

Biomechanisches Praktikum

Geplante Versuche:

1. Kraftmessplattform: stehen, gehen, laufen, springen
2. Elektromyographie (Dehnungsreflex oder Dropjump)
3. BKM (Beinkraftmessgerät)
4. Beschleunigungsmessung
5. Lichtschranken
6. Videodigitalisierung

Text für nächste Stunde:

Hillebrecht, M. (1996): Biomechanik im Sporttheorieunterricht. Kraft und Kraft-Zeitverläufe. Betrifft Sport, (5), 20-34.

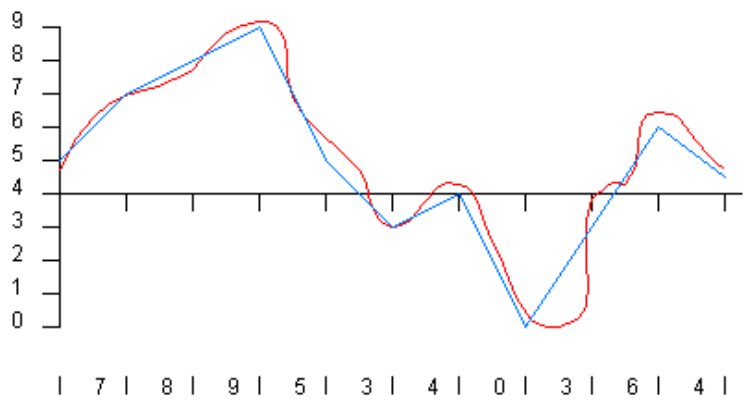
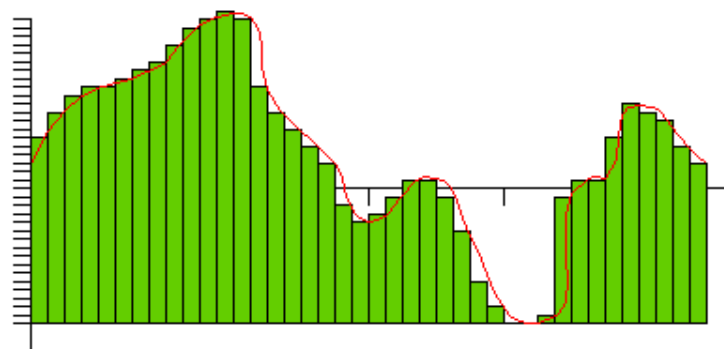
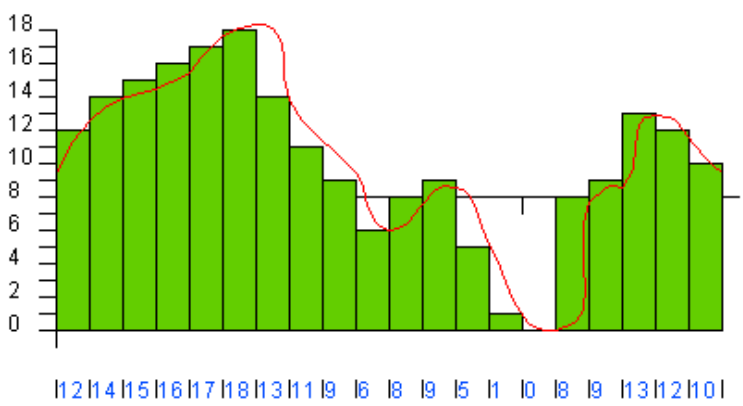
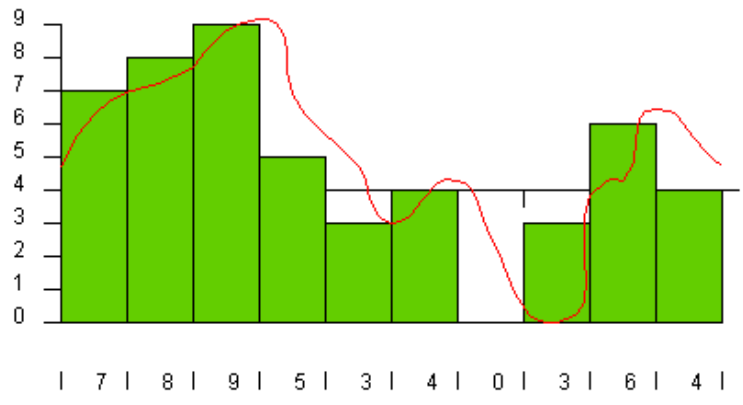
<http://spt0010a.sport.uni-oldenburg.de/VEROEFF/BS596KRAFTZEITVERLAUFE.PDF>

