Bätjer, Klaus R. F., Dr., Prof., Fachbereich Ingenieurwesen - Wirtschaftsingenieurwesen der TFH Wildau, Haus 1, Raum 1205, Telefon: 03375 - 508 121

Dienstag, 10. September 2002

Das ABC für die „Mathematik, die Statistik und die Wirtschaftsmathematik“, Logistik.

Anleitung: Dies ist eine für die Studenten verfaßte alphabetische Anleitung mit Anhängen für die beiden Kurse "Mathematik, Statistik und Wirtschaftsmathematik" und wie die Prüfungen erfolgreich bestanden werden können und: Beachten Sie die mündlichen verbindlichen Erläuterungen zum Semesterbeginn hierzu.

Anwesenheit: Die Kurse "Mathematik, Statistik und Wirtschaftsmathematik" soll den Studenten der Logistik helfen, sich in der Mathematik, Statistik und Wirtschaftsmathematik orientieren zu können, die für den Beruf und für das Studium von Bedeutung sind.
Es wird den Studenten leichter fallen, sich zu orientieren, wenn Sie an den Kursen teilnehmen. Es wird aber dem Einzelnen kein Nachteil erwachsen, falls sich die Kursinhalte anderweitig angeeignet und die abschließenden Prüfungen bestanden werden.

Bücher: Es gibt viele Bücher zu diesem Kurs, sowie Formelsammlungen, Computersoftware und Fernstudienmaterialien, die zum Teil auch in der TFH Wildau - Bibliothek vorhanden sind.
Außerdem gehören zum Ingenieurberuf englische Sprachkenntnisse, da neue Entwicklungen in dieser Sprache veröffentlicht werden und zum Diplom werden auch Kenntnisse des historischen, des kulturellen und des politischen Hintergrunds von Europa und der Welt erwartet.

Computer: Jeder Student sollte seinen Computer (PC) nutzen können. Der Umgang mit dem PC und dem Internet ist essentiell. In der TFH Wildau befinden PC – Stationen; im Haus 13 das Rechenzentrum, dort kann der Umgang mit einem PC, mit Programmen und mit dem Internet allein oder unter Anleitung gelernt und geübt werden.

Fehlen in der Vorlesung oder in der Übung bedeutet, daß der Stoff auf andere Art erlernt werden muß. Fehlen bei einer Prüfung bedeutet die Note: "5,0 = nicht bestanden": Korrekte Informationen dazu kann Ihnen der Dekan und das Prüfungsamt geben.

Folien: Teile der Vorlesung werden ggf. auf Folie geschrieben und projiziert. Damit kann der Entwicklung einer mathematischen Ideen gefolgt werden, ohne mitschreiben zu müssen.
Die Folien sind für Studienzwecke kurzfristig ausleih- und kopierbar.

Hausaufgaben: Pro Woche werden in der Regel bis zu 6 Hausaufgaben gestellt, die von **jeder Person** bis Montagmorgen um 9 Uhr korrekt gelöst und mit einem Namen versehen in meinem Postfach im Haus 1 abgegeben werden müssen und die dann von Tutoren korrigiert werden.
Die Aufgaben und eine Lösung werden später auf meiner Homepage der TFH Wildau bereitgestellt unter: www.tfh-wildau.de; dann: Mitarbeitersites; dann: Prof. Dr. Bätjer, Klaus R. F..
50 % richtig gelöste Hausaufgaben sind die Voraussetzung für eine Teilnahme an der Prüfungsklausur.

Inhalte des Kurses sind diesem "A, B, C ..." beigefügt, aber nicht verbindlich.

Mögliche Wissensdefizite sind eigenständig mittels einschlägiger Lehrbücher zu beheben.

Klausur: Das Datum der Semesterabschlußklausur des ersten Semesters ist bereits festgelegt. Die Teilnahme an dieser Klausur ist allen Personen möglich, die
1. während des Semesters 50 % richtig gelöste Hausaufgaben erarbeitet haben; und
für die Semesterabschlußklausur des zweiten Semesters gilt zusätzlich, daß
2. eine erfolgreiche Teilnahme an der Mathematik des ersten Semesters vorgewiesen werden muß.

