

Hinweise zur Abschätzung der erforderlichen Estrichnenndicke bei unbeheizten mineralisch gebundenen schwimmenden Estrichen und Estrichen auf Trennschicht im Innenbereich bei Fahrbeanspruchung (dynamische Belastung)

Dipl.-Ing. Egbert Müller

In DIN 18560-2 (04.04) - Estriche im Bauwesen Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche) – werden in den Tabellen 1 bis 4 Angaben zur erforderlichen Estrichnenndicke in Abhängigkeit der Verkehrslast gemacht. Die dort angegebenen Werte gelten für ruhende (statische) Belastungen. Bei Estrichen auf Trennschicht sind in DIN 18560-4 (04.04) - Estriche im Bauwesen Teil 4: Estriche auf Trennschicht - nur Mindestnenndicken und Mindestfestigkeitsklassen genannt.

In der Praxis treten neben ruhenden Belastungen oftmals auch Fahrbeanspruchungen (dynamische Belastungen) auf. Die dann erforderlichen Estrichnenndicken sind im Einzelfall durch den Bauwerksplaner oder Statiker festzulegen. Für den Estrichleger ist es in der Regel kaum möglich, die vorgegebenen Estrichnenndicken hinsichtlich ihrer Eignung für die vorgesehene Verkehrsbelastung nachzuvollziehen. Die nachfolgend angeführten Skizzen ermöglichen aber zumindest eine grobe Abschätzung, ob die durch den Bauwerksplaner oder Statiker festgelegten Estrichnenndicken für die vorgesehene Fahrbeanspruchung ausreichend sind.

Die nachfolgenden Skizzen wurden mit Hilfe des „Westergaard-Verfahrens“ für unbeheizte mineralisch gebundene schwimmende Estriche bei einer Belastung am Plattenrand ermittelt. Dabei wurden folgende Eingangswerte zugrunde gelegt:

- zul. Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz} = \min. \beta_{Bz} / (\gamma \cdot \varphi)$

min. β_{Bz} = Mindestbiegezugfestigkeit (Mittelwert)
des Estrichs nach DIN 18560-2 (04.04)

γ = Sicherheitsbeiwert ($\gamma = 1,2$)

φ = Schwingbeiwert ($\varphi = 1,4$) zur Berücksichtigung
der dynamischen Belastung

- Belastung durch Flurförderzeuge mit Vulkollanbereifung mit Kontaktdruck $p \cong 5 \text{ N/mm}^2$
- Verlegung auf einer Dämmschicht aus
 - Trittschalldämmplatten ($c \leq 3 \text{ mm}$) mit einem Bettungsmodul $KS = 0,5 \text{ MN/m}^3$
 - harten Wärmedämmplatten mit einem Bettungsmodul $KS = 100 \text{ MN/m}^3$
(z. B. Styrodur)

Die Anwendung der Skizzen ist nachfolgend an einigen Beispielen erläutert:

Beispiel 1: 70 mm Calciumsulfatfließestrich CAF-F 7 auf Trittschalldämmplatten
Gesucht: zul. Radlast eines Flurförderzeuges mit Vulkollanbereifung

⇒ **ca. zul. $Q \cong 5 \text{ kN}$ ($\cong 500 \text{ kg}$ Radlast)**

Beispiel 2: 70 mm Calciumsulfatfließestrich CAF-F 7 auf harten Wärmedämmplatten
Gesucht: zul. Radlast eines Flurförderzeuges mit Vulkollanbereifung

⇒ **ca. zul. $Q \cong 8 \text{ kN}$ ($\cong 800 \text{ kg}$ Radlast)**

Beispiel 3: Radlast $Q = 6 \text{ kN}$ (Vulkollanbereifung)
Zementestrich CT-F 5 auf harten Wärmedämmplatten

⇒ **ca. erf. Estrichnenndicke $d_{\text{erf.}} \cong 85 \text{ mm}$**

Für weichere Wärmedämmplatten ($KS = 10 \text{ MN/m}^3$) kann die erforderliche Estrichnenndicke als arithmetischer Mittelwert zwischen den in den Skizzen abgreifbaren Werten für Trittschalldämmplatten und harte Wärmedämmplatten abgeschätzt werden.