Text lesen, bearbeiten und ein Excerpt verfassen! Sollten noch Unklarheiten bestehen, bereiten Sie diese bitte für die Besprechung vor!

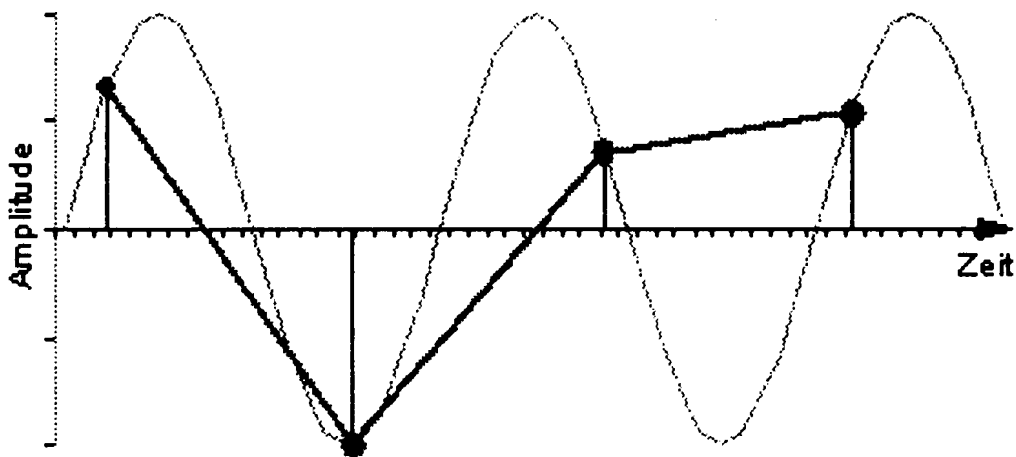
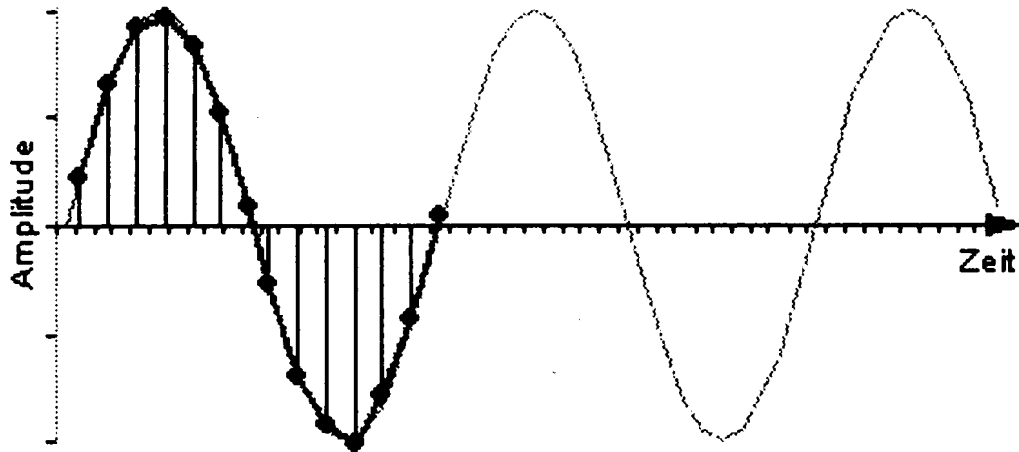
Außerdem Klärung der folgenden Fragen (z.B. über Recherche im Internet):

