

## Vorkurs-Test

Prof. Dr. Th. Risse

**Sinn & Zweck** Der Vorkurs-Test erlaubt Studienanfängern, ihre mathematischen Fähigkeiten (ist) mit den vorausgesetzten Fähigkeiten (soll) zu vergleichen. Studienanfänger sind gehalten, offensichtliche Defizite auszugleichen. Der Vorkurs soll gerade dies unterstützen.

# Inhaltsverzeichnis

## 0. Vorbemerkung

0.1. Zielsetzung des Tests

0.2. Test-Niveau und Test-Verlauf

0.3. Online-Test

## 1. Arithmetik und Algebra

1.1. Bruch-Rechnung

1.2. Prozent-Rechnung

1.3. Potenz-Rechnung

1.4. Logarithmen

1.5. algebraische Ausdrücke

1.6. symbolische Ausdrücke

1.7. Gleichungen

**1.8. Ungleichungen**

**2. Geometrie**

**2.1. geometrische Objekte der Ebene**

**2.2. geometrische Objekte im Raum**

**3. Diverses**

**4. Auswertung**

## 0. Vorbemerkung

### 0.1. Zielsetzung des Tests

Jede(r) Studierende kann mit Hilfe dieses Tests seine Stärken und Schwächen in Mathematik herausfinden: diejenigen, die den Test ohne Schwierigkeiten erfolgreich absolvieren, können sich beruhigt um andere Dinge kümmern. Diejenigen, die in diesem Test Schwierigkeiten haben oder gar nicht erfolgreich sind, sollten sich aktiv darum kümmern, ihre Lücken zu schließen. Sie können sich einfach alte Mathematik-Schulbücher vornehmen und die offensichtlichen Defizite ausgleichen, sich mit zukünftigen Kommilitonen zusammentun, um gemeinsam Vergessenes zu reaktivieren, oder an dem der an der Hochschule Bremen im Fachbereich E-Technik & Informatik angebotenen Vorkurs teilnehmen.

Der Test hilft Ihnen also festzustellen, ob Sie für Ihr Studium ausreichende mathematische Vorkenntnisse mitbringen. Etwaige Defizite müssen Sie selber ausgleichen – ganz gleich ob eigenständig, zusammen mit anderen, zu Hause oder im Vorbereitungskurs.

## 0.2. Test-Niveau und Test-Verlauf

Die Test-Aufgaben in den folgenden Abschnitten stammen aus Bereichen wie Algebra und Geometrie und haben Mittelstufen-Niveau. Nehmen Sie sich zur Bearbeitung Papier und Bleistift und **zwei** Stunden Zeit (Wecker), notieren Sie sich Zwischenergebnisse, und ermitteln Sie am Schluß Ihre persönliche Test-Empfehlung.

Nur wer über die auf diesem Niveau grundlegenden mathematischen Fähigkeiten verfügt, kann effizient und erfolgreich studieren.

Für fortgeschrittene Liebhaber steht [gourmet.pdf](#) zur Verfügung.

## 0.3. Online-Test

Neben anderen Dokumenten ist dieser Test online unter

[www.weblearn.hs-bremen.de/risse/MAI/docs/](http://www.weblearn.hs-bremen.de/risse/MAI/docs/)

als pdf-Datei [vorkurs.pdf](#) verfügbar. Zum Lesen, zur Ausführung, eben zum browsen ist Acrobat Reader in der Version 4.0 oder besser notwendig, den Sie von <http://www.adobe.com> downloaden können.

## 1. Arithmetik und Algebra

Unverzichtbare Fähigkeiten sind der Umgang mit Brüchen (Kürzen, Erweitern, Grundrechenarten), Prozent-Rechnung, Potenz-Rechnung (Grundrechenarten, Vereinfachen), Umgang mit Ausdrücken (Ausmultiplizieren, Ausklammern, Vereinfachen), Umgang mit Gleichungen (Auflösen, Lösen), usw.

Ohne diese fundamentalen Fähigkeiten ist es nicht einmal denkbar, naturwissenschaftliche Sachverhalte der Physik, Elektrotechnik, Regelungstechnik, Algorithmik, usw. zu vermitteln: eine Ausbildung in Informatik oder Ingenieurwissenschaften ist dann einfach nicht möglich.

