

## Blutstrom im Muskel

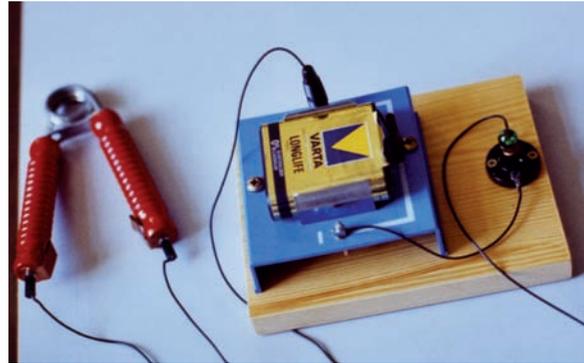
### Vorbemerkung:

Ob beim Langstreckenlauf, bei Klimmzügen oder Liegestützen, irgendwann heißt es, „Ich kann nicht mehr ...“. Es muss eine Pause eingelegt werden. Danach kann es wieder weiter gehen. Die Bedeutung der Pause bei Muskelarbeit soll hier auf anschauliche Weise dargestellt werden. Die Leistungsfähigkeit und die Belastung des gesamten Organismus bei erschöpfender Tätigkeit soll dabei außerhalb unserer Betrachtungen bleiben. Wir stellen die Muskeln des rechten (oder linken) Unterarms exemplarisch in den Mittelpunkt.

### Was wir für die Unterrichtsdurchführung brauchen:

- eine Anzahl von Schüler/-innen mit hinlänglicher Handkraft
- 2 (3) Impander, auch Handkrafttrainer genannt
- 1 Demonstrationsstoppuhr (nicht unbedingt)
- einen Stromkreis mit integriertem Kontrolllämpchen, der über die Schenkel eines Impanders geschlossen bzw. unterbrochen wird (Physikkollegen um Hilfe bitten)
- 1 Flachbatterie als Stromquelle
- 2 Petrischalen ohne Deckel
- 15 Münzen zu 1 Cent
- 15 Münzen zu 2 Cent
- transparenten Klebstoff
- etwa 20 cm Gummischlauch mit ca. 6 mm äußerem Durchmesser
- 1 scharfes Messer
- 2 Pinzetten
- Overhead-Projektor
- Farbfolie zur Außenansicht des Herzens mit deutlich erkennbaren Coronargefäßen (s. Vorlage).

