

Bachelor of Science in Medizintechnik

Untersuchung der Viabilität von Kuhbandscheiben im Kontext ihrer Verwendung in einem Bioreaktor

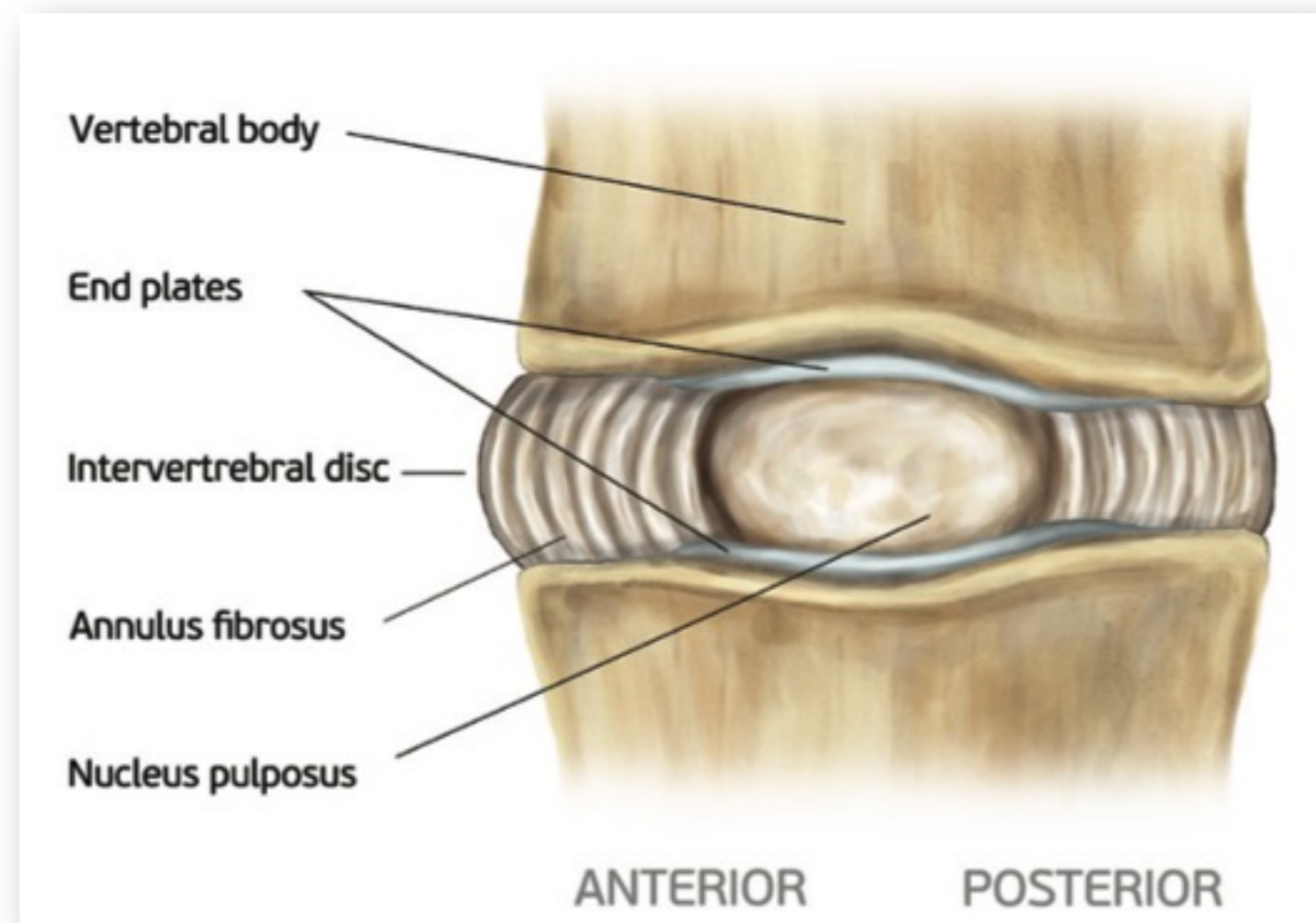


Abb. 1: Darstellung einer menschlichen Bandscheibe in der Wirbelsäule (Tomaszewski et al., 2015)