Einfachste Rechnungen sind dabei nicht nur sicher (=korrekt) sondern auch in angemessener Zeit (=schnell) durchzuführen!

## 1.1. Bruch-Rechnung

Kürzen Sie die folgenden Brüche soweit als möglich.

1.  $\frac{2}{6}$

$\frac{1}{3}$

$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{8}$

$\frac{2}{6}$

2.  $\frac{12}{15}$

$\frac{6}{10}$

$\frac{4}{5}$

$\frac{2}{3}$

$\frac{1}{3}$

3.  $\frac{360}{81}$

$\frac{150}{27}$

$\frac{120}{27}$

$\frac{90}{4}$

$\frac{40}{9}$

4.  $\frac{-18}{15}$

$\frac{-9}{5}$

$\frac{9}{-5}$

$\frac{6}{-5}$

$\frac{-8}{5}$

5.  $\frac{121}{-187}$

$\frac{11}{17}$

$\frac{-9}{11}$

$\frac{13}{-17}$

$\frac{-11}{17}$

Erweitern Sie die folgenden Brüche, so daß sich der angegebene (Haupt-) Nenner ergibt.

1. Erweitere  $\frac{2}{6}$  zum (Haupt-) Nenner 36

$$\frac{2}{6} \qquad \frac{2}{36} \qquad \frac{1}{36} \qquad \frac{12}{36}$$

2. Erweitere  $\frac{12}{15}$  zum (Haupt-) Nenner 90

$$\frac{60}{90} \qquad \frac{72}{90} \qquad \frac{80}{90} \qquad \frac{12}{15}$$

3. Erweitere  $\frac{7}{9}$  zum (Haupt-) Nenner 405

$$\frac{45}{405} \qquad \frac{170}{405} \qquad \frac{35}{405} \qquad \frac{315}{405}$$

4. Erweitere  $\frac{-2}{7}$  zum (Haupt-) Nenner 385

$$\frac{-110}{385} \qquad \frac{770}{-385} \qquad \frac{35}{-385} \qquad \frac{-77}{385}$$

5.  $\frac{12}{-16}$  zum (Haupt-) Nenner 28

$$\frac{-21}{28} \qquad \frac{-24}{28} \qquad \frac{15}{-28} \qquad \frac{-11}{28}$$



Berechnen Sie Summe und Differenz von Brüchen und kürzen Sie soweit als möglich.

1.  $\frac{2}{6} + \frac{7}{8}$

$$\frac{9}{14}$$

$$\frac{29}{24}$$

$$\frac{41}{36}$$

$$\frac{58}{48}$$

2.  $\frac{12}{5} - \frac{7}{3}$

$$\frac{1}{15}$$

$$\frac{5}{2}$$

$$\frac{4}{60}$$

$$\frac{15}{12}$$

3.  $\frac{7}{6} + \frac{13}{8}$

$$\frac{45}{24}$$

$$\frac{17}{45}$$

$$\frac{20}{48}$$

$$\frac{67}{24}$$

4.  $\frac{3}{2} + \frac{-2}{7}$

$$\frac{-17}{28}$$

$$\frac{17}{14}$$

$$\frac{-6}{14}$$

$$\frac{-77}{385}$$

5.  $\frac{12}{-16} - \frac{16}{-12}$

$$\frac{7}{12}$$

$$\frac{-24}{16}$$

$$\frac{15}{-12}$$

$$\frac{-11}{28}$$

Berechnen Sie das Produkt und den Quotienten von Brüchen und kürzen Sie das Ergebnis soweit als möglich.

1.  $\frac{2}{3} \cdot \frac{7}{8}$

$$\frac{9}{11}$$

$$\frac{14}{24}$$

$$\frac{7}{12}$$

$$\frac{11}{9}$$

2.  $\frac{12}{-5} \cdot \frac{7}{3}$

$$\frac{84}{-15}$$

$$-\frac{35}{24}$$

$$-\frac{5}{8}$$

$$-\frac{28}{5}$$

3.  $\frac{7/6}{13/8}$

$$\frac{28}{39}$$

$$\frac{91}{48}$$

$$\frac{48}{91}$$

$$\frac{39}{28}$$

4.  $\frac{3/2}{-2/7}$

$$\frac{-21}{4}$$

$$-\frac{3}{7}$$

$$\frac{-6}{14}$$

$$\frac{-5}{9}$$

5.  $\frac{12/16}{-16/12}$

$$-\frac{144}{256}$$

$$\frac{-23}{32}$$

$$\frac{-9}{16}$$

$$-1$$

## 1.2. Prozent-Rechnung

Brüche durch Prozent ausdrücken und umgekehrt,  
Anteile als Bruch oder in Prozent angeben ...