Beispiel 4: Radlast $Q = 6 \text{ kN}$ (Vulkollanbereifung)

Zementestrich CT-F 5

- ca. erf. Estrichnenndicke bei Trittschalldämmplatten $d_{\text{erf.}} \cong 105 \text{ mm}$
- ca. erf. Estrichnenndicke bei harten Wärmedämmplatten $d_{\text{erf.}} \cong 85 \text{ mm}$

⇒ **ca. erf. Estrichnenndicke bei weicheren Wärmedämmplatten**

$d_{\text{erf.}} \cong (105 + 85) : 2 \cong 95 \text{ mm}$

Bei Estrichen auf Trennschicht ist eine Bemessung der erforderlichen Estrichnenndicke mit Hilfe des „Westergaard-Verfahrens“ nicht möglich, da für die Trennschicht in Verbindung mit der teilweise vorhandenen Luftschicht kein Bettungsmodul angegeben werden kann. Die erforderliche Estrichnenndicke kann aber unter der Annahme, dass der Estrich auf einer sehr harten Dämmschicht verlegt wird, zumindest abgeschätzt werden. Anhand der Skizzen für harte Wärmedämmplatten kann die erforderliche Estrichnenndicke eines Estrichs auf Trennschicht grob abgeschätzt werden, sofern keine anderweitigen Erfahrungswerte vorliegen. Dabei können die sich aus den Skizzen ergebenden erforderlichen Estrichnenndicken um etwa 5-10 mm reduziert werden.

Beispiel 5: Radlast $Q = 6 \text{ kN}$ (Vulkollanbereifung)

Zementestrich CT-F 5

- ca. erf. Estrichnenndicke bei harten Wärmedämmplatten $d_{\text{erf.}} \cong 85 \text{ mm}$

⇒ **ca. erf. Estrichnenndicke bei Estrich auf Trennschicht**

$d_{\text{erf.}} \cong 85 - (5 \text{ bis } 10) \cong 75\text{-}80 \text{ mm}$

Bei Trennschichten aus dicken und verformbaren Abdichtungstoffen ist das Verformungsverhalten des Abdichtungstoffes zu berücksichtigen. Der obige Ansatz zur Abschätzung der erforderlichen Estrichnenndicke eines Estrichs auf Trennschicht kann in diesen Fällen nicht angewendet werden. Hier sind zusätzliche Überlegungen erforderlich.

Aus herstellungs- und austrocknungstechnischen Gründen sollten folgende Estrichnenndicken nach Möglichkeit nicht überschritten werden:

- Zementestrich und Calciumsulfatestrich: $d \cong 100 \text{ mm}$
- Calciumsulfatfließestrich: $d \cong 80 \text{ mm}$

Die in DIN 18560-2 (04.04) bzw. DIN 18560-4 (04.04) genannten Mindestestrichnenndicken sind zu beachten. Die Dämmschicht muss für die vorgesehene dynamische Belastung geeignet und vom Hersteller freigegeben sein.

Die Abschätzung mit Hilfe der Skizzen ersetzt keinesfalls die immer erforderliche Bemessung im Einzelfall durch den Bauwerksplaner oder Statiker, da die tatsächlich erforderliche Estrichnenndicke noch von folgenden weiteren Faktoren beeinflusst werden kann:

- Spannungen aus Schwinden und/oder thermischen Längenänderungen, insbesondere in Verbindung mit Auflasten
- abweichende Kontaktdrücke der Bereifung der Flurförderzeuge
- abweichende Bettungsmoduln der Dämmschichten
- Lastüberlagerungen (z. B. Stützenlast eines Regals + Radlast des Flurförderzeuges bei einer Vorbeifahrt)

