Stabile und Instabile Formeln

Aufgabe 1:

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

$\Downarrow$ Stabilisierung

nicht im Skript

$1 - \frac{q}{4p^2}$ X

Satz für Vieta für x_2 / $x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \frac{|p|}{2}\sqrt{1 - \frac{4q}{p^2}}$

Herleitung: $\sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q} \Leftrightarrow \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 \left(\frac{\left(\frac{p}{2}\right)^2}{\left(\frac{p}{2}\right)^2} - \frac{q}{\left(\frac{p}{2}\right)^2}\right)}$

$$\Leftrightarrow \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 \left(1 - \frac{q}{\frac{p^2}{4}}\right)}$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = \frac{|p|}{2}\sqrt{1 - \frac{4q}{p^2}}$$

Aufgabe 2: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

Stabilisierung: $\sqrt{b^2 - 4ac}$

$$\Leftrightarrow \sqrt{b^2\left(\frac{b^2}{b^2} - \frac{4ac}{b^2}\right)}$$

$$\Leftrightarrow |b|\sqrt{1 - \frac{4ac}{b^2}}$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = \frac{-b \pm |b|\sqrt{1 - \frac{4ac}{b^2}}}{2a}$$

Aufgabe 3:

$$c = \sqrt{a^2+b^2-2\cdot a\cdot b\cdot\cos(\gamma)}$$

Umformung in stabile Formel, durch Nutzung der trigo. Identitäten:

$$\cos(2x) = 1 - 2\sin^2(x)$$

$$c = \sqrt{a^2+b^2-2\cdot a\cdot b\cdot\cos(\gamma)}$$

$$2\cdot a\cdot b\cdot\left(1-2\sin^2\left(\frac{x}{2}\right)\right)$$

$$\underbrace{a^2+b^2-2ab}_{(a-b)^2}+4ab\cdot\sin^2\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \quad \underline{\underline{c = \sqrt{(a-b)^2+4\cdot a\cdot b\cdot\sin^2\left(\frac{x}{2}\right)}}}$$

Aufgabe 4:

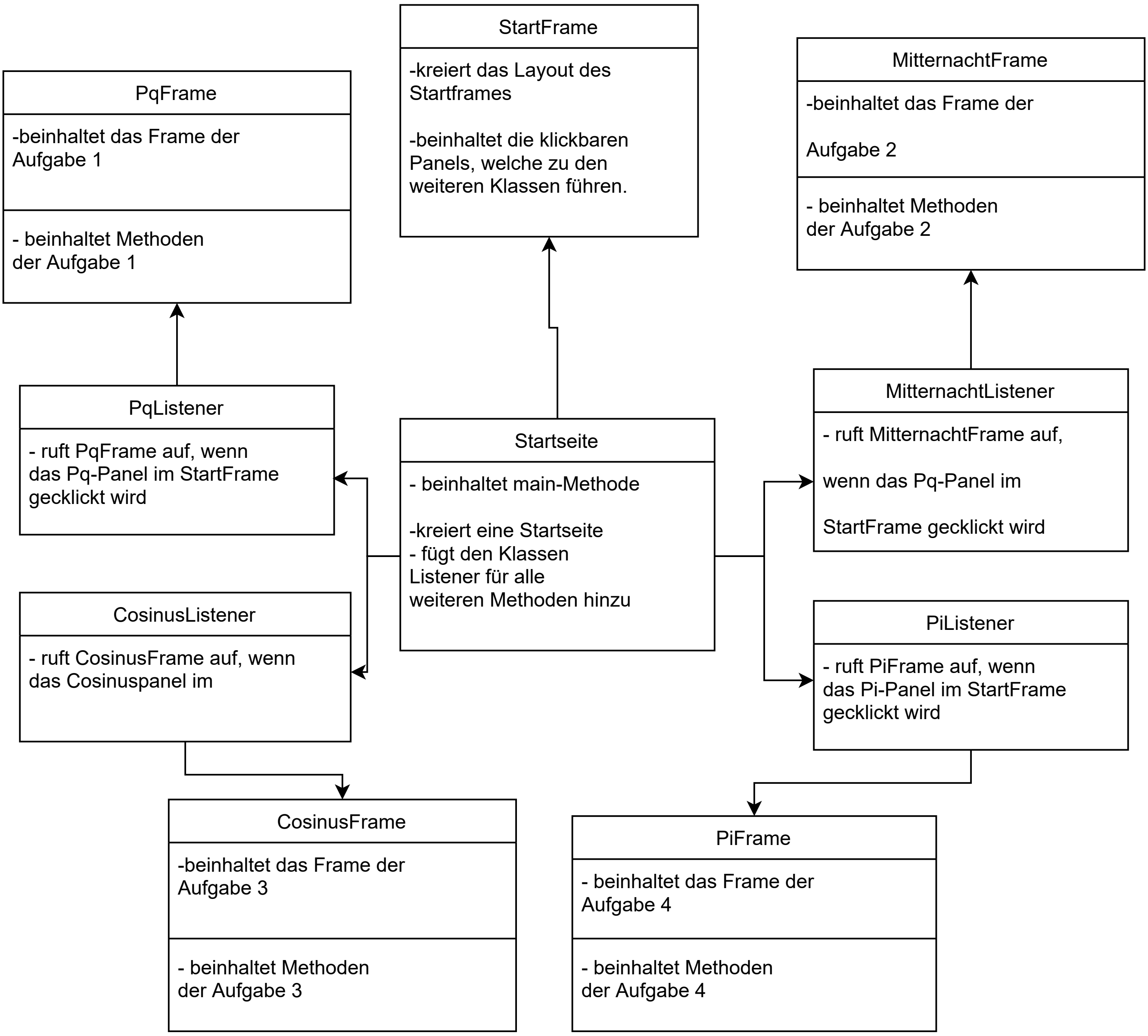
Rekursionsformel an:

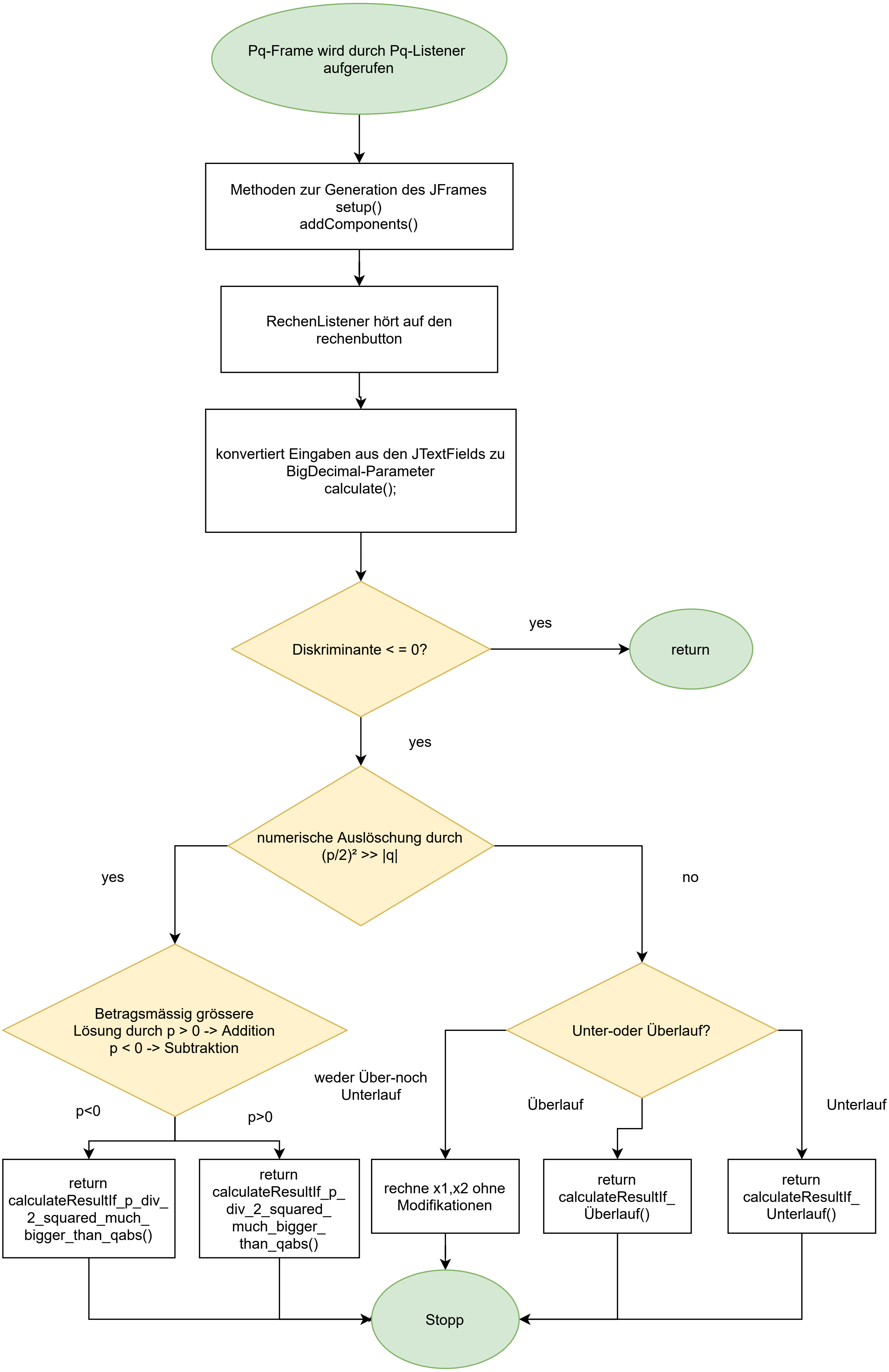
$$\sin\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{2}} = \sqrt{\frac{1-\sqrt{1-\sin^2\alpha}}{2}}$$