1. Wieviel Prozent sind  $\frac{1}{8}$  ?

$$80\%$$

$$24\%$$

$$12.5\%$$

$$16\%$$

2. Welcher Anteil (als Bruch) entspricht 16% ?

$$\frac{84}{100}$$

$$\frac{4}{25}$$

$$-\frac{1}{16}$$

$$\frac{1}{16}$$

3. Der Preis mit 16% MWSt sei 100,-€. Preis ohne MWSt.?

$$84,-\text{€}$$

$$116,-\text{€}$$

$$\approx 84,16\text{€}$$

$$\approx 86,21\text{€}$$

4. 110% von 0815 ?

$$\frac{1793}{2}$$

$$\approx 896$$

$$896$$

$$\frac{815}{11}$$

5. 12% von 4711

$$\text{ca } 470$$

$$565.32$$

$$\frac{4711}{112}$$

$$4723$$

### 1.3. Potenz-Rechnung

Potenzen handhaben, umformen, vereinfachen ...

1.  $2^{10} - 1$

99

19

119

1023

2.  $2^3 - 3^2$

0

-1

1

42

3.  $2^2 \cdot 3^3$

108

116

84

86

4.  $(3^2 + 4^2)^{-1}$

25

1/7

 $\approx 1/12$ 

0.04

5.  $2^2 \cdot 3^3 \cdot 4^4/960$

28.8

128/5

32

 $(12/5)^2$

Wurzeln handhaben, umformen, vereinfachen ...

1.  $\sqrt{27}$

9

$3\sqrt{3}$

$2\sqrt{3}$

$3\sqrt{2}$

2.  $\sqrt{3^2 + 3^3}$

6

$2\sqrt{3}$

$3\sqrt{2}$

$2\sqrt{4}$

3.  $\sqrt[3]{27}$

24

2

3

$\approx 4$

4.  $\sqrt{3^2 + 4^2}^{-1}$

1

$1/2$

$1/3$

0.2

5.  $\sqrt[3]{2^2 \cdot 3^3 + 2^4 \cdot 27}$

$3\sqrt[3]{20}$

$2^2\sqrt[3]{3^3}$

$6\sqrt[3]{3}$

$4\sqrt[3]{6}$

## 1.4. Logarithmen

Logarithmen berechnen

1.  $\log_{10} 100$

$10$

$\sqrt{2}$

$0.1$

$2$

2.  $\log_9 3$

$2$

$0.5$

$\sqrt{2}$

$\sqrt{3}$

3.  $\log_{10} 0.0001$

$-3$

$4$

$-4$

$\approx 1/4$

4.  $\log_a \sqrt[3]{a^2}$

$3/2$

$\frac{3}{2}a$

$\frac{2}{3}a$

$0.\bar{6}$

5.  $\log_{1/a} a^2$

$-2$

$2$

$1/\sqrt{2}$

$\sqrt{2}$

## 1.5. algebraische Ausdrücke

Eine Analyse algebraischer Ausdrücke wird dann nötig, wenn diese zu programmieren, d.h. in einer für (Taschen-) Rechner verarbeitbare Form umzuwandeln sind: statt  $3x$  eben  $3*x$ , statt  $x^n$  eben  $x^n$  und statt  $\sqrt{x}$  auch `sqrt(x)`.

Ausdrücke 'programmieren' ...

1. Programmieren Sie den Ausdruck  $7 \frac{2x^2-3}{3x+4} + 1$
2. Programmieren Sie den Ausdruck  $\frac{x^3+2}{\sqrt{x^2-3}} + 5(2x^2 - 1)$
3. Programmieren Sie den Ausdruck  $\sqrt[3]{x^3 + 2}\sqrt{x^2 - 3}/(7x^2 - 3)$

Dabei ist jeweils

korrekt!





