

**Detaillierte Umformungsschritte
zum Beitrag
„Unternehmensbewertung bei atmender
Finanzierung und Insolvenzrisiko“
von
Carsten Homburg, Jörg Stephan und Matthias Weiß**

(blau gekennzeichnet sind Umformungsschritte, die nicht in dem Beitrag erschienen sind)

$$TS_t = s \cdot r \cdot V_{t-1}^F \quad (1)$$

$$\widetilde{TS}_{T+1} = s \cdot k_F^V \cdot \widetilde{VVA}_{T+1}^F \quad (2)$$

$$V_T^L = \underbrace{\frac{\overline{FCF}_{T+1}}{k}}_{=V_T^U} + \frac{s \cdot k_F^V \cdot VVA_{T+1}^F}{k} \cdot \frac{1+k}{1+k_F} \quad (3)$$

$$V_T^L = \frac{\overline{FCF}_{T+1}}{k} + \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot V_T^L}{k} \cdot \frac{1+k}{1+k_F}$$
$$\Leftrightarrow V_T^L - \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot V_T^L}{k} \cdot \frac{1+k}{1+k_F} = \frac{\overline{FCF}_{T+1}}{k}$$

$$\Leftrightarrow V_T^L \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ \cdot (1+k)}{(1+k_F^V) \cdot k}\right) = \frac{\overline{FCF}_{T+1}}{k}$$

$$\Leftrightarrow V_T^L = \frac{\overline{FCF}_{T+1}}{k \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ \cdot (1+k)}{(1+k_F^V) \cdot k}\right)}$$

$$\Leftrightarrow V_T^L = \frac{\overline{FCF}_{T+1}}{k - s \cdot k_F^V \cdot FQ \cdot \frac{1+k}{1+k_F^V}} \quad (4)$$

$$\begin{aligned}
 \frac{1+WACC^I}{1-FQ} &= 1+k_E + \frac{FQ \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot (1-s \cdot k_F^V + k_F^V)}{1-FQ} \\
 \Leftrightarrow 1+WACC^I &= (1+k_E) \cdot (1-FQ) + FQ \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot (1-s \cdot k_F^V + k_F^V) \\
 \Leftrightarrow 1+WACC^I &= 1+k_E - FQ - FQ \cdot k_E + FQ \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot (1-s \cdot k_F^V + k_F^V) \\
 \Leftrightarrow WACC^I &= k_E \cdot (1-FQ) - FQ + FQ \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot (1-s \cdot k_F^V + k_F^V) \\
 \Leftrightarrow WACC^I &= k_E \cdot (1-FQ) + FQ \cdot \left(\frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot (1+k_F^V - s \cdot k_F^V) - 1 \right) \\
 \Leftrightarrow WACC^I &= k_E \cdot (1-FQ) + FQ \cdot \left(\frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot (1+k_F^V) - s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} - 1 \right) \\
 \Leftrightarrow WACC^I &= k_E \cdot (1-FQ) + FQ \cdot \left(1+k_F - s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} - 1 \right) \\
 \Leftrightarrow WACC^I &= \left(k_F - s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \right) \cdot FQ + k_E \cdot (1-FQ) \tag{5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 WACC^I &= k - s \cdot k_F^V \cdot FQ \cdot \frac{1+k}{1+k_F^V} \\
 \Leftrightarrow WACC^I &= k - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ + k \cdot s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} \\
 \Leftrightarrow WACC^I + \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} &= k - \frac{k \cdot s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} \\
 \Leftrightarrow WACC^I + \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} &= k \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} \right) \\
 \Leftrightarrow k &= \frac{WACC^I + \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}}{1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}}
 \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow k = \frac{\left(k_F - s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V}\right) \cdot FQ + k_E \cdot (1-FQ) + \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}}{1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}} \quad (6)$$

$$k - k \cdot \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} = \left(k_F - s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V}\right) \cdot FQ + k_E \cdot (1-FQ) + \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}$$