Krankheit: Fragen Sie beim Dekan oder im Prüfungsamt nach, wie Sie sich verhalten müssen.

Konsultationen: Außerhalb der Vorlesung- und der Übungszeiten stehe ich zur Verfügung.

Literatur: Siehe Bibliothek der TFH Wildau, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Mündliche Prüfung: Mündliche Semesterabschluß- oder Wiederholungsprüfungen finden nicht statt.

Normen: - DIN (Deutsche **I**ndustrie **N**orm): Hier sind die deutschen Ingenieurskünste zu finden; ebenso wie beim: **- VDI** (**V**erein **D**eutscher **I**ngenieure). Außerdem spielen angelsächsische Normen und Richtlinien eine wachsende Rolle.

Noten: Die Note des Kurses wird durch Hausaufgaben und durch Klausuren erreicht. Um an der ersten Semesterabschlußklausur teilnehmen zu können, ist es zwingend erforderlich, 50 % der Hausaufgaben korrekt zu lösen. In der Klausur müssen 50 % der Aufgaben korrekt gelöst werden.
Bei der ersten Klausur kann gewählt werden, ob die Note der Hausaufgaben und der Klausur zu einer Note mittels des arithmetischen Mittelwertes kombiniert werden soll. Diese Mittelwertbildung ist nur bei der ersten Klausur möglich.
Während eines Jahres werden zwei Noten für den Kurs erworben.
Diese Noten werden vom Prüfungsamt zu einer Endnote zusammengefaßt.

Notenschlüssel der TFH Wildau: Dieser wurde durch Gesetz festgelegt mit: "1,0; 1,3; 1,7; 2,0; 2,3; 2,7; 3,0; 3,3; 3,7; 4,0 und 5,0 = nicht bestanden".
Für die Fachendnoten gelten: "1,0 bis 1,5 = sehr gut; über 1,5 bis 2,5 = gut; über 2,5 bis 3,5 = befriedigend und über 3,5 bis 4,0 = ausreichend". Noten größer als „4,0“ gelten als nicht bestanden:
Jede nicht bestandene oder fehlende Leistung kann zweimal wiederholt werden.
Aber: Jede bestandene Prüfung ist nicht mehr in der Note veränderbar.

Prüfungen ermitteln die Leistungen und dienen zur Vergabe von Semesternoten nach festgelegten Regeln. Die Art der Prüfung kann abgesprochen werden und läßt einen größeren Spielraum zu.
Für diesen Kurs gibt es nur die Möglichkeiten von Hausaufgaben und von Klausuren .

Prüfungstermin: Die Prüfungstermine liegen zwei Wochen vor und nach den Semestern.
Diejenigen, die an der ersten Klausur nicht teilnehmen können oder diese Prüfung nicht bestehen, haben vor Beginn des folgenden Semesters eine Möglichkeit, die Prüfung abzulegen. Die dritte Prüfung kann ggf. erst nach Ablauf eines Jahres abgelegt werden.

Prüfungstermin für „Mathematik “ ist Montag, der 20. Januar 2002, 08 bis 10 Uhr, Haus 3, Großer Hörsaal = Raum 325, siehe auch gesonderten Aushang kurz vor dem Prüfungstermin.

Sprache: In akademischen Veranstaltungen der Technischen Fachhochschule (= University of Applied Science Wildau) stellt hochdeutsch die verbindliche Verkehrssprache dar.

Vorgehen im ersten Semester:
1. Aussagen und Logik;
2. Mengenlehre;
3. Zahlen und – systeme; Rechengesetze;
4. Abbildungen & Funktionen; danach eine **Verzweigung** in
5. a. Analysis;
5. b. Lineare Algebra.

Vorlesung & Übung: In der Vorlesung wird Neues vermittelt und vorgetragen, die Übungen dienen dazu, die Hausaufgaben an der Tafel zu rechnen und damit die Vorlesung zu vertiefen und stellen somit eine sinnvolle Ergänzung der Vorlesung dar.
Hausaufgaben werden in beiden Veranstaltungsarten gestellt.
Die Übung ist eine studentische Veranstaltung, d. h., alle teilnehmenden Personen können die sie interessierenden Fragen stellen, die gemeinsam besprochen und gerechnet werden.