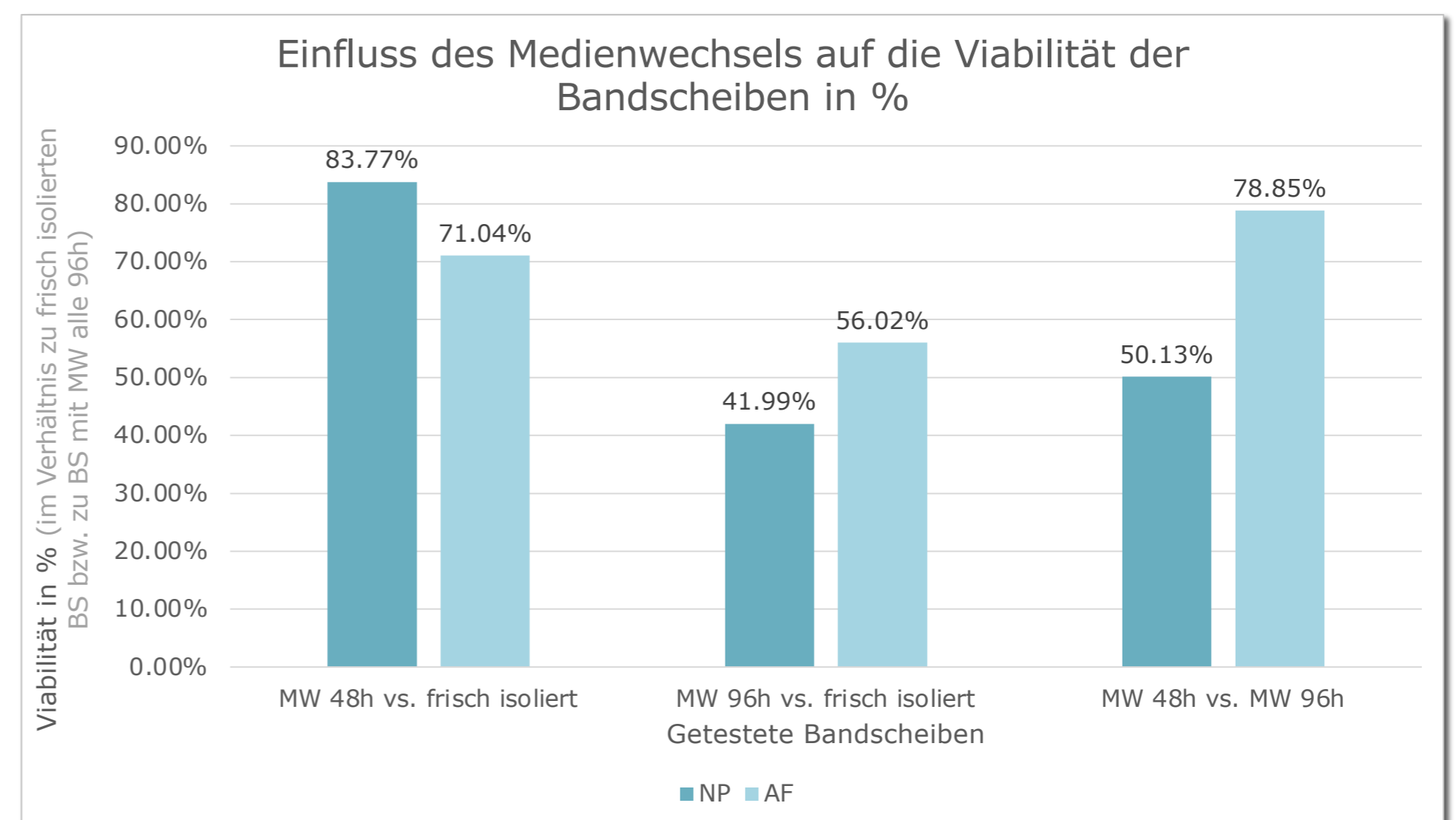


Abb. 2: Viabilitätsveränderungen der Bandscheiben aus S1 nach unterschiedlichen Intervallen des Medienwechsels (MW)