$$\Leftrightarrow k_E \cdot (1-FQ) = k - k \cdot \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} - \left(k_F - s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V}\right) \cdot FQ - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - k \cdot \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} - \left(k_F - s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V}\right) \cdot FQ - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - k \cdot \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} - k_F \cdot FQ + s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - k \cdot \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} - \frac{k_F \cdot (1+k_F^V) \cdot FQ}{1+k_F^V} + s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - \frac{k \cdot s \cdot k_F^V \cdot FQ + k_F \cdot (1+k_F^V) \cdot FQ - s \cdot k_F^V \cdot (1+k_F) \cdot FQ + s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - FQ \cdot \frac{k \cdot s \cdot k_F^V + k_F \cdot (1+k_F^V) - s \cdot k_F^V \cdot (1+k_F) + s \cdot k_F^V}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - FQ \cdot \frac{k \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F \cdot k_F^V + k_F \cdot k_F^V + k_E}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - FQ \cdot \frac{k \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F \cdot k_F^V + k_F \cdot (1+k_F^V)}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - FQ \cdot \left(\frac{s \cdot k_F^V \cdot (k - k_F)}{1+k_F^V} + k_F\right)}{1-FQ} \quad (7)$$

$V_{T-1}^L = V_{T-1}^U + \text{Wert des Tax Shields der T-ten Periode}$

$$\Rightarrow V_{T-1}^L = \frac{FCF_T}{1+k} + \frac{s \cdot k_F^V \cdot VvA_T^F}{1+k_F}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-1}^L = \frac{FCF_T}{1+k} + \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot V_{T-1}^L}{1+k_F} \quad (8)$$

$$V_{T-1}^L - \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot V_{T-1}^L}{1+k_F} = \frac{FCF_T}{1+k}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-1}^L \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ}{1+k_F} \right) = \frac{FCF_T}{1+k}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-1}^L = \frac{FCF_T}{(1+k) \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ}{1+k_F} \right)}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-1}^L = \frac{FCF_T}{(1+k) \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} \right)}$$

$$WACC^L = k - s \cdot k_F^V \cdot FQ \cdot \frac{1+k}{1+k_F^V} \quad (9)$$

$$V_{T-1}^L = \frac{FCF_T}{1+k} + \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot V_{T-1}^L}{1+k_F} = V_{T-1}^U + \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot V_{T-1}^L}{1+k_F}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-1}^L - \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot V_{T-1}^L}{1+k_F} = V_{T-1}^U$$

$$\Leftrightarrow V_{T-1}^L \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V} \right) = V_{T-1}^U \quad (10)$$

$$V_{T-2}^L = \frac{FCF_{T-1}}{1+k} + \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot V_{T-2}^L}{1+k_F} + \frac{V_{T-1}^L}{1+k} \quad (11)$$

$$V_{T-2}^L - \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot V_{T-2}^L}{1+k_F} = \frac{FCF_{T-1}}{1+k} + \frac{V_{T-1}^L}{1+k}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-2}^L \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}\right) = \frac{FCF_{T-1}}{1+k} + \frac{V_{T-1}^L}{1+k}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-2}^L = \frac{FCF_{T-1}}{(1+k) \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}\right)} + \frac{V_{T-1}^L}{(1+k) \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}\right)}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-2}^L = \frac{FCF_{T-1} + V_{T-1}^L}{(1+k) \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}\right)}$$

$$V_{T-1}^L = \frac{FCF_T}{1+k} + \frac{s \cdot k_F^V \cdot VvA_T^F}{1+k_F} + \frac{V_T^L}{1+k}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-1}^L = \frac{FCF_T}{1+k} + \frac{s \cdot k_F^V \cdot \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot V_{T-1}^L}{1+k_F} + \frac{V_T^L}{1+k}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-1}^L - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ \cdot V_{T-1}^L}{1+k_F^V} = \frac{FCF_T}{1+k} + \frac{V_T^L}{1+k}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-1}^L \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}\right) = \frac{FCF_T}{1+k} + \frac{V_T^L}{1+k}$$

$$\Leftrightarrow V_{T-1}^L = \frac{FCF_T + V_T^L}{(1+k) \cdot \left(1 - \frac{s \cdot k_F^V \cdot FQ}{1+k_F^V}\right)} \quad (12)$$