1. Was ist ein AD-Wandler und wofür können wir ihn verwenden (Analog/Digital- Wandlung)?
2. Worin unterscheidet sich ein 8bit- von einem 12bit-AD-Wandler?
3. Was versteht man unter dem Abtasttheorem von Shannon?
4. Wie könnte man ein Integral (die Fläche unter der Kraftzeitkurve) berechnen, wenn man die mathematische Funktion nicht kennt (numerische Integration, Trapezregel)

AD-Wandlung mit unterschiedlicher Auflösung

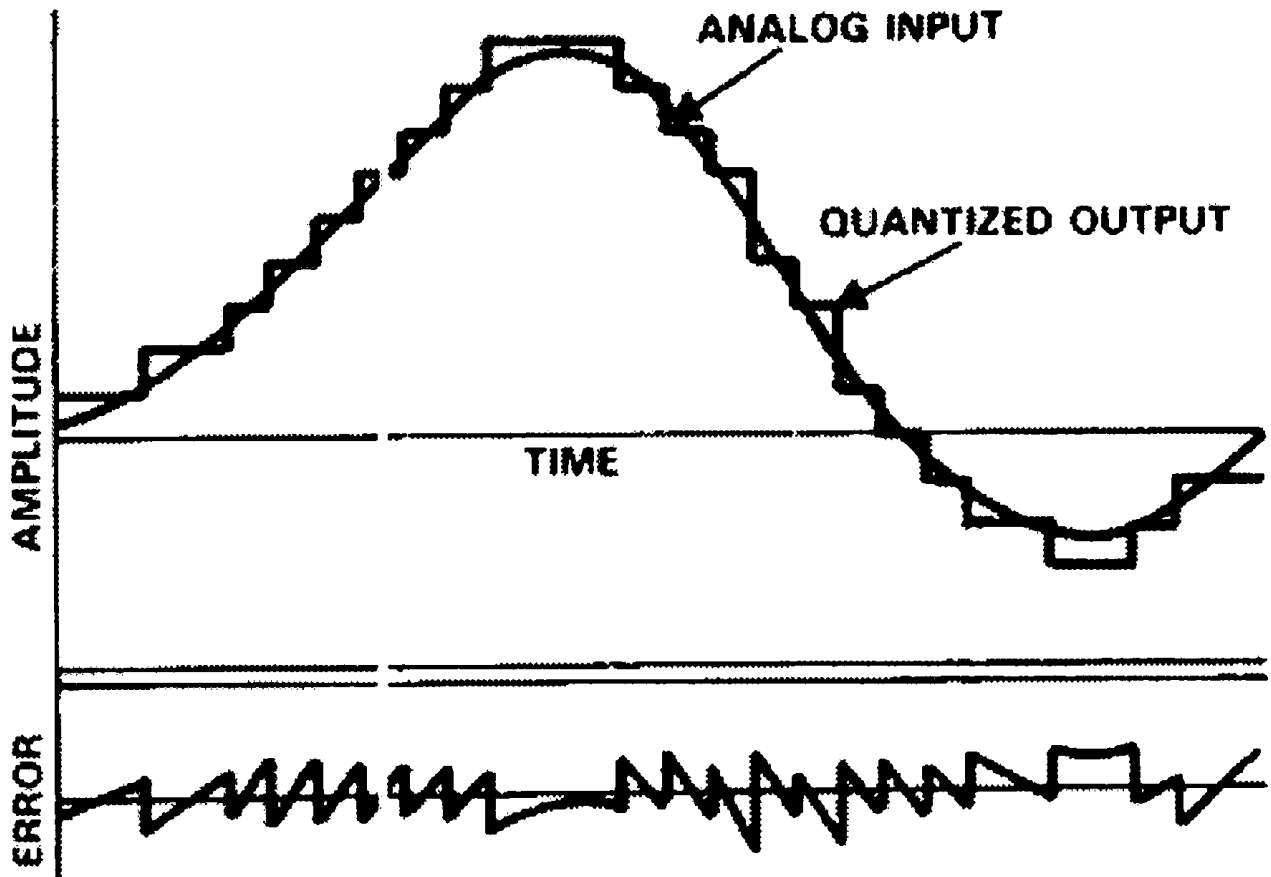


Wahl der Messfrequenz



Messfrequenzen sollten so gewählt sein, dass sie mindestens doppelt so groß sind, wie die maximal zu erwartenden Frequenzen des Messsignals (Shannon'sches Abtasttheorem)