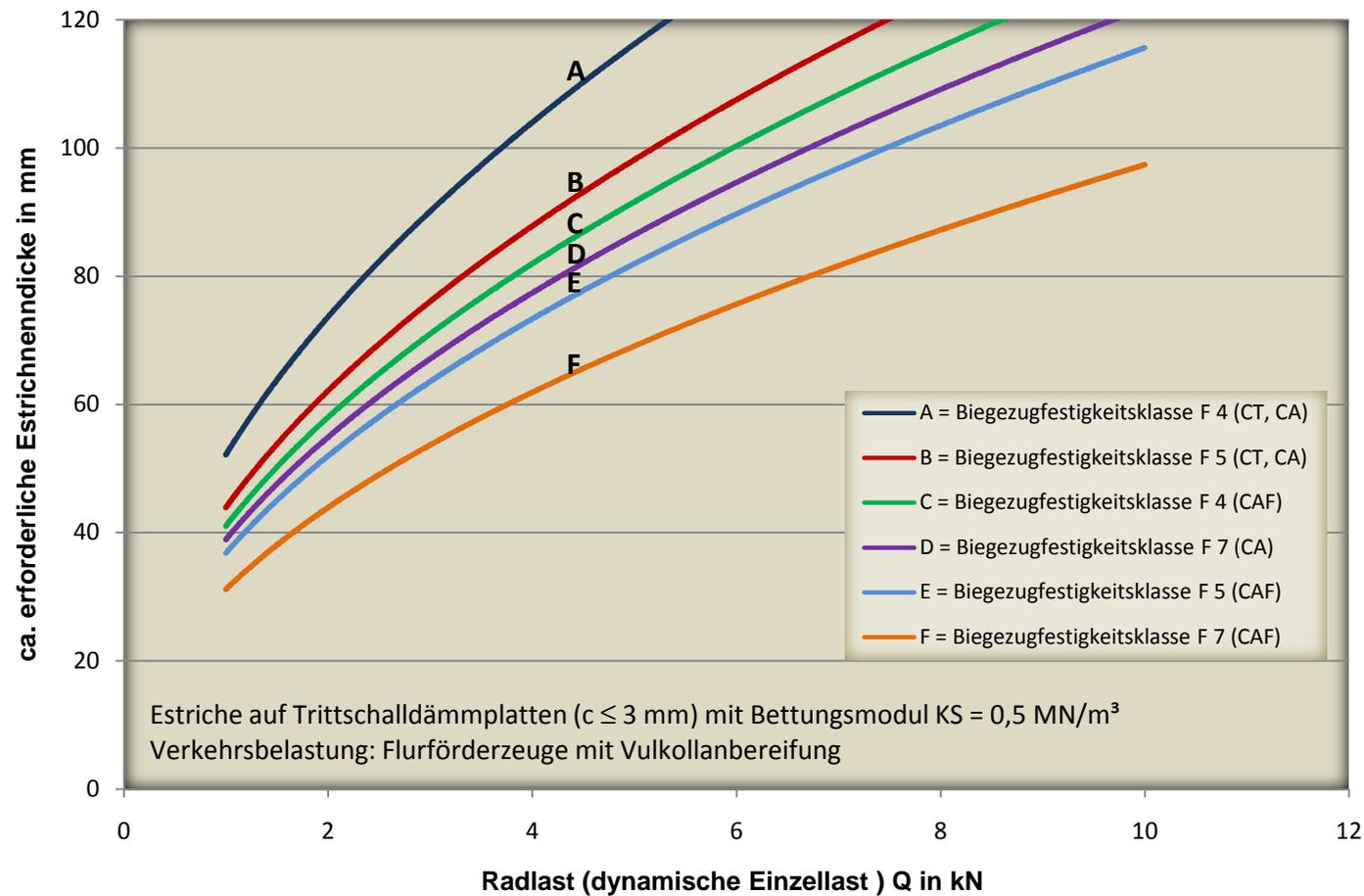
Bei Berücksichtigung dieser Faktoren können sich im Einzelfall abweichende erforderliche Estrichnenndicken ergeben.

Die Skizzen sollen daher auch nicht zur eigenständigen Planung der erforderlichen Estrichnenndicke durch den Estrichleger dienen.

Troisdorf, den 12.03.2009

Abschätzung der erforderliche Estrichnenndicke von unbeheizten mineralisch gebundenen schwimmenden Estrichen bei dynamischer Belastung (Q)

(Bemessung im Einzelfall durch Planer/Statiker erforderlich!)