Anhang

$$\begin{aligned}
 V_t^E &= \frac{FTE_{t+1} - s \cdot k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F + k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F + VvA_{t+1}^F - V_{t+1}^F}{1+k} + \frac{V_{t+1}^L}{1+k} + \frac{s \cdot k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F}{1+k_F} - \frac{FQ \cdot V_t^E}{1-FQ} \\
 &\Leftrightarrow (1+k) \cdot \left(V_t^E \cdot \left(1 + \frac{FQ}{1-FQ} \right) - \frac{s \cdot k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F}{1+k_F} \right) \\
 &= FTE_{t+1} - s \cdot k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F + k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F + VvA_{t+1}^F - V_{t+1}^F + V_{t+1}^L \\
 &\Leftrightarrow (1+k) \cdot \left(V_t^E \cdot \left(1 + \frac{FQ}{1-FQ} \right) - \frac{s \cdot k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F}{1+k_F} \right) + s \cdot k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F - k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F - VvA_{t+1}^F \\
 &= FTE_{t+1} + \underbrace{V_{t+1}^L - V_{t+1}^F}_{=V_{t+1}^E} \\
 &(1+k) \cdot \left(1 + \frac{FQ}{1-FQ} \right) \cdot V_t^E - \frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F + s \cdot k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F - k_F^V \cdot VvA_{t+1}^F - VvA_{t+1}^F \\
 &= FTE_{t+1} + V_{t+1}^E \\
 &\Leftrightarrow (1+k) \cdot \left(1 + \frac{FQ}{1-FQ} \right) \cdot V_t^E - VvA_{t+1}^F \cdot \left(\frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V + k_F^V + 1 \right) = FTE_{t+1} + V_{t+1}^E \\
 &\Leftrightarrow (1+k) \cdot \left(1 + \frac{FQ}{1-FQ} \right) \cdot V_t^E - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot V_{t+1}^F \cdot \left(\frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V + k_F^V + 1 \right) = FTE_{t+1} + V_{t+1}^E \\
 &\Leftrightarrow (1+k) \cdot \left(1 + \frac{FQ}{1-FQ} \right) \cdot V_t^E - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot \frac{FQ \cdot V_t^E}{1-FQ} \cdot \left(\frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V + k_F^V + 1 \right) = FTE_{t+1} + V_{t+1}^E \\
 &\Leftrightarrow V_t^E \cdot \left((1+k) \cdot \left(1 + \frac{FQ}{1-FQ} \right) - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot \frac{FQ}{1-FQ} \cdot \left(\frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V + k_F^V + 1 \right) \right) = FTE_{t+1} + V_{t+1}^E \\
 &\Leftrightarrow V_t^E = \frac{FTE_{t+1} + V_{t+1}^E}{(1+k) \cdot \left(1 + \frac{FQ}{1-FQ} \right) - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot \frac{FQ}{1-FQ} \cdot \left(\frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V + k_F^V + 1 \right)} \\
 \\
 1+k_E &= (1+k) \cdot \left(1 + \frac{FQ}{1-FQ} \right) - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot \frac{FQ}{1-FQ} \cdot \left(\frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V + k_F^V + 1 \right) \\
 &\Leftrightarrow 1+k_E = 1+k + \frac{FQ}{1-FQ} + k \cdot \frac{FQ}{1-FQ} - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot \frac{FQ}{1-FQ} \cdot \left(\frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V + k_F^V + 1 \right) \\
 &\Leftrightarrow k_E = \frac{k \cdot (1-FQ) + FQ + k \cdot FQ - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot \left(\frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V + k_F^V + 1 \right)}{1-FQ}
 \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k + FQ - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot FQ \cdot \left(\frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V + k_F^V + 1 \right)}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k + FQ \cdot \left(1 - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot \left(\frac{1+k}{1+k_F} \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V + k_F^V + 1 \right) \right)}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k + FQ \cdot \left(1 - \frac{1+k}{1+k_F^V} \cdot s \cdot k_F^V + \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot s \cdot k_F^V - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \cdot k_F^V - \frac{1+k_F}{1+k_F^V} \right)}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - FQ \cdot \frac{-1 - k_F^V + (1+k) \cdot s \cdot k_F^V - (1+k_F) \cdot s \cdot k_F^V + (1+k_F) \cdot k_F^V + 1 + k_F}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - FQ \cdot \frac{-1 - k_F^V + s \cdot k_F^V + s \cdot k \cdot k_F^V - s \cdot k_F^V - s \cdot k_F \cdot k_F^V + k_F^V + k_F \cdot k_F^V + 1 + k_F}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - FQ \cdot \frac{k \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F \cdot k_F^V + k_F \cdot k_F^V + k_F}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - FQ \cdot \frac{k \cdot s \cdot k_F^V - s \cdot k_F \cdot k_F^V + k_F \cdot (1+k_F^V)}{1+k_F^V}}{1-FQ}$$

$$\Leftrightarrow k_E = \frac{k - FQ \cdot \left(\frac{s \cdot k_F^V \cdot (k - k_F)}{1+k_F^V} + k_F \right)}{1-FQ} \quad (7)$$