Wiederholungsprüfungen: Die zweiten und dritten Prüfungen, als „Wiederholungsprüfungen" bezeichnet, lassen einen gewissen Spielraum zu: Für die Prüfungen zur "Mathematik, Statistik und Wirtschaftsmathematik" werden aber nur Klausuren angeboten.
Insbesondere sollten ausstehende Klausuren so rechtzeitig abgelegt werden, daß eine Teilnahme an der Abschlußklausur gesichert und möglich ist.

Anhänge:

1. Mathematik: Grundüberlegungen und Literatur:

Allgemeines: Mathematik ist ein sehr altes wissenschaftliches Lehrgebiet, es beginnt damit, zählen zu können und endet irgendwo in der Zukunft. Das Zählen in moderner Form kann als Mathematik oder als Statistik begriffen werden. (Zählen ist eine ältere Kunst als das Lesen und Schreiben.)

Mathematik ist für den Menschen unentbehrlich, der wissenschaftlich arbeiten will: Sie ist **das** Handwerkszeug. Man kann sagen, daß man mit Mathematik umgehen können sollte wie ein Künstler mit seinem Instrument, dem Pinsel, etc.. Dazu gehören Interesse, Beispiele und natürlich viel Übung und diese stets von neuem, damit man nichts vergißt und nicht rostet.

In diesem Jahreskurs werden die zu behandelten Gebiete mit ggf. einem Beispiel oder mit Hinweisen auf Beispiele oder Aufgaben behandelt.

Der Sinn dieses Kurses besteht darin, wissenschaftliche Zusammenhänge mathematisch formulieren zu können und Formeldarstellungen wiederzuerkennen, auch wenn die verwendeten Symbole anders und ungewöhnlich erscheinen. Weiterhin soll erreicht werden, daß vorhandene Normen, Standards und Veröffentlichungen gelesen und verstanden werden können.

Dazu werden - hier nur grob skizziert - die folgenden Gebiete der Mathematik mehr oder minder gründlich behandelt:

Wiederholung elementarer Rechenoperationen, elementare Funktionen, Differentiation und Integration, Näherungsmethoden im Sinne numerischer Mathematik, Vektoren, Gleichungssysteme, Matrizenrechnung, Operationsresearch, Differentialgleichungen, (beschreibende und schließende) Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, spezielle Funktionen, etc..
Für jeden Menschen gibt es andere Zugänge zu mathematischen Fertigkeiten und Kenntnissen. Eine Auswahl von Büchern ist angegeben, die einen (Wieder-) Einstieg ermöglichen können, aber es gibt auch PC – Lernmittel.

2. Stichwortartige Inhaltsangabe des Mathematikkurses :

Erfahrungsgemäß gibt es unterschiedliche Erfahrungen und Kenntnisse bei den einzelnen Menschen.
Gleiches gilt für Personen bei den Fächern wie zum Beispiel EDV, Mathematik, Logistik, etc.

Deshalb wird allen Teilnehmern eine gemeinsame Basis bekannt gemacht, die verbreitert wird und auf der neue Fertigkeiten, Kenntnisse und neues Wissen geschaffen werden können.
Dann gibt es eine einfache Beschreibung der Inhalte des Studiums, nämlich:

- Altes, Bekanntes und damit die langweiligen Wiederholungen und:
- Neues, Unbekanntes und damit das Spannende und Schwere des neu zu Lernenden.

Für jede einzelne Person wird dieser Übergang an einer anderen Stelle verlaufen.
Eine mögliche andere Art der Einteilung des Studiums wäre: die Normen, die exakten analytischen Rechenmethoden, die Näherungen, die numerische Methoden und die Schätzungen.

"Mathematik, Statistik und Wirtschaftsmathematik" wird im ersten Semester und im zweiten Semester mit je 6 = 4 + 2 Semesterwochenstunden an der TFH Wildau gelehrt.

