen wollen.

1.1.1 Aussagen

Sachverhalte der Realität werden in Form von Aussagen erfasst.

Definition: Aussage

Unter einer Aussage versteht man ein sinnvolles sprachliches Gebilde, das entweder wahr oder falsch sein kann.

Beispiele:

	ist Aussage
1) 5 ist kleiner als 3.	ja
2) Kiew ist die Hauptstadt der Ukraine.	ja
3) Das Studium der Mathematik ist schwierig.	ja
4) Nach dem Essen Zähne putzen!	nein
5) Nachts ist es kälter als draußen.	nein

Die Werte wahr und falsch heißen Wahrheitswerte. Jede Aussage hat genau einen dieser beiden Wahrheitswerte. Das heißt aber nicht, dass der Wahrheitswert auch bekannt ist.

Beispiele: Fortsetzung

	ist Aussage
6) Der Sommer 2023 wird erneut der heißeste in Europa seit Beginn der Aufzeichnungen.	ja
7) Jede gerade Zahl größer 2 ist Summe zweier Primzahlen. (Goldbachsche Vermutung)	ja

Bemerkung:

Eine Aussage, die einen mathematischen Sachverhalt beschreibt und wahr ist, wird als Satz bezeichnet.

1.1.2 Verknüpfung von Aussagen

Im folgenden stehen lateinische Großbuchstaben A, B, C, \dots als Platzhalter (Variablen) für Aussagen.

Die „und“-Verknüpfung (Konjugation)

Eine zusammengesetzte Aussage der Form

$$A \text{ und } B \quad (\text{Kurzbezeichnung: } A \wedge B)$$

ist wahr, wenn beide Aussagen wahr sind. Andernfalls ist sie falsch.

Der Wahrheitswert der zusammengesetzten Aussage in Abhängigkeit von A und B kann durch folgende Verknüpfungstabelle (oder Wahrheitstafel) ausgedrückt werden. (w für wahr, f für falsch)

A	B	$A \wedge B$
w	w	w
w	f	f
f	w	f
f	f	f

Beispiel: „und“

A : 7 ist ungerade. (wahr)

B : $17 < 4$ (falsch)

C : Für alle reellen Zahlen x gilt: $x^2 \geq 0$ (wahr)

Die Aussage „7 ist ungerade und $17 < 4$ “ ($A \wedge B$) ist falsch. Die Aussage $A \wedge C$ ist wahr.

Die „oder“-Verknüpfung (Alternative, Disjunktion)

Eine zusammengesetzte Aussage der Form

$$A \text{ oder } B \quad (\text{Kurzbezeichnung: } A \vee B)$$

ist wahr, wenn mindestens eine der beiden Aussagen wahr ist. Sind beide Aussagen falsch, dann ist auch die zusammengesetzte Aussage $A \vee B$ falsch. Wahrheitstafel:

A	B	$A \vee B$
w	w	w
w	f	w
f	w	w
f	f	f

Beispiel: „oder“

A : Allerheiligen ist am 1.11. (wahr)

B : Die Erde ist eine Scheibe. (falsch)

C : Heute ist Montag. (wahr/falsch je nach Wochentag)

Die Aussage „Allerheiligen ist am 1.11. oder die Erde ist eine Scheibe“ ($A \vee B$) ist wahr, die Aussage $A \vee C$ ist ebenfalls immer wahr. $B \vee C$ ist dagegen nur an einem Montag wahr, sonst falsch.

Bemerkung:

Im Alltagssprachgebrauch trifft man häufig auf die Verknüpfung von Aussagen mit „und/oder“, etwa „Ich komme heute und/oder morgen“. Mathematisch ist das nicht sinnvoll, ein einfaches „oder“ drückt den Sachverhalt bereits treffend aus.

Die Negation („nicht“)

Eine Aussage der Form

nicht A (Kurzbezeichnung: $\neg A$)

ist wahr, wenn A falsch ist. Sie ist falsch, wenn A wahr ist. Die Aussage $\neg A$ heißt die Negation von A . Wahrheitstafel:

A	$\neg A$
w	f
f	w

Die Negation (oder Verneinung) kehrt den Wahrheitswert einer Aussage um.

Die „wenn-dann“-Verknüpfung (Implikation, Schlussfolgerung)

Eine zusammengesetzte Aussage der Form

A impliziert B (Kurzbezeichnung: $A \implies B$)

ist falsch, falls A wahr und B falsch ist. Andernfalls ist sie wahr.