## 1.6. symbolische Ausdrücke

Ausdrücke lösen, vereinfachen, optimieren ...

1. Wieviele ganzzahlige Lösungen  $x$ ,  $y$  und  $z$  hat  $x^2 + y^2 = z^2$  ?

0

1

2

 $\infty$ 

2. Vereinfache  $\frac{a^3+b^3}{a^3+(a-b)^3}$ .

 $\frac{a}{b}$  $\frac{a^2}{a^2-b^2}$  $\frac{a+b}{a+(a-b)}$  $\frac{a^2+b^2}{a^2+(a-b)^2}$ 

3. Vereinfache  $\log(a+b)$  für  $a = \frac{b}{b-1}$  mit  $b > 1$ .

 $\log \frac{a}{b}$  $\log \frac{b^2}{b-1}$  $\log b + \log \frac{b}{b-1}$  $\log a + \log b$ 

4. In  $x^3 - 2x^2 + 3x - 4$  ist die Unbekannte  $x$  soweit als möglich ausklammern, um die Anzahl der Multiplikationen zu minimieren.

 $(x-1)x(x+1)$  $x(x(x-4)+3) - 2$  $x(x(x-2)+3) - 4$  $(x-2)(x+3)(x-4)$

Kürzen Sie die folgenden Brüche soweit als möglich.

1.  $\frac{x^2}{x^6}$

$$\frac{x^1}{x^3}$$

$$\frac{1}{x^4}$$

$$\frac{x}{x^4}$$

$$\frac{x^2}{x^6}$$

2.  $\frac{a+b}{a^2+2ab+b^2}$

$$\frac{1}{a-b}$$

$$\frac{1}{a+b}$$

$$\frac{1}{a+2ab+b}$$

$$\frac{1}{2ab}$$

3.  $\frac{a+3b+2a+6b}{12a-36b}$

$$\frac{a-3b}{4a-12b}$$

$$\frac{a+3b}{4a-12b}$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} \frac{a+b}{a-b}$$

4.  $(a-b)/(b-a)$

$$\frac{b-a}{a-b}$$

$$\frac{1}{a^2-b^2}$$

$$-1$$

$$a+b$$

5.  $u^4v^2w^2/(-v^4x^3y^2)$

$$\frac{w^2}{-v^2y^2}$$

$$\frac{uvw}{-xv^2y}$$

$$\frac{uv^2w}{-v^4x^3y^2}$$

$$\frac{-u^4w^2}{v^2x^3y^2}$$

## 1.7. Gleichungen

Nach  $x$  auflösen und lösen ...

1.  $3x + 7 = -5x + 13$

$x = 0.75$

$x = 4/3$

$x = 2.5$

$x = -2.5$

2.  $7x + 3a = 3b - 5x$

$x = \frac{a-b}{4}$

$x = 4(a+b)$

$x = \frac{b-a}{4}$

$x = 4b/a$

3.  $x^2 = 6x - 9$

$x = -3$

$x = 3$

$\frac{3}{4}$

$x = 3 \pm \sqrt{2}$

4.  $\sqrt{5x+4} = 2x+1$

$x = -1/2$

$x = \sqrt{2}$

$x = 0.5$

$x = 1$

5.  $a(bx^2 + a(x^2 - 2bx - b^2 + a(a - 2x)))$   
 $= -b(ax^2 + b(2ax - a^2 + x^2 + b(2x + b)))$

$x = a - b$

$x = a + b$

$x = a^2 - b^2$

$x = a^2 + b^2$

## 1.8. Ungleichungen

sortieren, abschätzen, nach  $x$  auflösen und lösen ...

1. Was trifft zu? (selbstverständlich ganz fix ohne Taschenrechner)

$$0.\bar{9} < 1 \qquad \frac{-7}{15} < -\frac{8}{15} \qquad 0.142857 < \frac{1}{7} \qquad a^3 > a^2 \text{ für alle } a$$

2. Sortieren Sie  $\frac{39}{53}$ ,  $\frac{9}{13}$ ,  $\frac{12}{17}$  und  $\frac{29}{43}$  aufsteigend.

$$\begin{array}{cccc} \frac{9}{13} < \frac{12}{17} < \frac{29}{43} < \frac{39}{53} & & \frac{12}{17} < \frac{29}{43} < \frac{39}{53} < \frac{9}{13} \\ \frac{29}{43} < \frac{9}{13} < \frac{12}{17} < \frac{39}{53} & & \frac{39}{53} < \frac{12}{17} < \frac{9}{13} < \frac{29}{43} \end{array}$$

3. Welche Näherung für  $\pi \approx 3.14159265358979$  ist die beste?

$$\frac{22}{7} \qquad \frac{157}{50} \qquad \frac{29}{9} \qquad \frac{36}{11}$$

4. Was trifft zu? (selbstverständlich ganz fix ohne Taschenrechner)

$$\frac{3}{2} < \sqrt{2} \qquad \frac{7}{5} < \sqrt{2} \qquad \frac{4}{3} > \sqrt{2} \qquad \frac{9}{7} > \sqrt{2}$$

5. Für welche  $x$  gilt  $\frac{5x+4}{x-12} < 1$  ?

$$-4 < x < 12 \qquad x < -4 \qquad x < 4 \qquad -12 < x < 4$$

## 2. Geometrie

Die geometrische Anschauung baut auf dem Verständnis einfachster geometrischer Objekte und ihrer Verhältnisse untereinander auf. Derartige Objekte sind Punkte und Strecken bzw. Geraden in der Ebene und im Raum, Flächen (Dreiecke, Vierecke, Vielecke, Kreis, etc.) in der Ebene und im Raum oder Körper (Kugel, Kegel, Quader, Pyramide etc.) im Raum.

Dieses Verständnis ist unerlässlich für alle Arten von Modellierung, für die generative 2D und 3D Computer Graphik, virtual reality, usw.

Das Lösen geometrischer Fragestellungen, geometrisches Modellieren, eben analytische Geometrie verbindet dabei in exemplarischer Weise anschauliche und abstrakte Überlegungen.

## 2.1. geometrische Objekte der Ebene

Ebene, geometrische Objekte charakterisieren

1. Die Winkelsumme im Dreieck in der Ebene ist

90°                      180°                      270°                      360°

2. Jedes einem Halbkreis einbeschriebene Dreieck ist

gleichseitig              stumpfwinklig              rechtwinklig              gleichschenkelig

3. Jede der beiden Diagonalen teilt eine Raute in zwei Dreiecke.  
Die beiden Dreiecke sind

ähnlich                      verschieden                      kongruent                      sonstwas

4. Wieviele parallele Seiten haben Trapeze bzw. Parallelogramme?

0 bzw. 0                      1 bzw. 2                      2 bzw. 4                      3 bzw. 4

5. Minimal wieviele Eckpunkte bestimmen ein Rechteck eindeutig?

1                                      2                                      3                                      4



### 3. Diverses

#### diverses Algebraisches

1. 6 Läufer legen eine Strecke in jeweils 1h56', 1h58', 1h59', 2h1', 2h4' und 2h8' zurück. Wie lange brauchen sie durchschnittlich?

1h59'

2h0'

2h1'

2h2'

2. Ein Zug lege die ersten 100km in 1h und die zweiten 100km in 2h zurück. Seine Durchschnittsgeschwindigkeit ist

60km/h

66. $\bar{6}$ km/h

75km

150km/h

3.  $\frac{1}{1 - \frac{1}{1 - 1/y}}$

 $\frac{1-y}{1+y}$  $y(1+y)$  $1 - y^2$  $1 - y$ 

4. Jeder von 10 Leuten schüttelt jedem anderen die Hand. Wieviel Händedrücke werden ausgetauscht?

10

20

45

100



## diverses Geometrisches

1. Wie groß erscheint ein 1m großes Objekt in 10m Entfernung auf der Platte einer Lochkamera (5cm Abstand Loch zu Platte)?

