

# Muskelfasertypen

Die individuelle Ausdauer- u. Kraftleistungsfähigkeit ist auch abhängig von der **Fasertypenzusammensetzung** der bewegungsspezifisch beanspruchten Skelettmuskulatur. Abhängig von ihrer funktionalen Beanspruchung weisen die Fasertypen neben ihren Innervationsunterschieden auch Stoffwechselbesonderheiten auf (Tab. 29). Die roten (aufgrund ihres hohen Myoglobingehaltes!), dünnen und "langsamen" **Slow-Twitch-Fasern (ST-Fasern)**, reichlich besetzt mit aeroben Enzymen (für Glykogen- und Fettstoffwechsel), Mitochondrien, Myoglobin und Triglyzeriden, sind eher als ermüdungsresistente Fasern zu bezeichnen. Die weißen, dicken und "schnellen" **Fast-Twitch-Fasern glykolytischer Prägung (FTG-Fasern)** verfügen über mehr anaerobe Enzyme, Phosphat- und Glykogenspeicher. Sie sind die schnell ermüdenden »Kurzleister« für höhere Intensitäten. Die **Fast-Twitch-Fasern oxidativer Ausprägung (FTO-Fasern)** nehmen enzymatisch eine Art Mittelstellung ein. Als intermediärer Fasertyp weisen sie auch die stärksten Anpassungsreaktionen auf spezifische Belastungen auf. Grundsätzlich aber kommt es bei allen drei Muskelfasertypen zu einer *metabolischen Ausdifferenzierung* in die aerobe oder anaerobe Richtung. Tabelle 30 informiert über Anpassungserscheinungen in Abhängigkeit von der Belastungsgestaltung.

Tabelle 29 Die wesentlichen Merkmale der einzelnen Muskelfasertypen (nach BADTKE et al. 1987, 35).

ST-Fasern	FT-Fasern FTO	FTG
Langsam kontrahierend Kontraktionsdauer 75 ms	schnell 30 ms	sehr schnell kontrahierend 20 ms
wenig Kraft pro Kontraktion Zugspannungsfaktor 1	kräftige Kontraktion Faktor 4	sehr große Kraft pro Kontraktion Faktor 12
ermüdungsresistent	ermüdbar	schnell ermüdet
kleine Motoneurone kleine mot. Endplatten Reizschwellen niedrig	große Motoneurone größere höher	große mot. Endplatten hoch
sehr viele Mitochondrien sehr viel Myoglobin sehr viele Kapillaren	viele mäßig viel viele	wenig wenig wenig
wenig Phosphogene	viele	sehr viele
Myosin-ATP-ase Aktivität gering	hoch	sehr hoch
viel Fett und KH	viel KH	sehr viel KH gespeichert
mit hochaktiven Enzymen des aeroben Fett- und KH-Stoffwechsels ausgestattet	mit Enzymen des aeroben und anaeroben Stoffwechsels versehen	Dominanz von Enzymen des anaeroben Stoffwechsels
Querschnitt 3100 bis 5000 $\mu^2$	4400 bis 5900 $\mu^2$	3500 bis 5300 $\mu^2$

Tabelle 30 Anpassungsreaktion der Muskelfasertypen auf spezifische Belastungsreize.

Training von Schnelligkeit, Schnellkraft, Maximalkraft	Training von Kraftausdauer, Ausdauer
Flächenvergrößerung der FT-Fasern wegen Vermehrung der kontraktile Elemente	Flächenvergrößerung der ST-Fasern wegen Vermehrung und Vergrößerung der Mitochondrien
Vermehrung der anaeroben Enzyme im Zellplasma	Vermehrung der aeroben Enzyme in den Mitochondrien
Glykogenvermehrung in den FT-Fasern	Myoglobinvermehrung
metabolische Differenzierung der FT-Fasern in Richtung FTG-Fasern	Glykogenvermehrung in den ST-Fasern
Abnahme der Mitochondrien	metabolische Differenzierung der FT-Fasern in Richtung FTO-Fasern
Rückgang der Kapillarisation (Kapillarenzahl pro Faser)	Zunahme der Kapillarisation (Kapillarenzahl pro Faser), erhöhte Durchlässigkeit der Kapillarwand, Schlingelung
Zunahme der Diffusionsstrecke für Sauerstoff durch die Hypertrophie	Abnahme der Diffusionsstrecke für Sauerstoff
Führt bei hohem Leistungsniveau zu einem Rückgang der aeroben Ausdauerfähigkeiten	Führt bei hohem Leistungsniveau zu einem Rückgang der Schnelligkeit, Schnellkraft und Maximalkraft