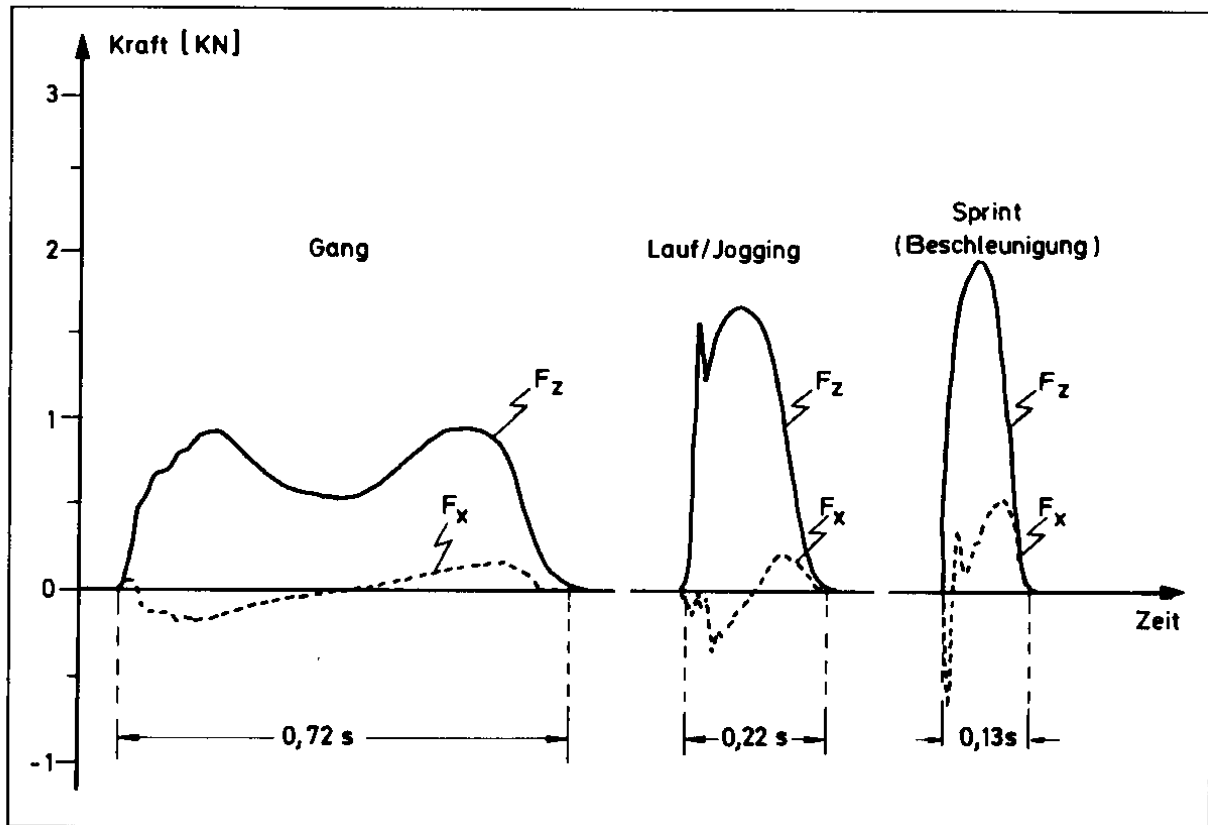
Prinzip der Digitalisierung



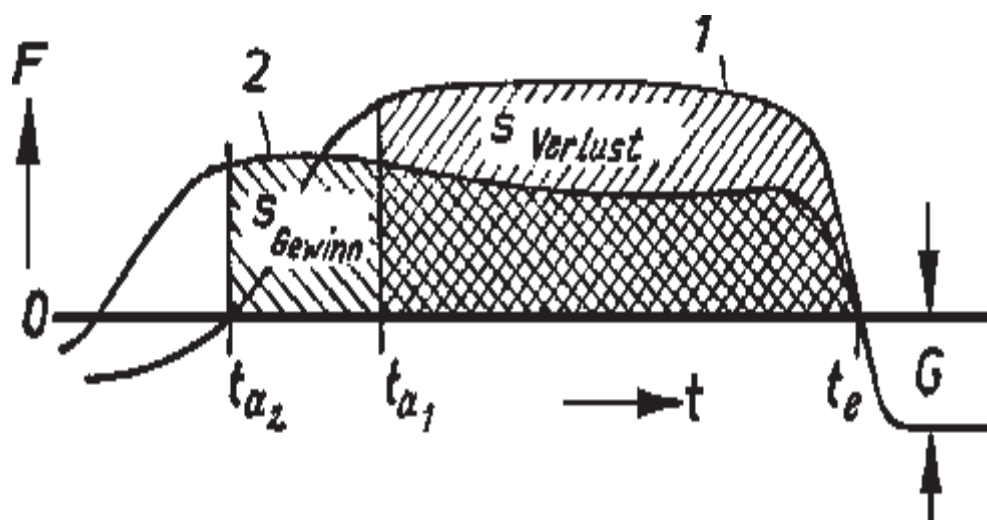
In diskreten Zeitabständen wird die aktuelle Signalgröße gemessen und in einen numerischen Wert übertragen. Die zeitliche Häufung der Erhebung ist die Abtastrate. Dadurch entstehen 2 Arten von Fehlern:

1. Zeitfehler: Kleine Änderungen zwischen den Abtastungen können nicht erfaßt werden
2. Amplitudenfehler: Die Werteübersetzung in numerische Werte besitzt eine endliche Auflösung (z.B. 12 Bit)

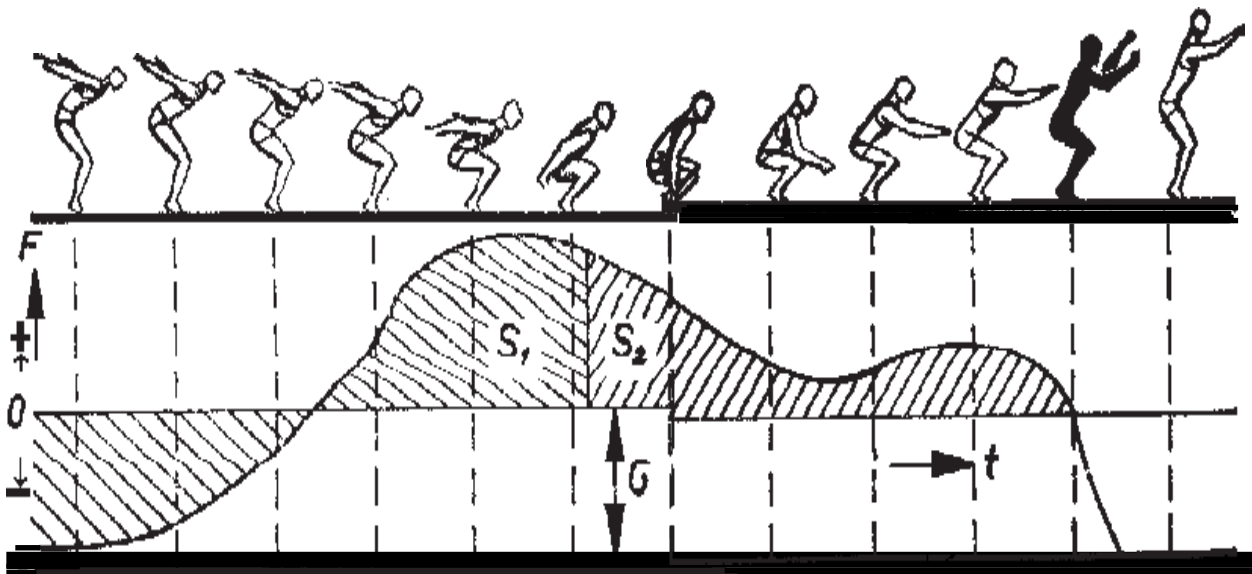
Abb. 10: Horizontale (F_x) und vertikale (F_z) Kraft-Zeit-Verläufe bei Gang, Lauf und Sprint