3. Inhalte nach Studienordnung der TFH Wildau (in alphabetischer Reihenfolge und in welchem Semester es unterrichtet wird):

<u>1. Semester:</u> Abbildungen = Funktionen und deren Eigenschaften; Aussagen und Logik; Basis und lineare Abhängigkeit; Differentialgleichungen; Geometrien; Kombinatorik; Komplexe Zahlen und deren Anwendungen; Mengenlehre und Zahlen; n – Tupel und Vektoren; Operationen in Vektorräumen; Rechengesetze und Ergänzungen;

<u>2. Semester</u>: Analysis mehrerer Variabler; Lineare Algebra; Operations Research und deren Anwendungen; Wahrscheinlichkeitstheorie und Fehler; beschreibende und schließende Statistik; etc..

4. Bücher:

Eine mögliche grobe Unterteilung von Büchern, Formelsammlungen, Fernstudien- und Weiterbildungsmaterialien, die im Internet und auf dem Markt angeboten werden, ist die folgende:
- Anwendungen und Beispiele aus den Wissenschaften,
- Aufgabensammlungen,
- Computerorientierte Lehrmaterialien,
- Diplom- und Forschungsarbeiten,
- Lehrbücher im eigentlichen Sinnen,
- Standardwerke und Tabellen (Formelsammlungen),
- Zeitschriften und Veröffentlichengen.

Ich pflege fast alle Aufgaben der amerikanischen Schaum Serie: 1500 - 3500 Solved Problems zu entnehmen, die in der Bibliothek vorhanden ist. Es gibt weitere ebenfalls gute Problemsolver - Serien u. a. aus dem amerikanischen Bereich.

5. Formelsammlungen und Handbücher (eine unvollständige Auswahl):

Beyer, W. H.: CRC Standard Mathematical Tables, 28th Edition, CRC Press, Boca Raton, USA, 1988

Bronstein, I. N., Semendjajew, K.A.: Taschenbuch der Mathematik, H. Deutsch Verlag, Thun, 1987

Bronstein, I. N., Semendjajew, K.A.: Taschenbuch der Mathematik, H. Deutsch Verlag, Thun, 1987 Ergänzende Kapitel

DIN Taschenbuch 202 - Formelzeichen Formelsatz Mathematische Zeichen und Begriffe Normen AEF - Taschenbuch 2 - Beuth Verlag Berlin, 1984

DIN Taschenbuch 22 - Einheiten und Begriffe für physikalische Größen - Beuth Verlag Berlin, 1990

DIN Taschenbuch 224 - Qualitätssicherung und angewandte Statistik Verfahren 1 - Beuth Verlag Berlin, 1989

Handbook of Mathematical Functions with Formulas, Graphs, and mathematical Tables, Edited by Abramowitz, M., Stegun, I., A., Dover Publications, Inc., New York, 1993 (?)

Rottmann, K.: Mathematische Formelsammlung, BI Hochschultaschenbücher, Bd. 13, BI Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1986

6. Aufgabensammlungen und Lehrbücher (eine unvollständige Auswahl):

Ich pflege die Hausaufgaben selbst zu stellen oder auch verschiedenen Büchern zu entnehmen, ebenso wie die Aufgaben zu den Klausuren, die vorzugsweise der „SCHAUM'S Solved Problems Series, McGraw – Hill, Inc., New York, U. S. A." entnommen sind, die in größerer Anzahl für verschiedene Sachgebiete in der TFH Bibliothek zu finden sind.

7. Skripten an der TFH Wildau:

Inzwischen existieren von Kollegen Skripten und von mir auf Overheadfolien eine Skripte des zweiten Semesters, siehe auch im Internet der TFH Wildau.