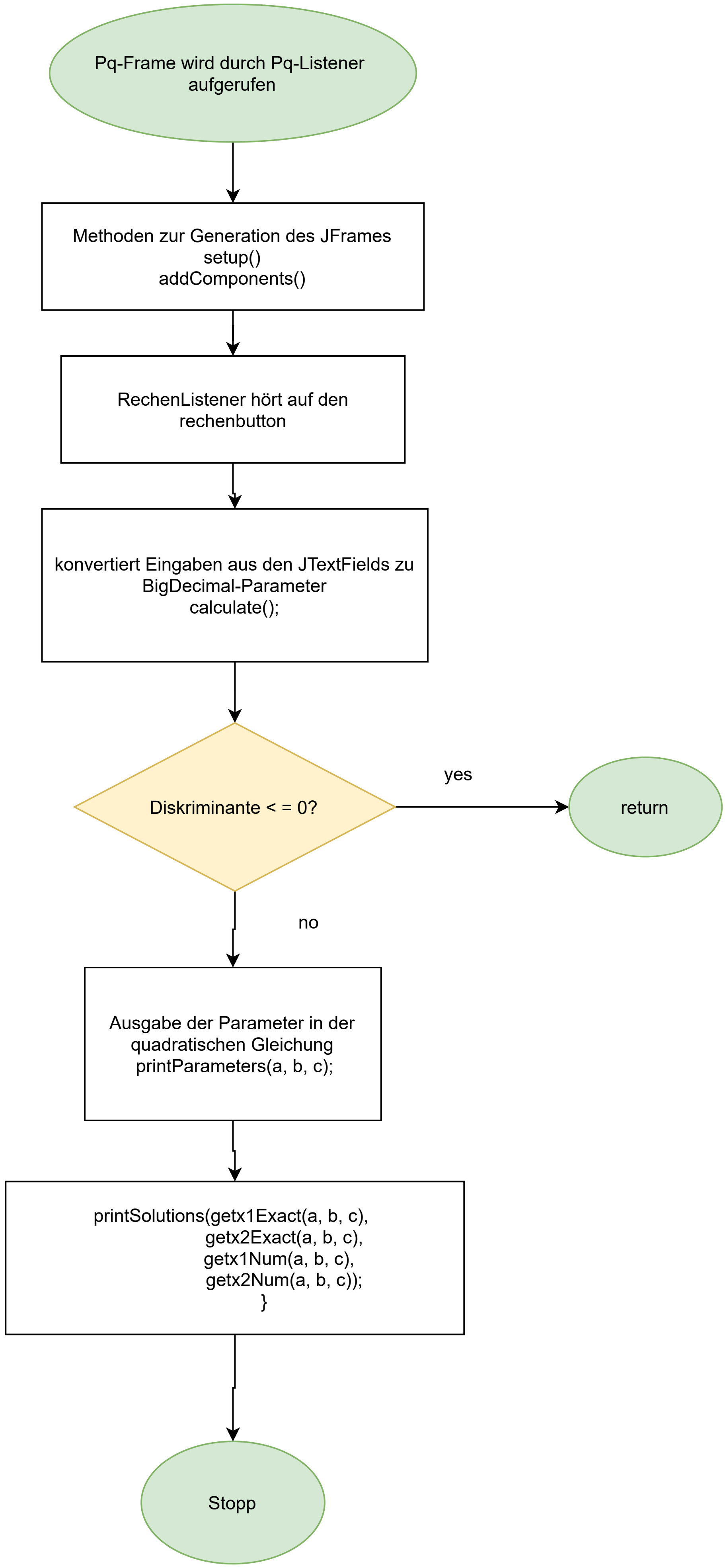
Herleitung einer rekursiven, stabilen Formel:

$$\Leftrightarrow \quad \frac{\sqrt{1-\sqrt{1-\sin^2 x}}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{1+\sqrt{1-\sin^2 x}}}{\sqrt{1+\sqrt{1-\sin^2 x}}}$$

$$\Rightarrow \quad \underline{\underline{\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{\sin\alpha}{\sqrt{1+\sqrt{1-\sin^2\alpha}}}}}$$


StartFrame
-kreiert das Layout des Startframes
-beinhaltet die klickbaren Panels, welche zu den weiteren Klassen führen.
PqFrame
-beinhaltet das Frame der Aufgabe 1
- beinhaltet Methoden der Aufgabe 1
MitternachtFrame
-beinhaltet das Frame der
Aufgabe 2
- beinhaltet Methoden der Aufgabe 2
PqListener
- ruft PqFrame auf, wenn das Pq-Panel im StartFrame gecklickt wird
Startseite
- beinhaltet main-Methode
-kreiert eine Startseite
- fügt den Klassen Listener für alle weiteren Methoden hinzu
MitternachtListener
- ruft MitternachtFrame auf,
wenn das Pq-Panel im
StartFrame gecklickt wird
CosinusListener
- ruft CosinusFrame auf, wenn das Cosinuspanel im
PiListener
- ruft PiFrame auf, wenn das Pi-Panel im StartFrame gecklickt wird
CosinusFrame
-beinhaltet das Frame der Aufgabe 3
- beinhaltet Methoden der Aufgabe 3
PiFrame
- beinhaltet das Frame der Aufgabe 4
- beinhaltet Methoden der Aufgabe 4


Pq-Frame wird durch Pq-Listener aufgerufen
Methoden zur Generation des JFrames
setup()
addComponents()
RechenListener hört auf den rechenbutton
konvertiert Eingaben aus den JTextFields zu BigDecimal-Parameter
calculate();
Diskriminante < = 0?
yes
return
yes
numerische Auslöschung durch (p/2)² >> |q|
yes
no
Betragsmässig grössere Lösung durch p > 0 -> Addition
p < 0 -> Subtraktion
Unter-oder Überlauf?
weder Über-noch Unterlauf
Überlauf
Unterlauf
p<0
p>0
return calculateResultIf_p_div_2_squared_much_bigger_than_qabs()
return calculateResultIf_p_div_2_squared_much_bigger_than_qabs()
rechne x1,x2 ohne Modifikationen
return calculateResultIf_Überlauf()
return calculateResultIf_Unterlauf()
Stopp


Pq-Frame wird durch Pq-Listener aufgerufen
Methoden zur Generation des JFrames
setup()
addComponents()
RechenListener hört auf den rechenbutton
konvertiert Eingaben aus den JTextFields zu BigDecimal-Parameter
calculate();
Diskriminante < = 0?
yes
return
no
Ausgabe der Parameter in der quadratischen Gleichung
printParameters(a, b, c);
printSolutions(getx1Exact(a, b, c),
getx2Exact(a, b, c),
getx1Num(a, b, c),
getx2Num(a, b, c));
}
Stopp