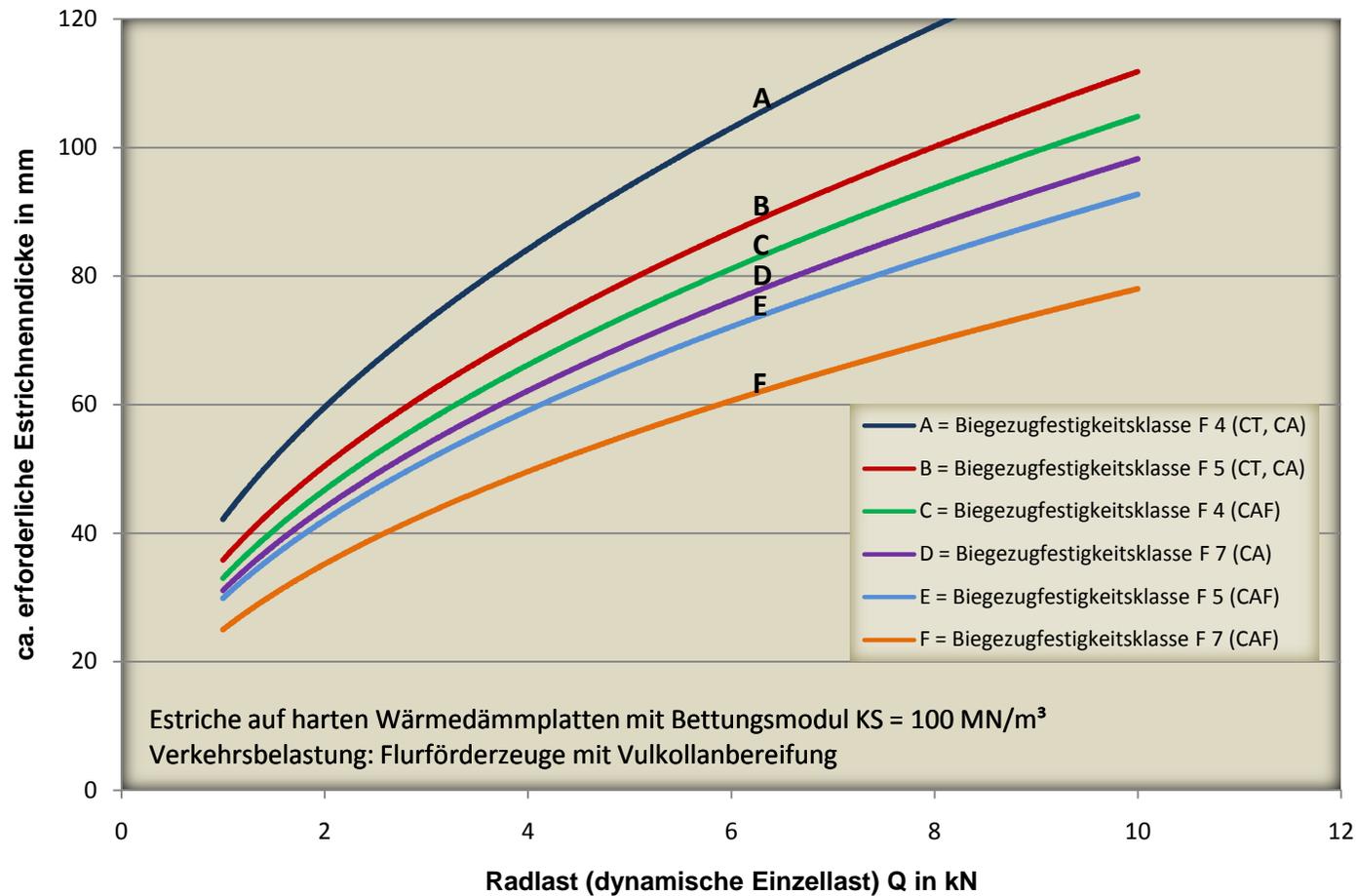


© IBF-Troisdorf

Skizze 1: Erforderliche Estrichnenndicke in Abhängigkeit von dynamischer Einzellast Q und Biegezugfestigkeitsklasse des Estrichs bei Verlegung auf Trittschalldämmplatten

Abschätzung der erforderlichen Estrichnenndicke von unbeheizten mineralisch gebundenen schwimmenden Estrichen bei dynamischer Belastung (Q)

(Bemessung im Einzelfall durch Planer/Statiker erforderlich!)