8. Zusammenstellung einiger DIN - Normen :

DIN - Nr.	Inhalt und Name
461	Graphische Darstellung in Koordinatensystemen
1301	Einheiten, Teil 1 - Teil 3 plus Beiblatt 1 zu Teil 1
1302	Allgemeine mathematische Zeichen und Begriffe
1303	Schreibweise von Tensoren (Vektoren)
1304	Allgemeine Formelzeichen plus Beiblatt zu DIN 1304
1305	Masse, Wägewert, Kraft, Gewichtskraft, Gewicht, Last Begriffe
1306	Dichte Begriffe, Angaben
1311	Schwingungslehre
1312	Geometrische Orientierung
1313	Physikalische Größen und Gleichungen
1315	Winkel (Begriffe, Einheiten)
1319	Grundbegriffe der Meßtechnik, Teil 1 - Teil 4
1333	Zahlenangaben, Teil 1 - Teil 2
1338	Formelschreibweise und Formelsatz plus Beiblätter 1 - 3 zu DIN 1338
1343	Referenzzustand, Normzustand, Normvolumen
1344	Elektrische Nachrichtentechnik Formelzeichen
1355	Zeit, Kalender, Wochennumerierung, Tagesdatum, Uhrzeit
1358	Meteorologie und Geophysik Formelzeichen
2257	Begriffe der Längenprüftechnik
4895	Orthogonale Koordinatensysteme, Teil 1 - Teil 2
4897	Elektrische Energieversorgung Formelzeichen
4898	Gebrauch der Wörter dual, invers, reziprok, äquivalent, komplementär
5473	Zeichen und Begriffe der Mengenlehre
5474	Zeichen der mathematischen Logik
5477	Prozent, Promille
5478	Maßstäbe in graphischen Darstellungen
5479	Übersetzung bei physikalischen Größen Begriffe, Formelzeichen
5483	Zeitabhängige Größen, Teil 1 - Teil 3
5486	Schreibweise von Matrizen
5487	Fourier - Transformation und Laplace - Transformation
5493	Logarithmierte Größenverhältnisse Maße, Pegel in Neper und Dezibel plus Beiblatt 1
5497	Starre Körper Formelzeichen
13302	Mathematische Strukturen Zeichen und Begriffe
13303	Stochastik, Teil 1 - Teil 2
13304	Darstellung von Formelzeichen auf Einzeildruckern und Datensichtgeräten
19221	Formelzeichen der Regelungs- und Steuerungstechnik
40146	Begriffe der Nachrichtenübertragung, Teil 1 - Teil 3
40200	Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten Begriffe
53804	Statistische Auswertungen, Teil 1 - Teil 4
55301	Gestaltung statistischer Tabellen
55303	Statistische Auswertung von Daten, Teil 1 - Teil 6 plus Beiblatt
55350	Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik, Teil 1 - Teil 13

9. Axiome der reellen Zahlen & deren Bedeutung (Einige dieser Axiome hängen zusammen):

9.1. Axiome der Verknüpfung:

1.1 Aus: a, b = reelle Zahlen folgt: a + b = c, oder: c = a + b;
1.2 Sind: a, b reelle Zahlen, so existiert: a + x = b bzw.: y + a = b;
1.3 Es gibt eine: „0“ mit: a + 0 = a und: a = a + 0 (= das neutrale Element der Addition);
1.4 Es ist die Multiplikation: a * b = c bzw.: c = a * b definiert und erklärt;
1.5 Sind: a, b reelle Zahlen und: a verschieden von: „0“, so existiert: a * x = b bzw.: y * a = b;
1.6 Es existiert eine Zahl: „1“, so daß: a * 1 = a bzw.: 1 * a = a (= das neutrale Element der Multiplikation);

9.2. Axiome der Rechnung:

2.1 Aus a, b, c = reelle Zahlen folgt: a + (b + c) = (a + b) + c (= Assoziativgesetz);
2.2 (a + b) = (b + a) (= Kommutativgesetz);
2.3 a * (b * c) = (a * b) * c (= Assoziativgesetz);
2.4 a *(b + c) = a * b + a * c (= Distributivgesetz);
2.5 (a + b) * c = a * c + b * c (= Distributivgesetz);
2.6 a * b = b * a (= Kommutativgesetz);

9.3. Axiome der Anordnung:

3.1 Aus: a > b und: b > a folgt: Es gibt keine Zahl: a mit: a > a;
3.2 Aus: a > b und: b > c folgt: a > c;
3.3 Aus: a > b folgt: a + c > b + c (= Monotoniegesetz);
3.4 Aus: a > b und: c > 0 folgt: a * c > b * c , sowie: c * a > c * b (= Monotoniegesetz);

9.4. Axiome der Stetigkeit:

4.1 Aus: a > 0 und: b > 0 folgt: a + a + ... + a > b (= Axiom des Archimedes);
4.2 Prinzip der Vollständigkeit: Diese Zahlen bilden ein System, welches unter diesen Axiomen keinerlei Erweiterung mehr fähig ist.

