Ziel dieser Herleitung ist es, das Bestimmungsstück einer Parabel **par** (p) mit denen einer Geraden **g** (k, d) in Verbindung zu bringen, um die Tangentenberechnung zu erleichtern. Gegeben sind die allgemeine Parabelgleichung **par** und die allgemeine Geradengleichung **g** in Hauptform (um die Steigung k und den Achsenabschnitt d ablesen zu können).

Parabelgleichung[1] $\text{par}: y^2=2\cdot px$, Geradengleichung $\text{g}: y=k\cdot x+d$
Nun wird die Geradengleichung in die Parabelgleichung eingesetzt (Lösung von zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten nach der Einsetzungsmethode).

$$\begin{aligned}(k\cdot x+d)^2 &= 2\cdot px\\ k^2x^2+2\cdot dkx+d^2 &= 2\cdot px\\ k^2x^2+2\cdot dkx-2\cdot px+d^2 &= 0\\ \underbrace{k^2}_{A}\cdot x^2+\underbrace{(2\cdot dk-2\cdot p)}_{B}\cdot x+\underbrace{d^2}_{C} &= 0\end{aligned}$$

Um nun die Lösung, sprich jene Punkte die die Parabel **par** und die Gerade **g** gemeinsam haben, zu bestimmen, kann die obige quadratische Gleichung mit der großen Lösungsformel aufgelöst werden.

$$x_{1,2}=\frac{-B\pm\sqrt{(-B)^2-4\cdot A\cdot C}}{2\cdot A}=\frac{-(2\cdot dk-2\cdot p)\pm\sqrt{\underbrace{(2\cdot dk-2\cdot p)^2-4\cdot k^2 d^2}_{\text{Diskriminante } D}}}{2\cdot k^2}$$

Soll es nur eine Lösung, also einen einzigen Berührpunkt[2] geben, muss die **Diskriminante[3] *D* gleich Null** sein!

$$\begin{aligned}D &= 0\\ (2\cdot dk-2\cdot p)^2-4\cdot k^2 d^2 &= 0\\ 4\cdot d^2k^2-8\cdot dkp+4\cdot p^2-4\cdot k^2d^2 &= 0\\ -8\cdot dkp+4\cdot p^2 &= 0\end{aligned}$$

Division durch $4\cdot p$ mit $p\neq 0$ [4] liefert:

$$\begin{aligned}-2\cdot dk+p &= 0\\ p &= 2\cdot dk\end{aligned}$$

Das Ergebnis dieser Herleitung $\boxed{p=2\cdot dk}$ wird **Berührbedingung der Parabel[5]** genannt. Dieser Zusammenhang wird nun bei Beispielen verwendet, wenn ein Bestimmungsstück von Parabel oder Gerade zu errechnen ist und die anderen zwei bereits bekannt sind.

1 Die Parabelgleichung beschreibt eine Hyperbel in **1. Hauptlage**!
2 Ein Berührpunkt ist ein Punkt, den zwei Kurven gemeinsam haben und in beiden Kurven dieselbe Steigung besteht!
3 Abgeleitet aus dem lat. *discriminare*, das unterscheiden bedeutet.
4 p ist ja durch Definition der Parabel größer als Null, also ist die Division erlaubt.
5 Nur für die **1. Hauptlage** geeignet.