Lösungsvorschlag

Übung 3 & 4: kombinatorische Variation I & II

Gegeben sind die Varianten V1-V4 der *Villa a Bordeaux*, die Sie in der letzten Übung als Modell gebaut haben. Als Eigenlast für das gesamte 1.OG sei inklusive Sicherheitsfaktoren 7000 kN angenommen.

1. Zeichnen Sie für alle Varianten Wand W und Träger B im Massstab 1:100, inklusive Auflager und äusseren Lasten auf ein separates Blatt.
2. Zeichnen Sie den von Ihnen in der letzten Übung gewählten Kräfteverlauf ein, und ermitteln Sie mit Hilfe der graphischen Statik die Werte aller Zug- und Druckkräfte.(Endtangenten konstruieren und dann Bögen als Parabeln annähern).

   Siehe Lage- und Kräftepläne V1 - V4

3. Berechnen Sie für alle Varianten den Mindestquerschnitt der Bewehrung für die Wand W.

   Die Zugkraft wird jeweils aus dem Kräfteplan abgelesen, als Bewehrungsstahl wird hier S435 gewählt

   V1: Z_1 = 3´630 kN

   Mindestquerschnitt A = 3´630 kN / 435 N/mm² = 8´340 mm²

   V2: Z_2 = 3´630 kN

   Mindestquerschnitt A = 2´480 kN / 435 N/mm² = 5´700 mm²

   V3 & V4: $Z_3 = Z_4$ = 1´690 kN

   Mindestquerschnitt A = 1´690 kN / 435 N/mm² = 3´890 mm²

4. Bemessen Sie für die Varianten V3 und V4 den Mindestquerschnitt der Stütze S in Stahl. Gehen sie dabei von einer Stützenlänge von 5m aus.

   Die einwirkende Kraft C für wird aus den Kräfteplänen abgelesen

   V3: N_{Ed} = C = 714 kN als Druckkraft, Knicknachweis erforderlich:

   Gewählter Querschnitt: RHS S355, 140x140x10, $N_{K,Rd}$ = 861 kN, $N_{K,Rd} \geq N_{Ed}$

   V4: C = 369 kN als Zugkraft, Knicknachweis nicht erforderlich

   Gewählter Stahl: S355, Mindestquerschnitt A = 369 kN / 355 N/mm² = 1´040 mm²

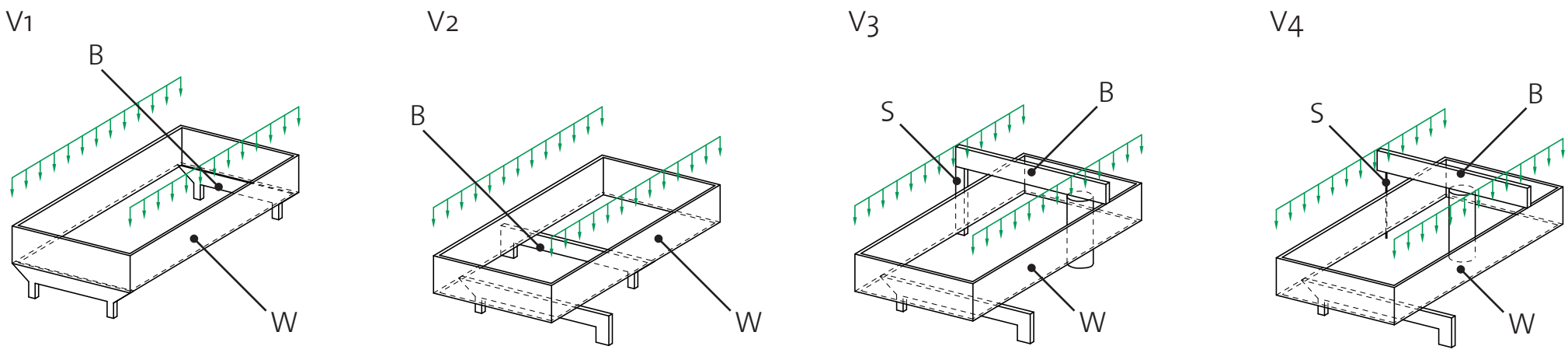
5. Vergleichen Sie den konstruktiven Aufwand der Varianten V2 und V4. Diskutieren Sie in der Gruppe die räumliche und konstruktive Qualitäten beider Varianten.