Anmerkung:

1. Diese Axiome der reellen Zahlen werden unterschiedlich kompakt in der Literatur angegeben.
2. Über den reellen Zahlen existieren noch die komplexen Zahlen, jedoch müssen einige Axiome dabei geopfert werden.
(Die komplexen Zahlen folgen u. a. aus der Lösung einer Gleichung wie: $x^2 + 1 = 0$.)

10. Kombinatorik & deren Bedeutung:

Die Kombinatorik gilt als eine der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, der Statistik und des Operation Research (OR); etc.

Es ist die Frage nach Anordnungen, Wertekombinationen, Gruppenbildungen etc. **mit** und **ohne Wiederholungen**.

Anmerkung: Probieren Sie die genannten Möglichkeiten bitte unbedingt selbst aus.

10.1 Permutation:

10.1.1: <u>Ohne Wiederholungen</u>: Alle Elemente sind eindeutig identifizierbar. Die Anzahl der Permutationen beträgt: P(n) = 1*2*....*n = n ! (gesprochen als: „n – Fakultät“). Z. B.: Legen von verschiedenen Münzen in mögliche Reihenfolgen.

10.1.2: <u>Mit Wiederholungen</u>: m Elemente seien nicht unterscheidbar: $\overline{P} = \frac{n!}{m!}$. Z. B.: Auf wie viele Weisen sind die Buchstaben in „Mississippi“ legbar?

10.2 Variation:

10.2.1.: <u>Ohne Wiederholungen</u>: Jedes Element tritt **einmal** auf. Die Zahl der Variationen von m Elementen aus n Elementen beträgt: $V(m,n) = \frac{n!}{(n-m)!}$ Z. B.: Aus 3 Münzen dürfen nur 2 genommen werden. Wie viele Möglichkeiten gibt es unter Berücksichtigung der Reihenfolge der Entnahme?

10.2.2.: <u>Mit Wiederholungen</u>: Jedes Element darf m - mal auftreten: $\overline{V}(m,n) = n^m$. Z. B.: Im Dezimalsystem werden die Ziffern: 0,....,9 benutzt. Wie viele vierstelligen Zahlen sind darstellbar? Lösung: $\overline{V}(4{,}10) = 10^4 = 10000$, nämlich von: 0000, ..., 9999.

10.3 Kombination:

Die Auswahl von m Elementen aus n Elementen ohne Reihenfolge heißt Kombination.

10.3.1.: <u>Ohne Wiederholungen</u>: Die Zahl der Kombinationen von m Elementen aus n Elementen beträgt (das ist der Binomialkoeffizient der binomischen Formel): $K(m,n) = \frac{V(m,n)}{P(m)} = \frac{n!}{m!\cdot(n-m)!} = \binom{n}{m}$.

Z. B.: Das Lottospiel ist das geläufige Beispiel: $K(6{,}49) = \frac{49!}{6!\cdot 43!} = 13983816$ Möglichkeiten.

10.3.2.: <u>Mit Wiederholungen</u>: Die Zahl der Kombinationen von m Elementen aus n Elementen beträgt: $\overline{K}(m,n) = \binom{n+m-1}{m} = \frac{(n+m-1)!}{m!\cdot(n-1)!}$. Z. B.: Es gebe mehrere Münzen; es können davon aber nur zwei in beliebiger Reihenfolge gelegt werden mit einer zugehörigen Information. Wie viele verschiedene Informationen können dargestellt werden?