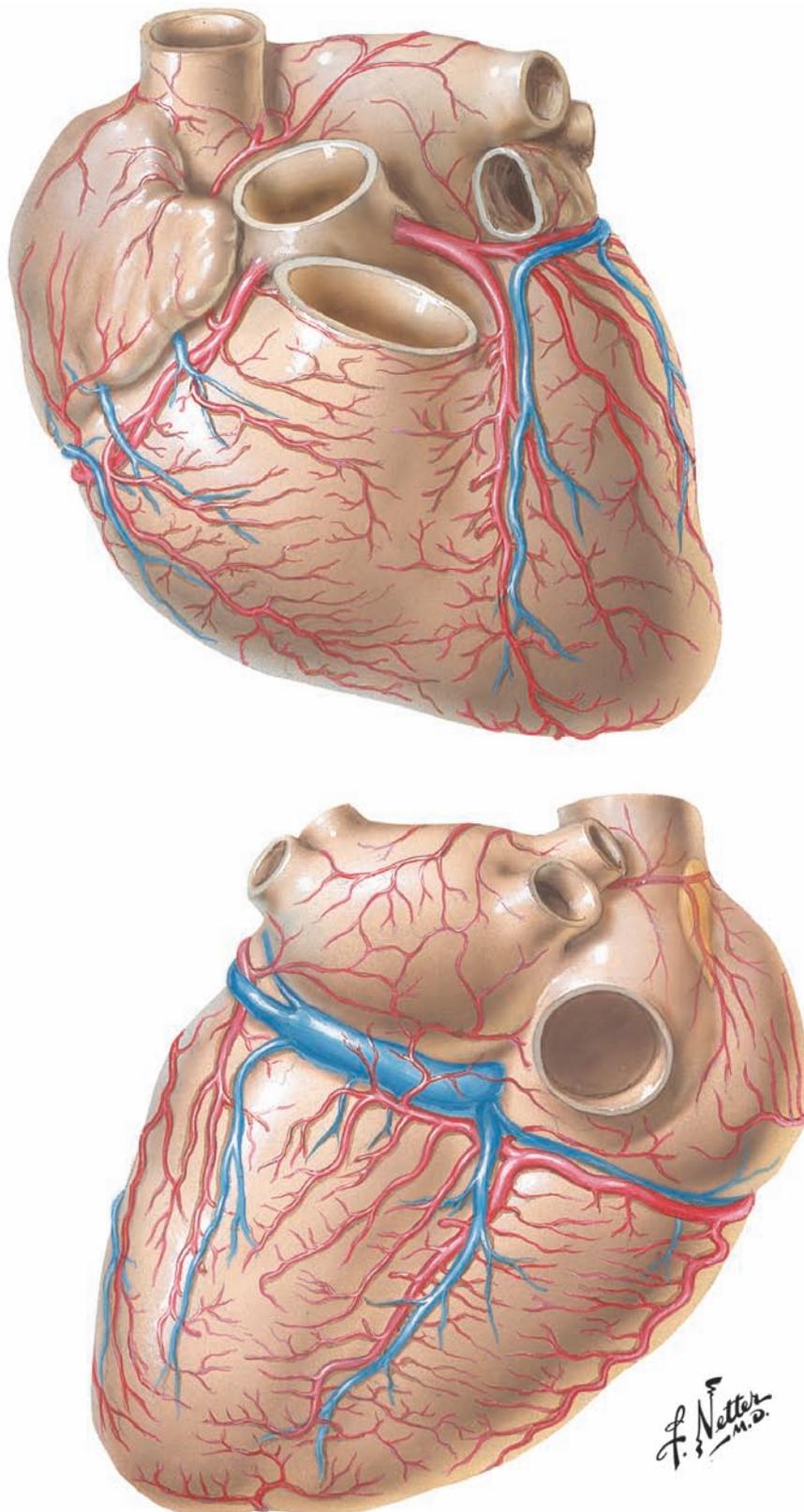
Der Unterricht beginnt damit, dass der Impander (besser zwei) herumgereicht wird, damit die Schüler/-innen eine Vorstellung gewinnen, welche Kraft vonnöten ist, die Schenkel des Impanders bis zum Anschlag zusammenzudrücken. Dann beginnt die gezielte Arbeit. Der/die erste Freiwillige soll den Impander alle 5 Sekunden einmal zusammen-



**Impander in einen Stromkreis integriert. Nur bei Berührung der beiden Schenkel mit ihren Polen fließt ein Strom, und das Kontrolllämpchen leuchtet.**

drücken. Er/sie zeigt nach 1 Minute, also zwölf Drücken, keinerlei Ermüdung. Der nächste Kandidat oder Kandidatin soll den Impander alle 3 Sekunden zusammendrücken. Dazu zählt jemand auf der Uhr die Sekunden laut mit, und immer auf 3 muss gedrückt werden. Das ergibt 20 Drücke/min., und auch das schafft in der Regel jeder Kandidat. Alle 2 Sekunden ein Druck oder am Ende jede Sekunde ein Druck wird von den wenigsten Kandidaten und Kandidatinnen über 1 Minute durchgehalten.

Es folgt ein Unterrichtsgespräch zur Klärung der Beobachtungen. Ob das Wort Pausen schon fällt, ist fraglich. Unabhängig davon schlägt die Lehrkraft vor, die Zeitspanne zu ermitteln, über die man den Impander fest zusammengedrückt halten kann. Das müsste doch, so die Argumentation, leichter sein, weil der wiederholte Anfangswiderstand beim Zusammendrücken des Impanders entfiel. Besonders von den Schülern werden jetzt großzügigste Voraussagen bezüglich ihres Durchhaltevermögens gemacht, die den Zeitrahmen der Stunde zu sprengen drohen. Aber gemacht, gemacht. Der Test zur möglichen Dauer eines kontinuierlichen Zusammenpressens wird mit einem Impander durchgeführt, der in einen Stromkreis integriert ist. An den Enden seiner Schenkel trägt dieser Impander auf der Innenseite Kontakte.



Die Blutgefäße zur Versorgung des Herzmuskels verlaufen über weite Strecken außen auf dem Herzen. Quetschung und Verschluss der Adern bei den Anspannungen der Herzmuskeln werden dadurch reduziert.

Quelle: Netter Anatomy Illustration Collection, © Elsevier, Inc. All Rights Reserved.