   Räumlich sind beide Varianten vergleichbar, es wird auf zwei verschiedene Weisen eine Auskragung des 1.OGs auf der Seite von Träger B erzeugt.

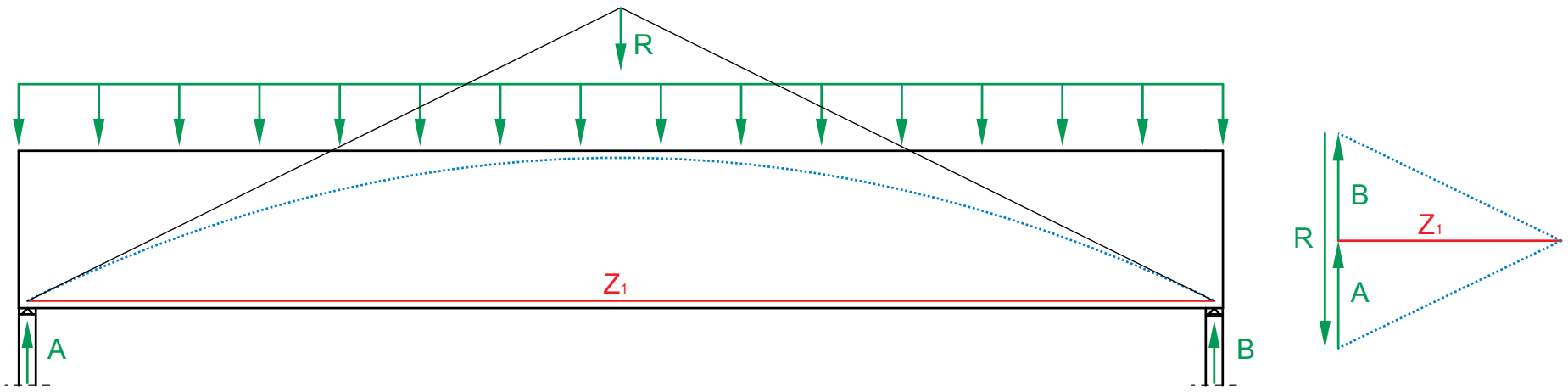
   Die Zugkräfte in W sind in Variante V2 ca. 1,5 mal grösser als in Variante V4, d.h es wird ca. 1,5 mal soviel Bewehrungsstahl benötigt.

   Die Zugkräfte in Träger B in Variante V2 halb so gross, es wir aber an der Ober- und Unterseite Bewehrung benötigt, wärend bei Variante V4 nur auf der Oberseite Bewehrung benötigt wird.

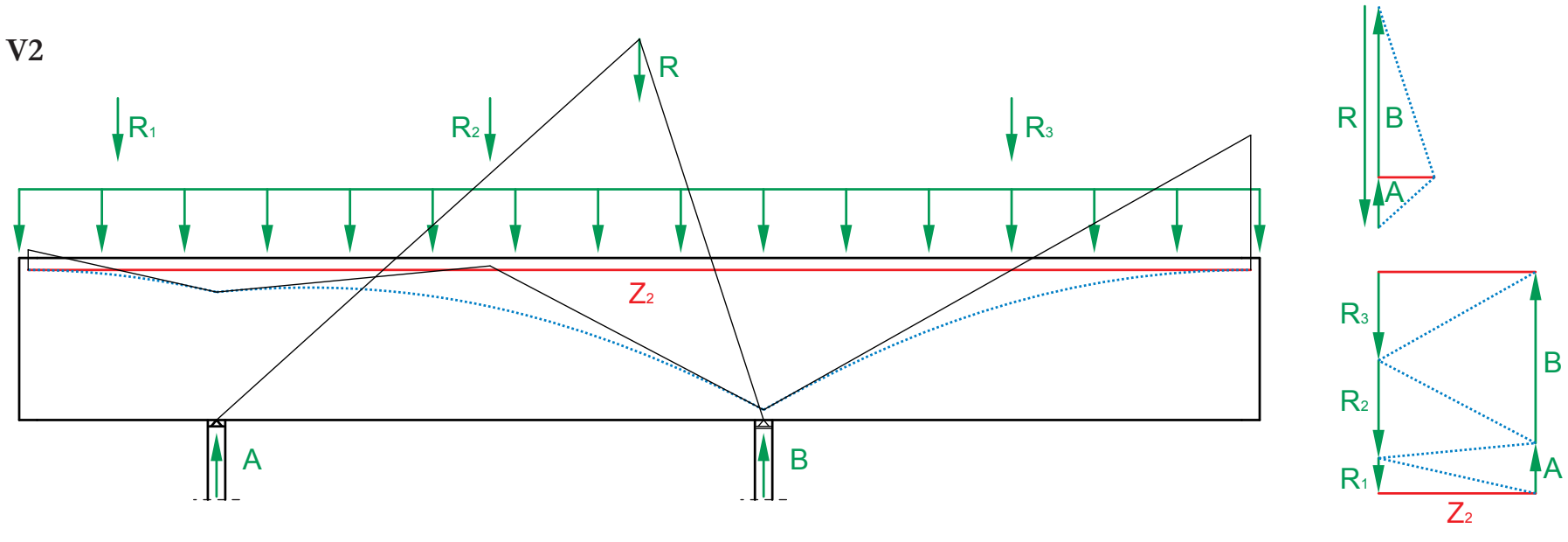
   Variante V4 insgesamt effizienter im Sinne eines geringeren Bedarfs an Stahl.