Hinweis: <u>Diese Ansammlung von Formeln und von Beispielen ist keineswegs vollständig.</u>

Z. B. Binomialkoeffizient, erweitert als **Polynominalkoeffizient**: $\binom{n}{m_1,\ldots,m_r} = \frac{n!}{m_1!\cdot\ldots\cdot m_r!}\ mit \sum_{i=1}^{r} m_i = n$ **;**

Die Zahl von Permutationen mit Wiederholung von: n Elementen mit: r Klassen und: m_i identischen Elementen in der j-ten Klasse (j = 1,...,r) beträgt: $P(n,r) = \binom{n}{m_1,\ldots,m_r} = \frac{n!}{m_1!\cdot\ldots\cdot m_r!};\ mit: \sum_{i=1}^{r} m_i = n$ **;** etc., etc. (Siehe Literatur) .

Anmerkung:

1. Beachten Sie, daß trotz DIN – Normen fast jeder Lehrbuchautor seine eigene Notationen wählt.
2. Diese Aufzählung ist keineswegs vollständig, jedoch die Grundlage für die Überlegungen zur Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung des zweiten Semesters.

11. Zeichenauswahl aus den DIN Normen & deren Bedeutung:

Symbol / Zeichen	Name	Anwendung / Bedeutung / Sprechweise
$\approx$	„ungefähr gleich“	$a \approx b$: a ist ungefähr gleich: b
$=_{def}$	definitionsgemäß gleich	$a =_{def} b$: a ist definitionsgemäß gleich: b
Σ	Summe	$\sum_{i=1}^{n} i$:Summe über i von i gleich 1 bis n; =1+2+...+n
Π	Produkt	$\prod_{i=1}^{m} i$: Produkt über: i von: i gleich: 1 bis: n; =1*2*...*n = n!
!	n Fakultät	rekursive Definition : 0!=1 und (n+1)!=n!*(n+1)
$\binom{a}{b}$	Binomialkoeffizient	a über b: $\binom{a}{b} = \frac{a \cdot (a-1) \cdot (a-2)...(a-b+1)}{1 \cdot 2 \cdot ... \cdot b}$
sgn	Signum	Signum von a: sgn a = $=_{def} \left\{ \begin{matrix} 1, \text{ wenn } a > 0 \\ 0, \text{ wenn } a = 0 \\ -1, \text{ wenn } a < 0 \end{matrix} \right\}$
$\|b\|$	Betrag	Betrag von b: $\|b\| =_{def} \left\{ \begin{matrix} b, & \text{wenn } b > 0 \\ -b, & \text{wenn } b < 0 \end{matrix} \right\}$
$\neg$	Negation	$\neg c$: nicht: c
$\wedge$	Konjunktion	$m \wedge n$: m und: n
$\vee$	Adjunktion	$m \vee n$: m (und) oder (vel) n; Alternation; Disjunktion
$\rightarrow$	Subjunktion	$x \rightarrow y$: wenn: x, so: y; Implikation;
$\leftrightarrow$	Bisubjunktion, Äquivalenz	$x \leftrightarrow y$: x genau dann, wenn: y
$\forall$ *oder* $\wedge$	Allquantor	$\forall a\ x$: für alle: a x
$\exists$ *oder* $\vee$	Existenzquantor	$\exists a\ x$: es gibt ein: a mit: x

Anmerkungen:

Quantoren verbinden eine Variable und eine Formel zu einer neuen Formel. Ist: x Variable und: a Formel, so sind: $\wedge\, x\ a$ und: $\vee\, x\ a$ Formeln mit gebundener Variablen: x.

Andere Schreibweisen: Es gilt auch: $\wedge\, x\ a = \wedge_x\ a = \underset{x}{\wedge} a$, sowie: $\vee\, x\ a = \vee_x\ a = \underset{x}{\vee} a$.

Anzahlquantoren: Definitionen: $\overset{!}{\vee}$:= es gibt genau ein; $\overset{k}{\vee}$:= es gibt genau: k; $\overset{\geq k}{\vee}$:= es gibt mindestens: k;
$\overset{\leq k}{\vee}$:= es gibt höchstens: k;

Relativierte Quantoren: $\wedge\, x\ (a \rightarrow b) = \underset{a}{\wedge}\, x\ b$; $\vee\, x\ (a \wedge b) = \underset{a}{\vee}\, x\ b$; sowie:
$\wedge\, x\ (x \in A \rightarrow b) = (\wedge\, x \in A)\, b$; $\vee\, x\ (x \in A \wedge b) = (\vee\, x \in A)\, b$.

