

# 1 Klasse MatrixArithmetic

## 1.1 Attribute

Es sind keine Attribute in dieser Klasse definiert.

## 1.2 Methoden

Die Memberfunktion *isSameType()* überprüft die Gleichheit der Dimensionen zweier Matrizen und gibt bei gleicher Zeilen- und Spaltenanzahl eine 1 und bei ungleicher Dimension eine 0 als Wahrheitswert zurück.

Die Memberfunktion *VectorProduct()* beinhaltet die Berechnung des Vektorprodukts aus zwei Spaltenvektoren. Dazu wird zunächst geprüft, ob es sich bei beiden Matrizen um Spaltenvektoren handelt. Ist die darauf folgende Prüfung auf gleiche Anzahl der Zeilen erfolgreich, wird eine Ergebnismatrix erstellt, in die dann, mit Hilfe einer While-Schleife zur Durchführung des Vektorprodukts, der Ergebnisvektor eingetragen wird. Diese Ergebnismatrix wird dann an die Funktion zurückgegeben.

<b>Operatoren-Overloading</b>	
<b>Operator</b>	<b>Beschreibung</b>
+	Überprüfung auf Übereinstimmung der Matrizendimensionen (gleiche Zeilen- und Spaltenanzahl), Komponentenweise Addition
-	Überprüfung auf Übereinstimmung der Matrizendimensionen (gleiche Zeilen- und Spaltenanzahl), Komponentenweise Subtraktion
*	a) Multiplikation zweier zweidimensionaler Matrizen, Bedingung Anzahl Spalten Matrix 1 = Anzahl Zeilen Matrix 2, Falk-Schema
	b) Multiplikation zweier Spaltenvektoren (Kreuzprodukt)
	c) Multiplikation einer Matrix mit Skalar (komponentenweise)
+=	Addition des Elements vor Operator mit Element nach Operator Speicherung des Ergebnisses in Variable vor Operator
-=	Subtraktion des Elements vor Operator mit Element nach Operator Speicherung des Ergebnisses in Variable vor Operator
* =	a) Multiplikation Matrix mit Skalar
	b) Multiplikation zweier Matrizen

## 1.3 Ausnahmebehandlungen

Die Klasse MatrixArithmetic greift bei den von dieser Klasse ausgelösten Ausnahmebehandlungen auf die Klasse MatrixException zurück. Dabei sind die Fehlernummer 200 bis 299 für die Klasse MatrixArithmetic vorgesehen. Derzeit sind folgende Ausnahmen deklariert:

Fehlernummer	Fehlermeldung	ausgelöste Methode
200	Die Spaltenanzahl der Matrix 1 stimmt nicht mit der Zeilenanzahl der Matrix 2 überein.	
201	Bei den Spaltenvektoren liegt keine gleiche Anzahl an	

	Zeilen vor, daher kann das Vektorprodukt nicht gebildet werden.	
202	Die beiden zu addierenden Matrizen stimmen nicht in der Anzahl der Zeilen und Spalten ueberein.	
203	Die beiden zu subtrahierenden Matrizen stimmen nicht in der Anzahl der Zeilen und Spalten ueberein.	
204	Es wurde versucht ein Vektorprodukt zu berechnen, obwohl keine Spaltenvektoren vorlagen.	

## 1.4 Test

Funktionstest			
Test der Fehlermeldungen			
NR.	Datentyp	Operation	Beschreibung (Erwartung)
01	float, complex, bruch	a+d	Dimensionen (Zeilen u. Spalten) der beiden Matrizen ist unterschiedlich > Ausgabe Fehlermeldung erwartet
02	float, complex, bruch	a-d	Dimensionen (Zeilen u. Spalten) der beiden Matrizen ist unterschiedlich > Ausgabe Fehlermeldung erwartet
03	float, complex, bruch	c*d	Dimensionen (Zeilen u. Spalten) der beiden Matrizen unpassend > Ausgabe Fehlermeldung erwartet
04	float, complex, bruch	h*i	ungleiche Anzahl von Zeilen in beiden Vektoren > Ausgabe Fehlermeldung erwartet

Test Addition / Subtraktion			
NR.	Datentyp	Operation	Beschreibung (Erwartung)
05	float, complex, bruch	a+b	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a und b, richtige Komponentenweise Addition
06	float, complex, bruch	a+b+c	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a, b und c richtige Komponentenweise Addition
07	float, complex, bruch	c=a+b	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a und b, richtige Komponentenweise Addition, Ergebnis in c
08	float, complex, bruch	a+=b	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a und b, richtige komponentenweise Additon, Ergebnis in a
09	float, complex, bruch	a-b	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a und b, richtige Komponentenweise Subtraktion
10	float, complex, bruch	a-b-c	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a, b und c richtige komponentenweise Subtraktion
11	float, complex, bruch	a-=b	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a und b, richtige komponentenweise Subtraktion, Ergebnis in a
12	float, complex, bruch	a+b-c	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a, b und c richtige Komponentenweise Addition / Subtraktion
13	float, complex, bruch	a-b+c	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a, b und c richtige Komponentenweise Addition / Subtraktion
14	float, complex, bruch	a+b-a	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a, b und c richtige Komponentenweise Addition / Subtraktion

