

Zusammenfassung Diskrete Mathematik

Marcel Schneider
matheschneider@webschneider.org

13. Januar 2018

Vorwort

Dieses Dokument dient zur kurzen Zusammenfassung der wichtigsten Sätze und Definitionen. Ich füge hier nur nach Lust und Laune Dinge ein, so dass dies in keinster Weise als vollständig oder stets korrekt angesehen werden darf. Die Quelldateien sind öffentlich unter <https://git.webschneider.org/uni/sammlung> einsehbar. Jeder ist dazu aufgerufen, sich an der Entwicklung zu beteiligen!

Inhaltsverzeichnis

1	Abbildungen	1
1.1	Kompositionen	2
1.2	Umkehrfunktion	2
2	Zählen und Kombinatorik	2
2.1	Schubfachprinzip	2
2.2	Zählformen	2
2.2.1	Summenformel	2
2.2.2	Binomialkoeffizient	2
2.2.3	Kombination mit Wiederholung	2
2.2.4	Wann nehme ich was?	3
3	Graphentheorie	3
3.1	Kreis	3
3.2	Eulerscher Kreis	3
3.3	Eulerscher Graph	3
3.4	Zusammenhangskomponente	3

1 Abbildungen

Man beachte auch das Mafia-Skript.

1.1 Kompositionen

Kompositionen von Funktionen sind *assoziativ*.

Sei $f : X \rightarrow Y$ eine Funktion:

- i. f ist injektiv $\Leftrightarrow \exists g : Y \rightarrow X$, sodass $g \circ f = id_x$
- ii. f ist surjektiv $\Leftrightarrow \exists g : Y \rightarrow X$, sodass $f \circ g = id_y$
- iii. f ist bijektiv $\Leftrightarrow \exists g : Y \rightarrow X$, sodass $g \circ f = id_x, f \circ g = id_y$

1.2 Umkehrfunktion

Seien X, Y Mengen und die Abbildungen $f : X \rightarrow Y$ eine Bijektion. Dann gibt es eine eindeutige Funktion $g : Y \rightarrow X$ mit $g(y) = x$, wobei $f^{-1}(y) = \{x\}$. Diese wird *Umkehrfunktion* oder *Inverse* von f bezeichnet.

2 Zählen und Kombinatorik

2.1 Schubfachprinzip

Das Schubfachprinzip besagt, wenn m Objekte in n Kategorien (*Schubfächer*) eingeteilt werden, gibt es mindestens eine Kategorie, in der mindestens zwei Objekte eingeteilt sind.

2.2 Zählformen

Bei endlichen Mengen gibt $|A|$ die Anzahl der Elemente (*Kardinalität*) an.

2.2.1 Summenformel

Bei endlichen Mengen A, B gilt die *Summenformel*:

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$$

2.2.2 Binomialkoeffizient

Der *Binomialkoeffizient* dient dazu, die möglichen Kombinationen von k Objekten aus insgesamt n verschiedenen Elementen zu ermitteln. Dabei ist die Reihenfolge unerheblich und es wird nicht zurückgelegt. Die Definition ist wie folgt:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}$$

2.2.3 Kombination mit Wiederholung

Wenn die Reihenfolge egal ist und Wiederholungen erlaubt sind, wird eine angepasste Version des Binomialkoeffizienten genutzt:

$$\binom{n+k-1}{k}$$

2.2.4 Wann nehme ich was?

Reihenfolge egal, ohne Zurücklegen Binomialkoeffizient
Reihenfolge egal, mit Zurücklegen Kombination mit Wiederholung

3 Graphentheorie

3.1 Kreis

Ein geschlossener Kantenzug mit k_1, k_2, \dots, k_s , der die Ecken $e_1, e_2, \dots, e_s = e_0$ miteinander verbindet. Alle Kanten müssen dabei unterschiedlich sein. Die Länge des Kreises beschreibt die Anzahl der Kanten oder Ecken.

3.2 Eulerscher Kreis

Ein Kreis C in einem Graph G heißt eulersch, wenn jede Kante aus G in ihm genau einmal vorkommt.

3.3 Eulerscher Graph

Ein Graph heißt eulersch, wenn er einen eulerschen Kreis besitzt. Jede Ecke eines eulerschen Graphen hat geraden Grad. Besitzt also eine Ecke des Graphen ungeraden Grad, so ist es kein eulerscher Graph.

3.4 Zusammenhangskomponente

Ein maximaler, zusammenhängender Teilgraph G^* eines Graphen G .

Index

Binomialkoeffizient, 2

Inverse, 2

Kardinalität, 2

Schubfach, 2

Umkehrfunktion, 2

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons
“Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter
gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland” Lizenz.

