

# Verkettungen

## Aufgabe 1 (Verkettung von Abbildungen)

Begründet anhand von geeigneten Zeichnungen:

- a) Die Verkettung zweier Drehungen  $D_1(P; \alpha)$  und  $D_2(Q; \beta)$  ergibt wieder eine Drehung  $D_3(R; \gamma = \alpha + \beta)$ , falls die Summe der Drehwinkel kein Vielfaches von  $360^\circ$  ist, und eine Verschiebung, falls die Summe der Drehwinkel ein Vielfaches von  $360^\circ$  ist. Wie bestimmt man den neuen Drehpunkt bzw. Verschiebungsvektor?
- b) Die Verkettung einer Drehung um den Winkel  $\alpha$  mit einer Verschiebung ergibt eine Drehung um den Winkel  $\alpha$ . Wie bestimmt man den neuen Drehpunkt?
- c) Die Verkettung einer Schubspiegelung mit einer Drehung ist eine Schubspiegelung.
- d) Die Verkettung einer Schubspiegelung mit einer Verschiebung ist eine Schubspiegelung.
- e) Was ergibt die Verkettung zweier Schubspiegelungen?

## Aufgabe 2 (Dilatationen)

Punktspiegelungen und Verschiebungen bilden innerhalb der Kongruenzabbildungen die sogenannten Dilatationen.

Begründet anhand von geeigneten Zeichnungen:

- a) Die Verkettung zweier Punktspiegelungen ergibt eine Verschiebung. Wie ergibt sich der Verschiebungsvektor?
- b) Die Verkettung von drei Punktspiegelungen ist wieder eine Punktspiegelung. Zentrum ist der die drei Punkte (in der gegebenen Reihenfolge) ergänzende vierte Parallelogrammpunkt. Was erhält man bei der Umkehrung der Reihenfolge?
- c) Die Verkettung einer ungeraden Anzahl von Punktspiegelungen ist wieder eine Punktspiegelung. Die Verkettung einer geraden Anzahl von Punktspiegelungen ist eine Punktspiegelung.

Die Aufgaben stammen aus: Krauter, S. & Bescherer, C. (2013). *Erlebnis Elementargeometrie* (2. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer. S. 36.



This document is subject to the Creative Commons Zero (CC0) License.  
To create this document, we used L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Christians Social Media Kanäle:  
BeReal: <https://bere.al/cspannagel>  
Bluesky: <https://bsky.app/profile/cspannagel.bsky.social>  
Discord: <https://tinyurl.com/chrisp-discord>  
Facebook: <https://www.facebook.com/chr.spannagel>  
GitHub: <https://github.com/dunkelmunkel>  
Instagram: <https://www.instagram.com/dunkelmunkel/>  
LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/christian-spannagel-31b7b4a1/>  
Mastodon: <https://scholar.social/@cspannagel>  
Snapchat: <https://www.snapchat.com/add/spannagelc>  
Telegram: <https://t.me/cspannagel>  
Tellonym: <https://tellonym.me/christian.spannagel>  
TikTok: [https://www.tiktok.com/@\\_cspannagel\\_](https://www.tiktok.com/@_cspannagel_)  
Threads: <https://www.threads.net/@dunkelmunkel>  
Twitch: <https://www.twitch.tv/cspannagel>  
X/Twitter: <https://twitter.com/dunkelmunkel>  
Youtube: <https://www.youtube.com/pharithmetik>