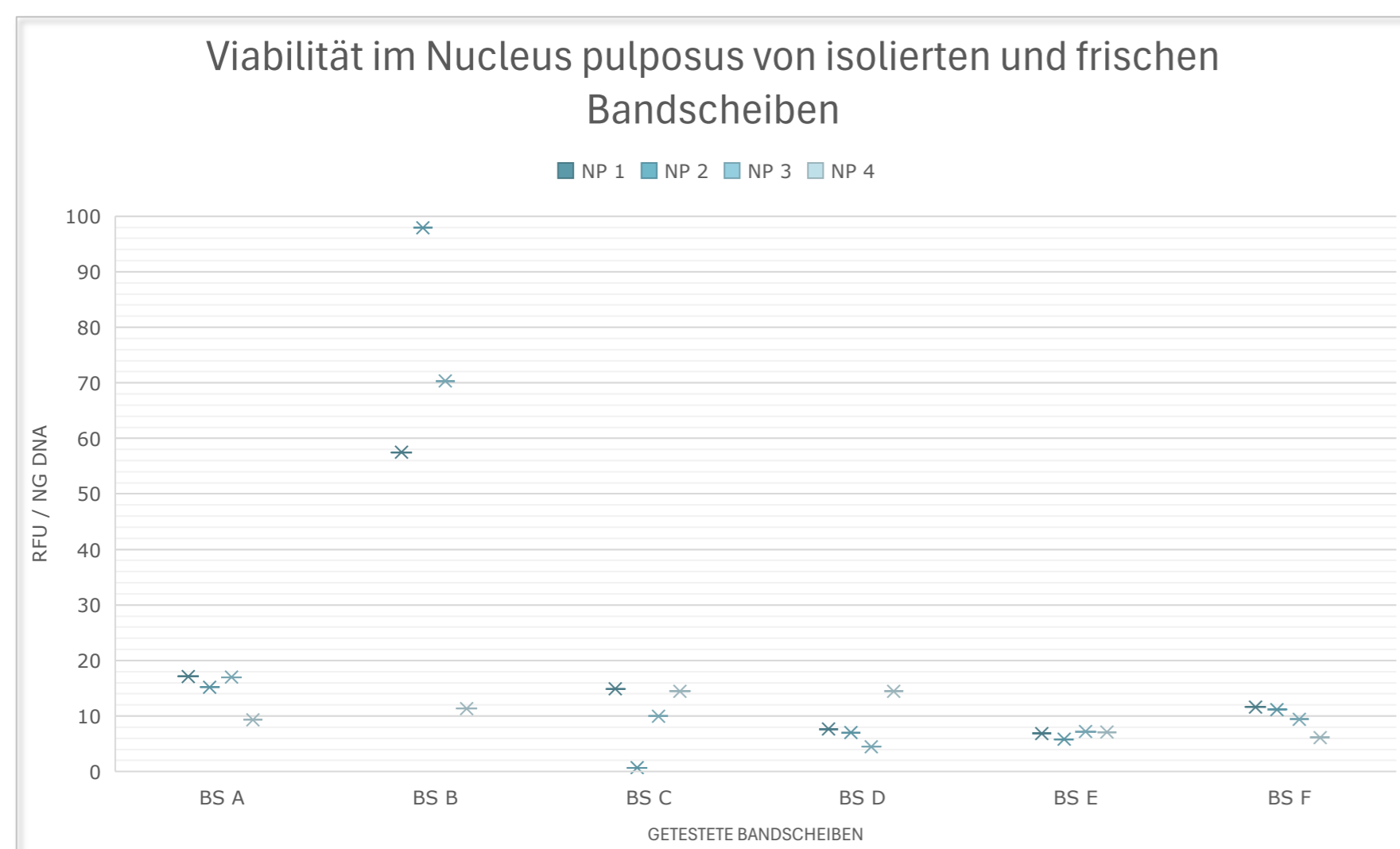


Abb. 3: Viabilität von NP-Proben aus verschiedenen Bandscheiben. Frische BS (A-C), Isolierte BS (D-F)