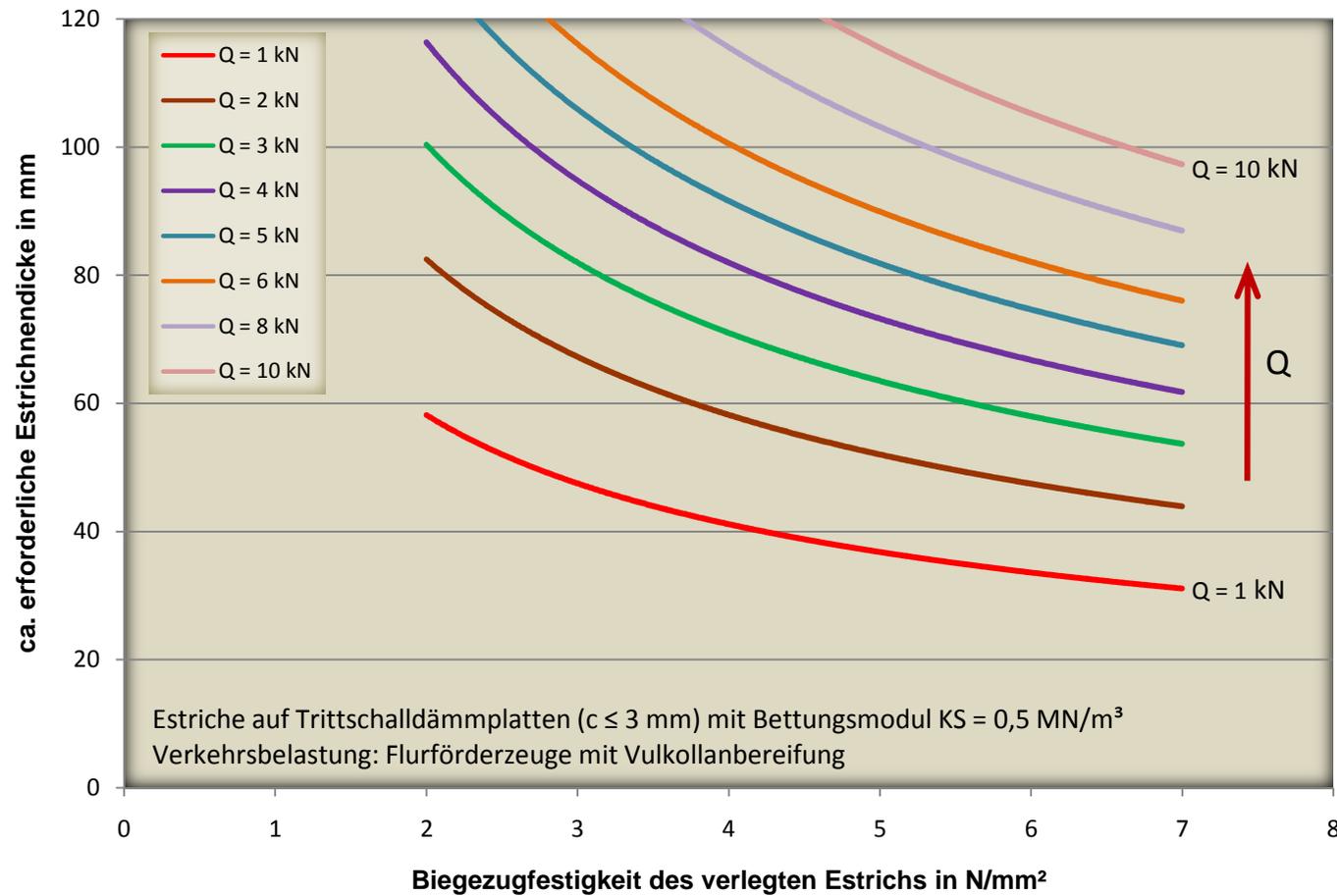


© IBF-Troisdorf

Skizze 2: Erforderliche Estrichnenndicke in Abhängigkeit von dynamischer Einzellast Q und Biegezugfestigkeitsklasse des Estrichs bei Verlegung auf harten Wärmedämmplatten

Abschätzung der erforderlichen Estrichennndicke von unbeheizten mineralisch gebundenen schwimmenden Estrichen bei dynamischer Belastung (Q)

(Bemessung im Einzelfall durch Planer/Statiker erforderlich!)