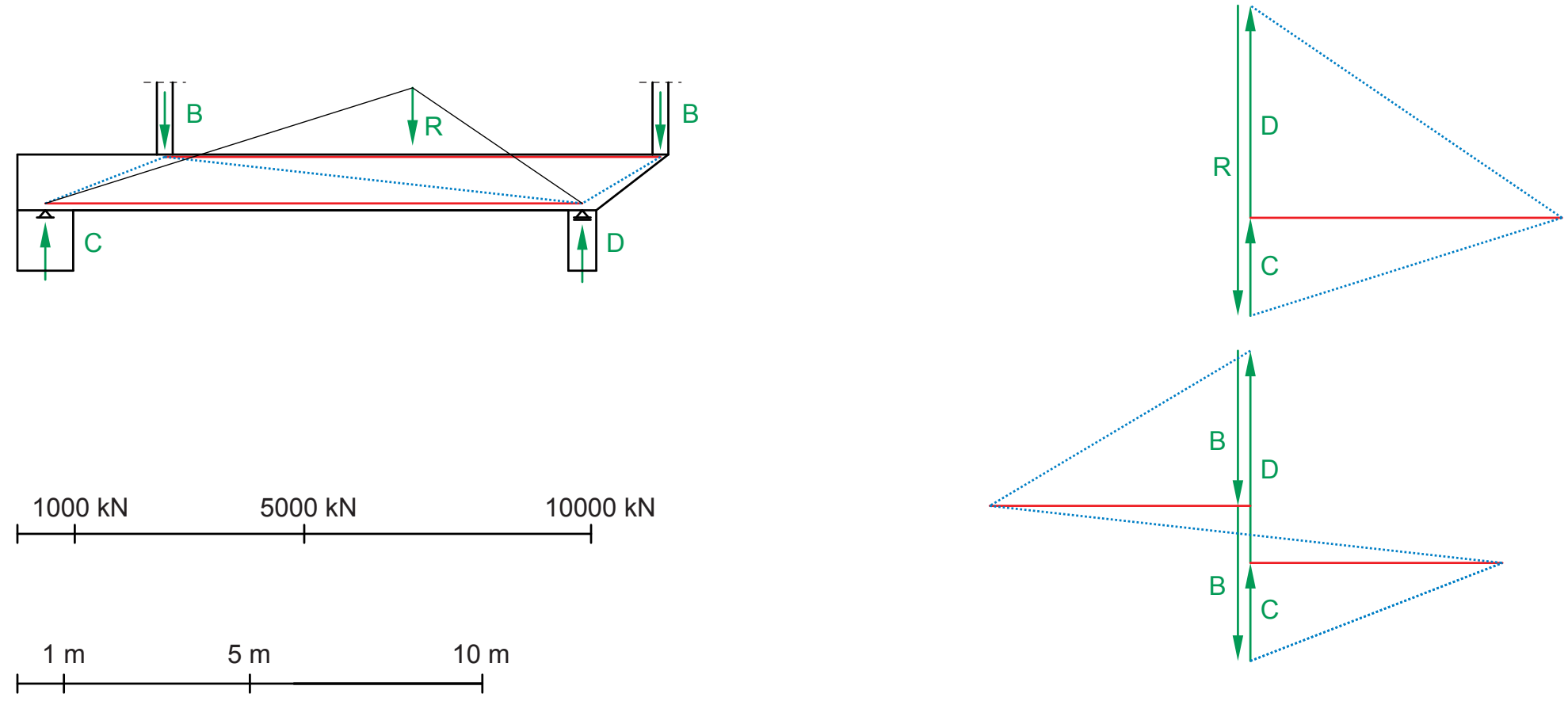


V1



V2

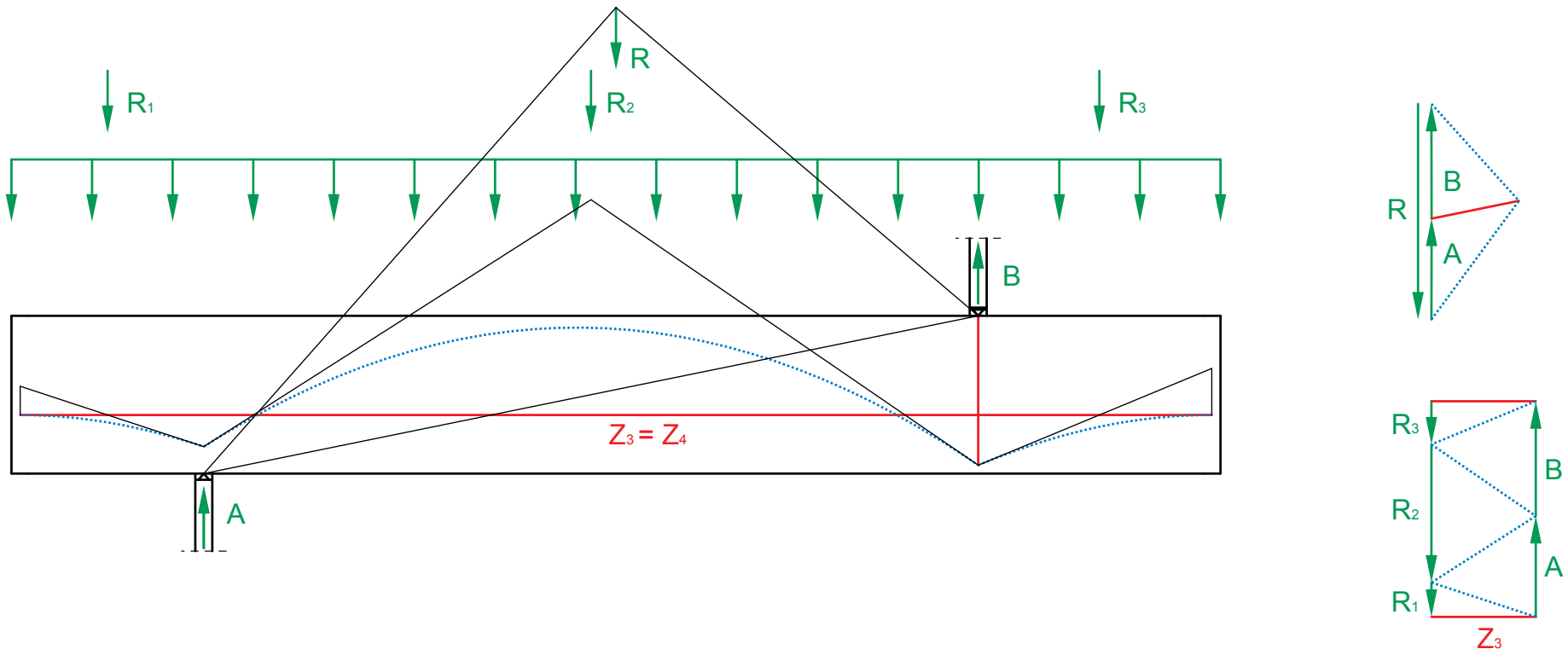