$\{\ \mathrm{I}\ \}$	Mengenbildungsoperator	$\{x\ \mathrm{I}\ y\}$: die Menge aller: x mit: y
$\langle \rightarrow \rangle$	Funktionsbildungsoperator	$\langle x \rightarrow b \rangle$: Funktion, die: a den Wert: b zuordnet
t	Kennzeichnungsoperator	**t** x a: das: x mit: a
f, F oder 0	Falschaussage	F (a): a ist nicht wahr: w, W oder 1
Wahraussage	W (a): a ist wahr	
N	Mengenaussage	Menge der nichtnegativen ganzen Zahlen: 0, 1, 2, ...
N*	dito	Menge der positiven ganzen Zahlen: 1, 2, ...

Z	dito	Menge der ganzen Zahlen: ..., -2, -1, 0, 1, 2, ...
Q	dito	Menge der rationalen Zahlen: a : b = a / b
Q*	dito	Menge der rationalen Zahlen verschieden von „0“
$\mathbf{Q}^{+}$	dito	Menge der positiven rationalen Zahlen
R	dito	Menge der reellen Zahlen
C	dito	Menge der komplexen Zahlen: a + i b; a, b∈ **R**
(a , b)	offenes Intervall	offenes Intervall von a bis b: $\{x \mid a < x < b\}$
$[a, b]$	abgeschlossenen Intervall	abgeschlossenen Intervall: $\{x \mid a \le x \le b\}$
$[a, b)$	halboffenes Intervall	linksseitig abgeschlossenes, rechtsseitig offenes Intervall
$(a, b]$	dito	linksseitig offenes, rechtsseitig abgeschlossenes Intervall
∞	unendlich	Definitionszeichen für über alle Maßen groß
$\in$	Element von	x∈ **M**: x ist Element der Menge **M** (oder von **M**)
$\notin$	nicht Element von	x∉ **M**: x ist nicht Element der Menge **M** (oder von **M**)
$x_1,..., x_n \in A$	Elemente von	$x_1,..., x_n$ sind Elemente von A
$\{ \mid \}$	Menge	$\{x \mid a\}$: die Menge (Klasse) aller x mit a
$\{,...,\}$	Elemente u. Menge	$\{x_1,..., x_2\}$: die Menge mit den Elementen: $x_1,..., x_n$
$\subset$	Teilmenge	A ⊂ B: A ist echte Teilmenge von B, Inklusion
$\subseteq$	Teilmenge	A ⊂ B: A ist Teilmenge von B
$\cap$	Durchschnitt	A ∩ B: A geschnitten mit B
$\cup$	Vereinigung	A ∪ B: A vereinigt mit B
\ oder -	Differenzmenge	A-B: A ohne B, relatives Komplement von B bezüglich A
0	Nullmenge	leere Menge, enthält keine Elemente
A ∩ B = **0**	disjunkte Mengen	A und B haben kein gemeinsames Element
℘ M	Potenzmenge	Potenzmenge enthält als Elemente alle Teilmengen von M
<,> oder (,)	Paar	Paar von: (x, y); (x, y)=(u, v)↔ $x = u \wedge y = v$
X	kartesisches Produkt	A Kreuz B: A X B; geordnete Paare
f	Abbildung, Funktion	f ist eine Relation
D	Definitionsbereich	D(f); Definitionsbereich (Argumentations-) von f
W	Wertebereich	W(f); Wertebereich von f
X *oder* Π	allg. kartesisches Produkt	$\underset{i \in I}{\mathrm{X}} A_i$ *oder* $\prod_{i \in I} A_i$; allg. kart. Prod. d. Familie A_i : $i \in I$

Weitere Details und Spezifikationen sind den DIN Normen Nr. 1302, 5473, 5474, etc. und / oder entsprechenden Nachschlagewerken oder Lehrbüchern zu entnehmen.

<u>Persönliche Anmerkungen und Korrekturen:</u>

Wege durch die Mathematik der TFH Wildau: