

## Hinweise zur Formeleingabe bei der Bearbeitung von OPAL-Aufgaben

Bei der Bearbeitung von OPAL-Aufgaben müssen Sie zur Eingabe Ihrer Ergebnisse eine gewisse Syntax beachten. Es werden bei jeder Aufgabe, die in den OPAL-Kursen zum selbstständigen Üben eingebunden ist, am Ende der Aufgabenstellung Hinweise zur Formeleingabe angegeben. Um Ihnen auch im Vorfeld bereits die Möglichkeit zu geben, sich mit der Syntax vertraut zu machen, ist darüber hinaus in jedem der OPAL-Kurse ein Test eingebunden, bei dem lediglich die Formeleingabe trainiert werden soll.

Im Folgenden finden Sie außerdem noch einmal eine Zusammenstellung der wichtigsten Hinweise zur Formeleingabe, einschließlich einiger Beispiele. Sie können sich diese Seiten ausdrucken und beim Bearbeiten von Aufgaben jeweils vor sich legen.

### Grundrechenoperationen

- Eine Summe  $x + y$  bzw. eine Differenz  $x - y$  werden als **x+y** bzw. **x-y** eingegeben, also mit dem Pluszeichen bzw. dem Minuszeichen (Bindestrich). Das Minuszeichen wird wie gewohnt auch als Vorzeichen bei der Eingabe von negativen Zahlen verwendet.
- Ein Produkt  $x \cdot y$  wird als **x\*y** eingegeben, also mittels Sternchen als Malpunkt. Es ist zu beachten, dass das Sternchen nicht weggelassen werden kann, man muss also zum Beispiel **2\*x** und **nicht 2x** eingeben.
- Ein Bruch  $\frac{x}{y}$  wird als **x/y** eingegeben, also mittels Schrägstrich. Beispielsweise wird  $\frac{2}{3}$  als **2/3** eingegeben;  $-\frac{5}{9}$  als **-5/9** und  $\frac{3x}{y+4}$  als **3\*x/(y+4)**.
- Eine Potenz  $x^y$  wird als **x^y** eingegeben. Beispielsweise wird  $x^2$  als **x^2** eingegeben und  $(x + 3)^{-7y}$  als **(x+3)^(-7\*y)**.

### Wichtige Funktionen und Konstanten

- Eine (Quadrat-)Wurzel  $\sqrt{x}$  wird als **sqrt(x)** eingegeben. Beispielsweise wird  $\sqrt{2}$  als **sqrt(2)** eingegeben und  $\sqrt{x^2 + 1}$  als **sqrt(x^2+1)**.
- Wurzeln mit anderen Wurzelexponenten müssen als Potenzen umgeschrieben und eingegeben werden. Beispielsweise wird  $\sqrt[3]{x}$  als **x^(1/3)** eingegeben.
- Der Betrag  $|x|$  einer Zahl wird als **abs(x)** eingegeben. Beispielsweise wird  $|2x - y^2|$  als **abs(2\*x-y^2)** eingegeben.
- Die Eulersche Zahl  $e$  wird als **%e** eingegeben, also mit vorangestelltem Prozentzeichen. Der Ausdruck  $e^x$  kann somit als **%e^x** eingegeben werden. Eine andere Möglichkeit dafür ist **exp(x)**.  
Folglich kann  $2e^{-3}$  als **2\*%e^(-3)** oder als **2\*exp(-3)** eingegeben werden und  $4e^{2x-y}$  als **4\*%e^(2\*x-y)** oder als **4\*exp(2\*x-y)**.
- Der natürliche Logarithmus  $\ln x$  wird als **log(x)** eingegeben. Beispielsweise wird  $5 \ln 2$  als **5\*log(2)** eingegeben und  $\ln(4x + 3y)$  als **log(4\*x+3\*y)**.

- Logarithmen zu anderen Basen müssen als Quotienten zweier natürlicher Logarithmen umgeschrieben und eingegeben werden. Zum Beispiel wird  $\log_2 x$  als **log(x)/log(2)** eingegeben.
- Die Zahl  $\pi$  wird als **%pi** eingegeben, also mit vorangestelltem Prozentzeichen.
- Die Winkelfunktionen  $\sin x$ ,  $\cos x$  und  $\tan x$  werden als **sin(x)**, **cos(x)** und **tan(x)** eingegeben. Beispielsweise wird  $\sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$  als **sin(%pi/4)** eingegeben und  $\cos\left(5x + \frac{3}{2}\pi\right)$  als **cos(5\*x+3/2\*%pi)**.
- Die Arcusfunktionen  $\arcsin x$ ,  $\arccos x$  und  $\arctan x$  werden als **asin(x)**, **acos(x)** und **atan(x)** eingegeben.
- Die Hyperbelfunktionen  $\sinh x$  und  $\cosh x$  werden als **sinh(x)** und **cosh(x)** eingegeben.
- Die imaginäre Einheit  $i$  wird als **%i** eingegeben, also mit vorangestelltem Prozentzeichen. Folglich kann die komplexe Zahl  $2 + 3i$  als **2+3\*%i** eingegeben werden und  $4e^{i\frac{\pi}{3}}$  als **4\*exp(%i\*%pi/3)**.

## Matrizen und Vektoren

- **Eingabe einer Matrix:** Eine Matrix

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

wird in der Form **matrix([a<sub>11</sub>,a<sub>12</sub>,...,a<sub>1n</sub>],[a<sub>21</sub>,a<sub>22</sub>,...,a<sub>2n</sub>],...,[a<sub>m1</sub>,a<sub>m2</sub>,...,a<sub>mn</sub>])** eingegeben, also mit dem vorangestellten Wort **matrix** und dann Zeile für Zeile, wobei die Zeilen jeweils in eckige Klammern eingeschlossen werden. Beispielsweise wird die Matrix  $\begin{pmatrix} 4 & -2 & 0 \\ -3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$  als **matrix([4,-2,0],[-3,3,1])** eingegeben.

- **Eingabe eines Vektors:** Ein Vektor  $\begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix}$  wird, falls nichts anderes festgelegt, als **[v<sub>1</sub>,v<sub>2</sub>,v<sub>3</sub>]** eingegeben, also die Komponenten mittels Komma voneinander getrennt und in eckige Klammern eingeschlossen. Beispielsweise wird der Vektor  $\begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ \frac{2}{3} \end{pmatrix}$  als **[5,-3,2/3]** eingegeben.<sup>1</sup>

## Mengen

- **Eingabe von Mengen:** Die Elemente von Mengen müssen durch Komma voneinander getrennt eingegeben werden und in geschweifte Klammern eingeschlossen werden. Beispielsweise wird die Menge  $\{3, -1, \frac{1}{4}\}$  als **{3,-1,1/4}** eingegeben und die Menge (von

<sup>1</sup> In (wenigen) Aufgaben, in denen zwischen Zeilen- und Spaltenvektoren unterschieden werden muss, wird unter Umständen festgelegt, dass Vektoren als Matrizen mit nur einer Zeile bzw. nur einer Spalte einzugeben sind. Falls dem so ist, finden Sie in der jeweiligen Aufgabe einen entsprechenden Hinweis zur Formeleingabe.

Funktionen)  $\{x^2, e^{7x}, \cos(5x)\}$  als  **$\{x^2, \exp(7*x), \cos(5*x)\}$** .

Die leere Menge wird durch  **$\{\}$**  eingegeben.

### Sonstiges

- Falls nichts anderes dabei steht: Geben Sie, wenn das Ergebnis eine rationale Zahl ist, das als Bruch ein (also beispielsweise bei  $\frac{1}{5}$  **nicht 0.2 sondern 1/5** eingeben). Das gilt auch, wenn das Ergebnis aus einer rationalen Zahl berechnet wird (also beispielsweise bei  $\sqrt{\frac{1}{5}}$  **nicht sqrt(0.2) sondern sqrt(1/5)** eingeben).
- Falls doch einmal die Eingabe einer Dezimalzahl verlangt ist, beachten Sie bitte, dass das Komma als Punkt einzugeben ist, also beispielsweise **0.2** und **nicht 0,2**.
- Verwenden Sie, falls nichts anderes dabei steht, bitte keine Näherungswerte, sondern geben Sie jeweils das exakte Ergebnis ein.
- Unendlichkeitszeichen:  $\infty$  wird als **inf** eingegeben,  $-\infty$  als **-inf**.
- Durch Klicken auf die ?-Schaltfläche neben einem Feld können Sie jeweils überprüfen, ob die Schreibweise Ihres eingegebenen Ergebnisses korrekt ist. Das heißt aber noch nicht, dass das Ergebnis auch richtig ist.