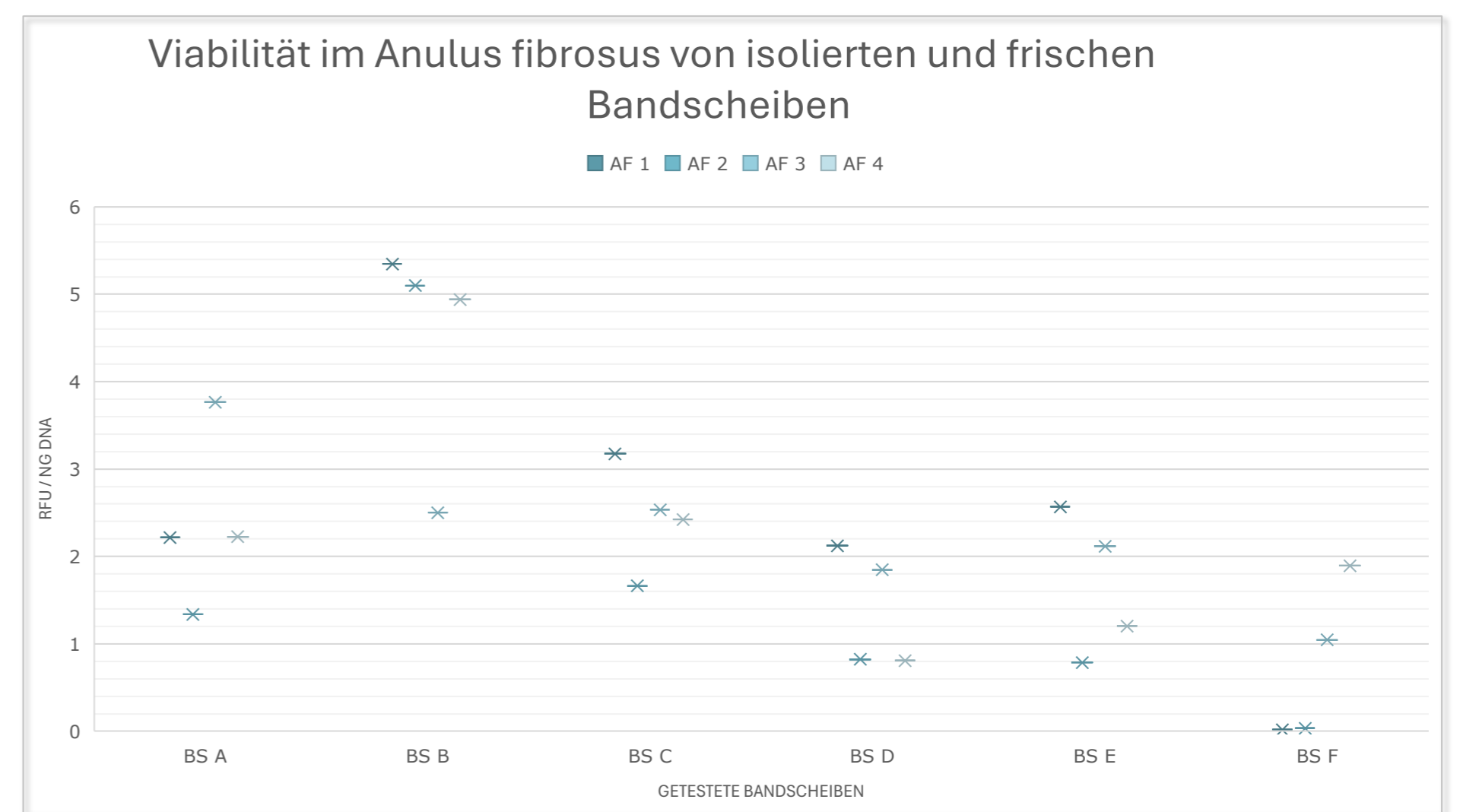


Abb. 4: Viabilität von AF-Proben aus verschiedenen Bandscheiben. Frische BS (A-C), Isolierte BS (D-F)

Problemstellung

Weltweit und über alle Altersgruppen verteilt leiden Menschen an lumbalen Rückenschmerzen. Eine Ursache liegt dabei in der Degeneration der Bandscheiben (BS). Zur Untersuchung der Faktoren, welche die Degeneration von Bandscheiben beeinflussen, entwickelt das Institut für Medizintechnik einen Bioreaktor. Die Auswirkungen mechanischer Belastungen auf Bandscheiben sollen mit Hilfe von isolierten, lebendigen Kuhbandscheiben im Bioreaktor simuliert und untersucht werden.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Identifikation einer geeigneten Methode zur Untersuchung der Viabilität der Bandscheiben sowie die Untersuchung der Viabilität von Bandscheiben unter verschiedenen Versuchsbedingungen und zu verschiedenen Zeitpunkten. Im Anschluss sollen Empfehlungen abgegeben werden, wie die Viabilität der Bandscheiben während der Versuche im Bioreaktor gewährleistet werden kann.

Methode

Zur Untersuchung der Viabilität der Bandscheibenproben (Nucleus pulposus und Anulus fibrosus) wird Resazurin verwendet, das in Resorufin umgewandelt wird und die Aktivität lebender Zellen anzeigt. Die Proben werden anschliessend mit Papain verdaut und die DNA-Menge pro Probe wird gemessen, um die Ergebnisse zu normieren und vergleichen zu können.

Ergebnisse

Der Einfluss unterschiedlicher Versuchsbedingungen lässt sich im Nucleus pulposus (NP) besser beobachten als im Anulus fibrosus (AF). Die Ergebnisse zeigen, dass vier Proben des NP und eine Probe des AF die Bandscheibe repräsentativ abbilden. Es lassen sich Schwankungen in der Viabilität zwischen einzelnen Bandscheiben innerhalb eines Kuhschwanzes, sowie zwischen zwei unterschiedlichen Kuhschwänzen beobachten. Sie werden jedoch als vernachlässigbar eingestuft.

Es wird eine Abnahme der Viabilität der Bandscheiben durch den Isolationsprozess um ca. 70 % im NP und um ca. 59 % im AF beobachtet. Die Resultate lassen darauf schliessen, dass bei einer Inkubationszeit von einer Woche das Medium einer Bandscheibe mindestens alle 48 Stunden zu 75 % ausgetauscht werden muss, um die bestmögliche Viabilität zu erreichen.

Jessica Di Lanzo

Hauptbetreuer
Prof. Dr. Marcel Egli

Experte
PD Dr. sc. ETH Philipp Stämpfli

Kooperationspartner
Hochschule Luzern, Competence Center
Bioscience and Medical Engineering