15	float, complex, bruch	$c=a=b$	Ausgabe Ergebnismatrix, selbe Dimension wie a, b und c in a und c gleiche Elemente wie in b
16	float, complex, bruch	$a=a$	Ausgabe a
17	float, complex, bruch	$a==b$	Ausgabe 0 wenn ungleich, Ausgabe 1 wenn gleich
18	float, complex, bruch	$a!=b$	Ausgabe 1 wenn ungleich, Ausgabe 0 wenn gleich

Test Multiplikation			
NR.	Datentyp	Operation	Beschreibung (Erwartung)
19	float, complex, bruch	$a*b$	Ausgabe Ergebnismatrix mit Spaltenanz. von a und Zeilenanz. von b
20	float, complex, bruch	$b*a$	Ausgabe Ergebnismatrix mit Spaltenanz. von b und Zeilenanz. von a
21	float, complex, bruch	$k*a$	Ausgabe Ergebnismatrix in Dimension von a jedes Element mit skalarer Konstante k multipliziert
22	float, complex, bruch	$a*k$	Ausgabe Ergebnismatrix in Dimension von a jedes Element mit skalarer Konstante k multipliziert
23	float, complex, bruch	$f*g$	Ausgabe Ergebnismatrix (Vektor)
24	float, complex, bruch	$g*f$	Ausgabe Ergebnismatrix (Vektor)
25	float, complex, bruch	$f*g*h$	Ausgabe Ergebnismatrix (Vektor)
26	float, complex, bruch	$(f*g)*h$	Ausgabe Ergebnismatrix (Vektor)
27	float, complex, bruch	$a*=b$	Ausgabe Ergebnismatrix mit Spaltenanz. von a und Zeilenanz. von b Ergebnismatrix in a vorhanden
28	float, complex, bruch	$a*b*c$	

#### Test Kombination Multiplikation und Addition / Subtraktion

NR.	Datentyp	Operation	Beschreibung (Erwartung)
29	float, complex, bruch	$a+b*c$	Ausgabe Ergebnismatrix, erst Multiplikation b und c dann Addition des Ergebnisses mit a
30	float, complex, bruch	$(a+b)*c$	Ausgabe Ergebnismatrix. Erst Addition a und b dann Multiplikation des Ergebnisses mit c
31	float, complex, bruch	$a*(b=a+c)+c$	Ausgabe Ergebnismatrix, a und c addiert, Ergebnis mit a multipliziert, Ergebnis mit c addiert, ergebnis von addition a und c in b

#### Testprotokoll

NR	Bestanden	Bemerkung	Datum	Version
----	-----------	-----------	-------	---------

01	ja		20.06.2010	1.8.6
02	ja		20.06.2010	1.8.6
03	ja		20.06.2010	1.8.6
04	ja		20.06.2010	1.8.6
05	ja		20.06.2010	1.8.6
06	ja		20.06.2010	1.8.6
07	ja		20.06.2010	1.8.6
08	ja		20.06.2010	1.8.6
09	ja		20.06.2010	1.8.6
10	ja		20.06.2010	1.8.6
11	ja		20.06.2010	1.8.6
12	ja		20.06.2010	1.8.6
13	ja		20.06.2010	1.8.6
14	ja		20.06.2010	1.8.6
15	ja		20.06.2010	1.8.6
16	ja		20.06.2010	1.8.6
17	ja		20.06.2010	1.8.6
18	ja		20.06.2010	1.8.6
19	ja		20.06.2010	1.8.6
20	ja		20.06.2010	1.8.6
21	ja		20.06.2010	1.8.6
22	ja		20.06.2010	1.8.6
23	nein	$f(1,8,2) \times g(5,6,6) = (0,0,0)$	20.06.2010	1.8.6
24	nein	$g(5,6,6) \times f(1,8,2) = (0,0,0)$	20.06.2010	1.8.6
25	nein	ergebnis (0,0,0)	20.06.2010	1.8.6
26	nein	ergebnis (0,0,0)	20.06.2010	1.8.6
27	ja		20.06.2010	1.8.6
28	ja		20.06.2010	1.8.6
29	ja		20.06.2010	1.8.6
30	ja		20.06.2010	1.8.6
31	ja		20.06.2010	1.8.6