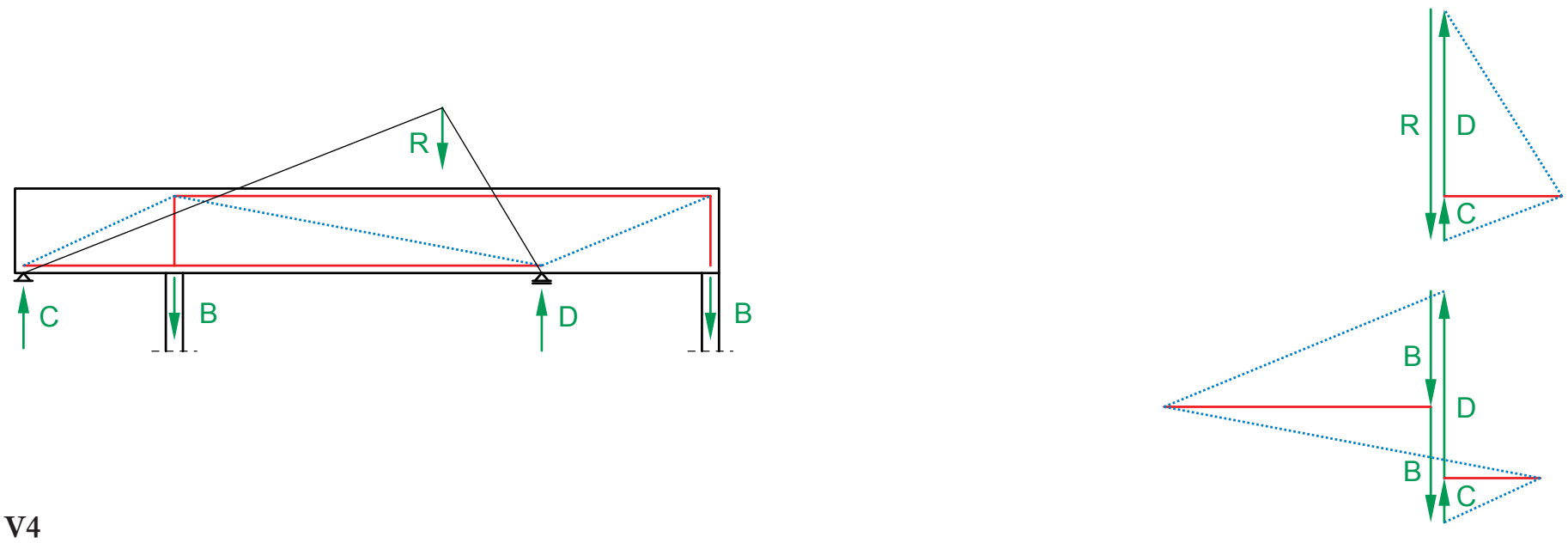


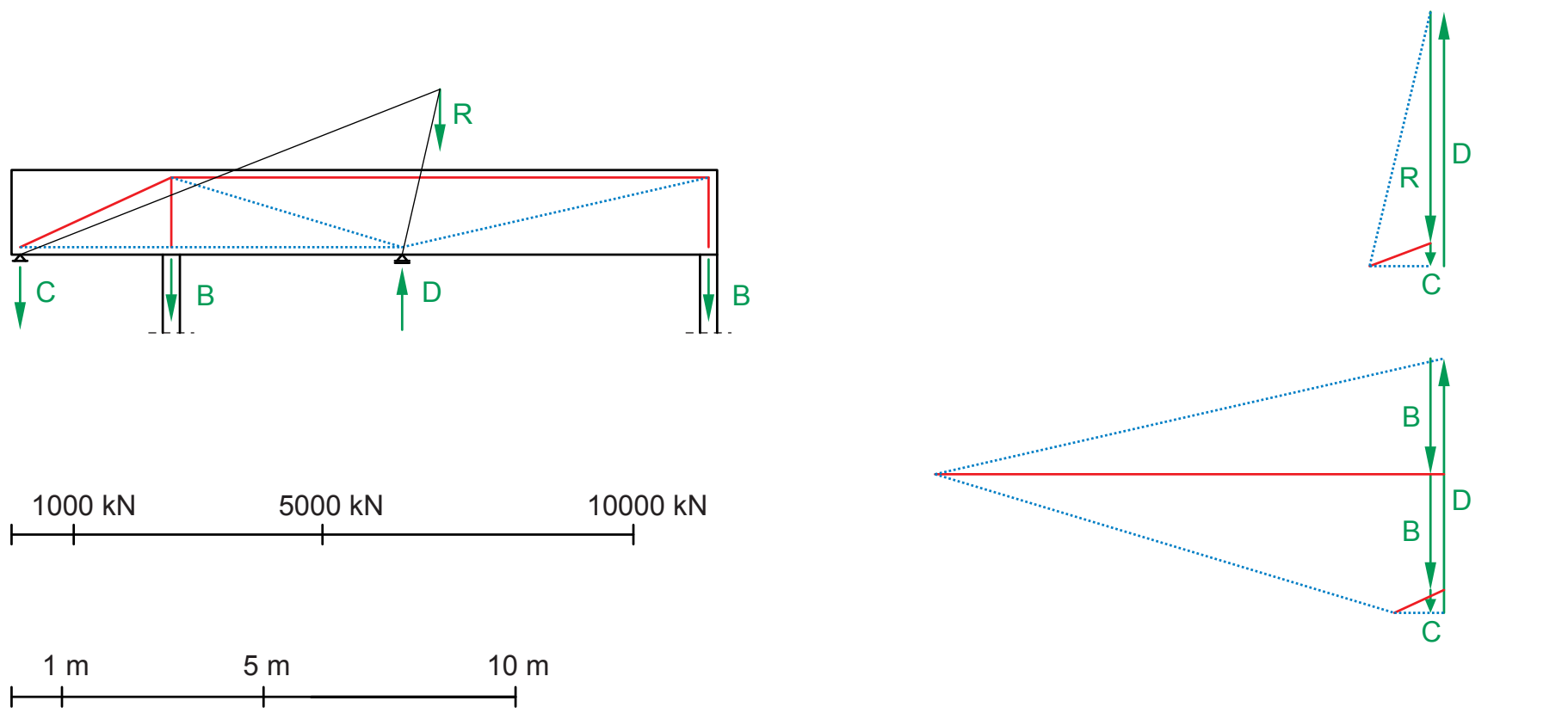
1000 kN 5000 kN 10000 kN

1 m 5 m 10 m

V3





V4

Siehe Variante V3 für Lage- und Kräfteplan der Wand W