1mm

5mm

5cm

5dm

2. Der Flächeninhalt des Dreiecks mit Seitenlängen 3,  $\sqrt{7}$  und 4 ist

 $3\sqrt{7}/2$  $4\sqrt{7}$ 

12

 $12\sqrt{7}$ 

3. Anzahl gleichseitiger einem Kreis einbeschriebener Dreiecke?

0

1

2

 $\infty$ 

4. Auf einem auf den Rand einer Kreisscheibe aufgeklebten Maßband sei das Bogenmaß von Winkeln direkt abzulesen. Radius?

 $r = 0.5\text{m}$  $r = 180\text{cm}$  $r = 1\text{m}$  $r \approx 3.14159\text{m}$ 

5. Welches der Kugel einbeschriebene Objekt hat größtes Volumen?

Kegel




Pyramide

Würfel

Zylinder

## 4. Auswertung

Ihren eigenen Aufzeichnungen entnehmen Sie die Anzahl **pkt** von Fragen, die Sie richtig beantwortet haben. Sie dient als Erfolgskriterium:

Punkte		Bewertung
$\text{pkt} < 50$		unbedingt Hilfe suchen & Defizite ausgleichen
$50 \leq \text{pkt} < 75$		nacharbeiten, wo es Schwierigkeiten gibt
$75 \leq \text{pkt}$		anfangen, Mathematik zu treiben

Im übrigen, wenden Sie sich bei Fragen, Schwierigkeiten mit dem Test, mit Anmerkungen, Kritik, Verbesserungsvorschlägen getrost an mich,

Prof. Dr. Thomas Risse, ZIMT 244, 5905-5489 [risse@hs-bremen.de](mailto:risse@hs-bremen.de)

Zu guter Letzt hier noch ein paar links auf spezifische und allgemeine online Selbst- und Eignungstests (Reihenfolge ohne Bedeutung):

[www.math.uni-bremen.de/cms/detail.php?id=20045](http://www.math.uni-bremen.de/cms/detail.php?id=20045) link list  
[http://parsys.informatik.uni-oldenburg.de/~stetz/seminar/folien/02-Uebersicht\\_Eignungstests\\_Informatik.pdf](http://parsys.informatik.uni-oldenburg.de/~stetz/seminar/folien/02-Uebersicht_Eignungstests_Informatik.pdf) STudienEinstiegsTest-SZenario, STETZ

<a href="http://www.pms.ifi.lmu.de/eignungstest">www.pms.ifi.lmu.de/eignungstest</a>	Eignung Informatik
<a href="http://www.tu-chemnitz.de/fsrif/selbsttest01">www.tu-chemnitz.de/fsrif/selbsttest01</a>	Selbsttest Informatik
<a href="http://www.cs.uni-potsdam.de/info_stud/testportal">www.cs.uni-potsdam.de/info_stud/testportal</a>	Eignungstest Informatik
<a href="http://www.hartmutring.de/mi-test/test.php">www.hartmutring.de/mi-test/test.php</a>	Selbsttest Mathematik für Informatiker
<a href="http://selbsttest.tu-harburg.de">http://selbsttest.tu-harburg.de</a>	Web-basierter Selbsttest
<a href="http://www.informatik.uni-oldenburg.de/~iug/set/set_statisch">www.informatik.uni-oldenburg.de/~iug/set/set_statisch</a>	Studien- einstiegstest zu Technische, Theoretische & Praktische Informatik, Mathematik, Allgemeinwissen, Soft Skills
<a href="http://www.assess.rwth-aachen.de">www.assess.rwth-aachen.de</a>	Selfassessment für Interessierte an Informatik, Elektrotechnik oder Technischer Informatik
<a href="http://mo.mathematik.uni-stuttgart.de">http://mo.mathematik.uni-stuttgart.de</a>	Mathematik Online mit Aufgaben und Tests
<a href="http://www.wi.hs-wismar.de/~Fregec/Selbsttest_Mathematik.pdf">www.wi.hs-wismar.de/~Fregec/Selbsttest_Mathematik.pdf</a>	Selbsttest Mathematik
<a href="http://de.tickle.com/test/iq/intro.html">de.tickle.com/test/iq/intro.html</a>	allgemeiner IQ-Test
<a href="http://www.focus.de/D/DB/DB19_neu/DB19C/db19c.htm">www.focus.de/D/DB/DB19_neu/DB19C/db19c.htm</a>	allgemeiner IQ-Test

...und natürlich sind die letzten Känguru-Wettbewerbe auch unter

[www.weblearn.hs-bremen.de/risse/MAI/docs](http://www.weblearn.hs-bremen.de/risse/MAI/docs) zu finden.