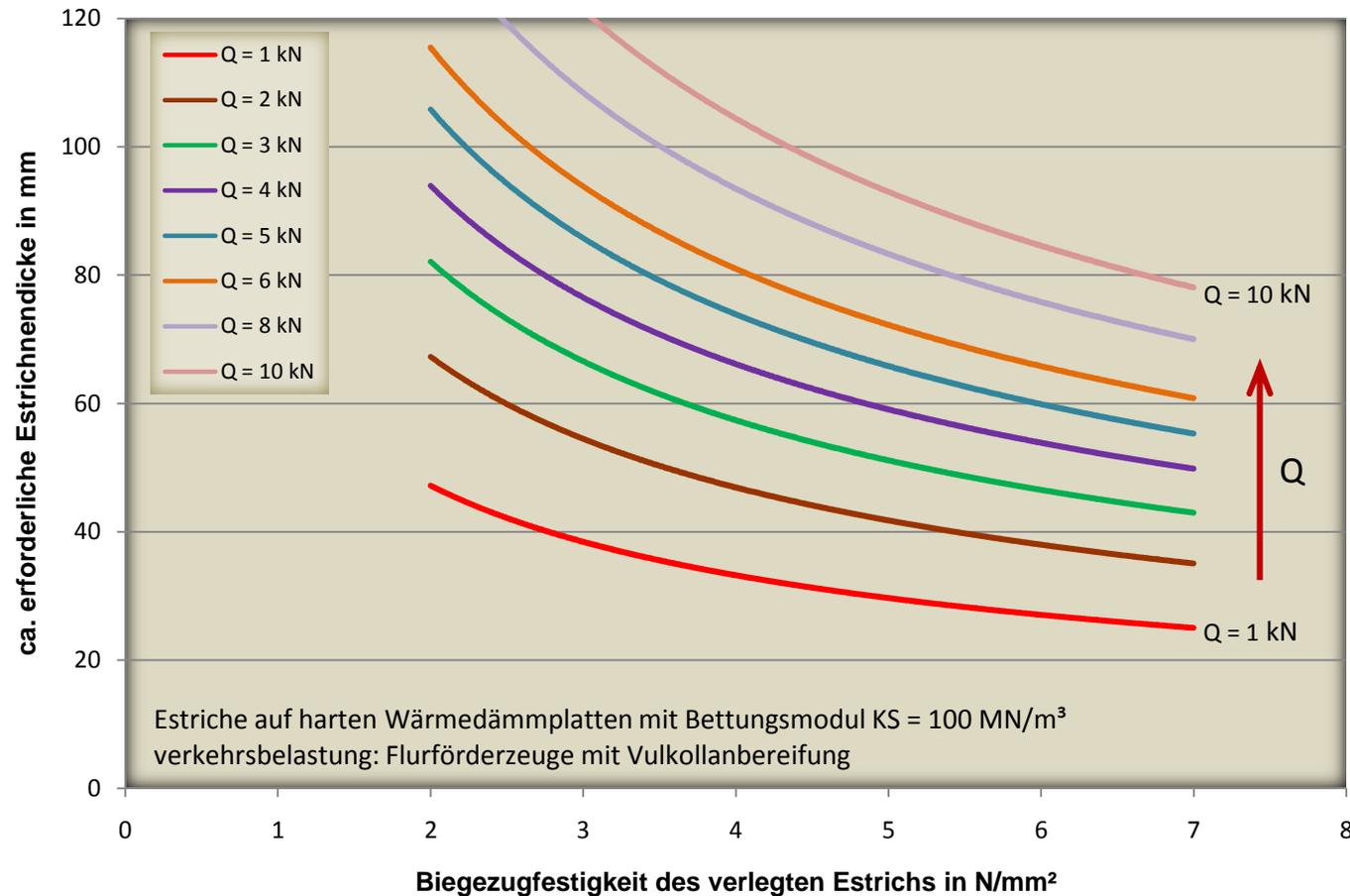


© IBF-Troisdorf

Skizze 3: Erforderliche Estrichennndicke in Abhängigkeit der Biegezugfestigkeit des verlegten Estrichs und der dynamischen Einzellast Q bei Verlegung auf Trittschalldämmplatten

Abschätzung der erforderlichen Estrichnenndicke von unbeheizten mineralisch gebundenen schwimmenden Estrichen bei dynamischer Belastung (Q)

(Bemessung im Einzelfall durch Planer/Statiker erforderlich!)



© IBF-Troisdorf

Skizze 4: Erforderliche Estrichnenndicke in Abhängigkeit der Biegezugfestigkeit des verlegten Estrichs und der dynamischen Einzellast Q bei Verlegung auf harten Wärmedämmplatten