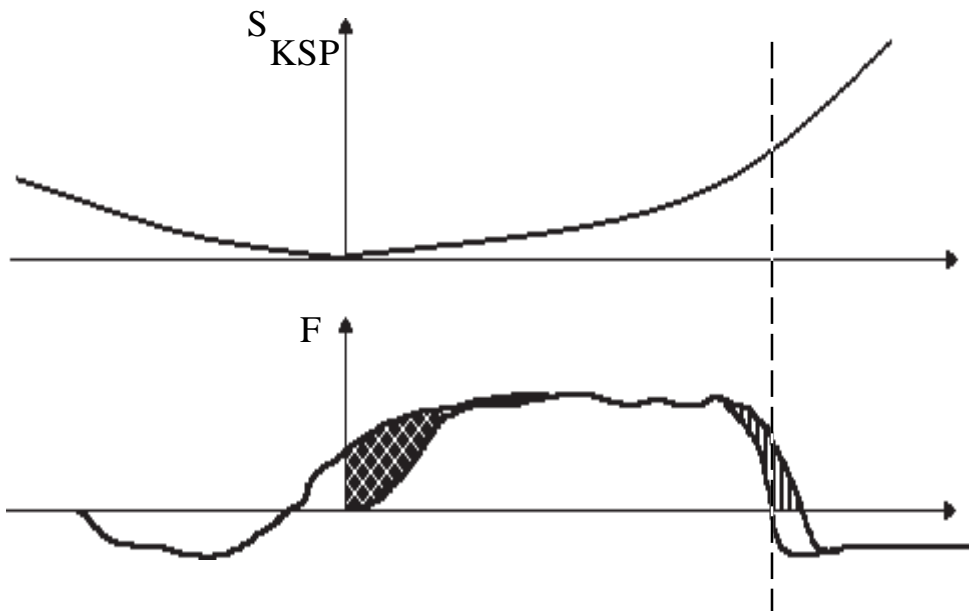
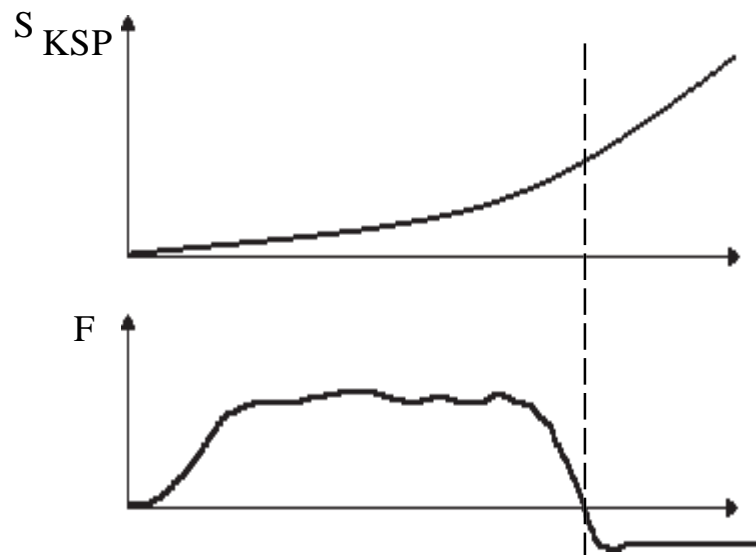
Abhängigkeit zwischen Beschleunigungsweg und Beschleunigungskraft



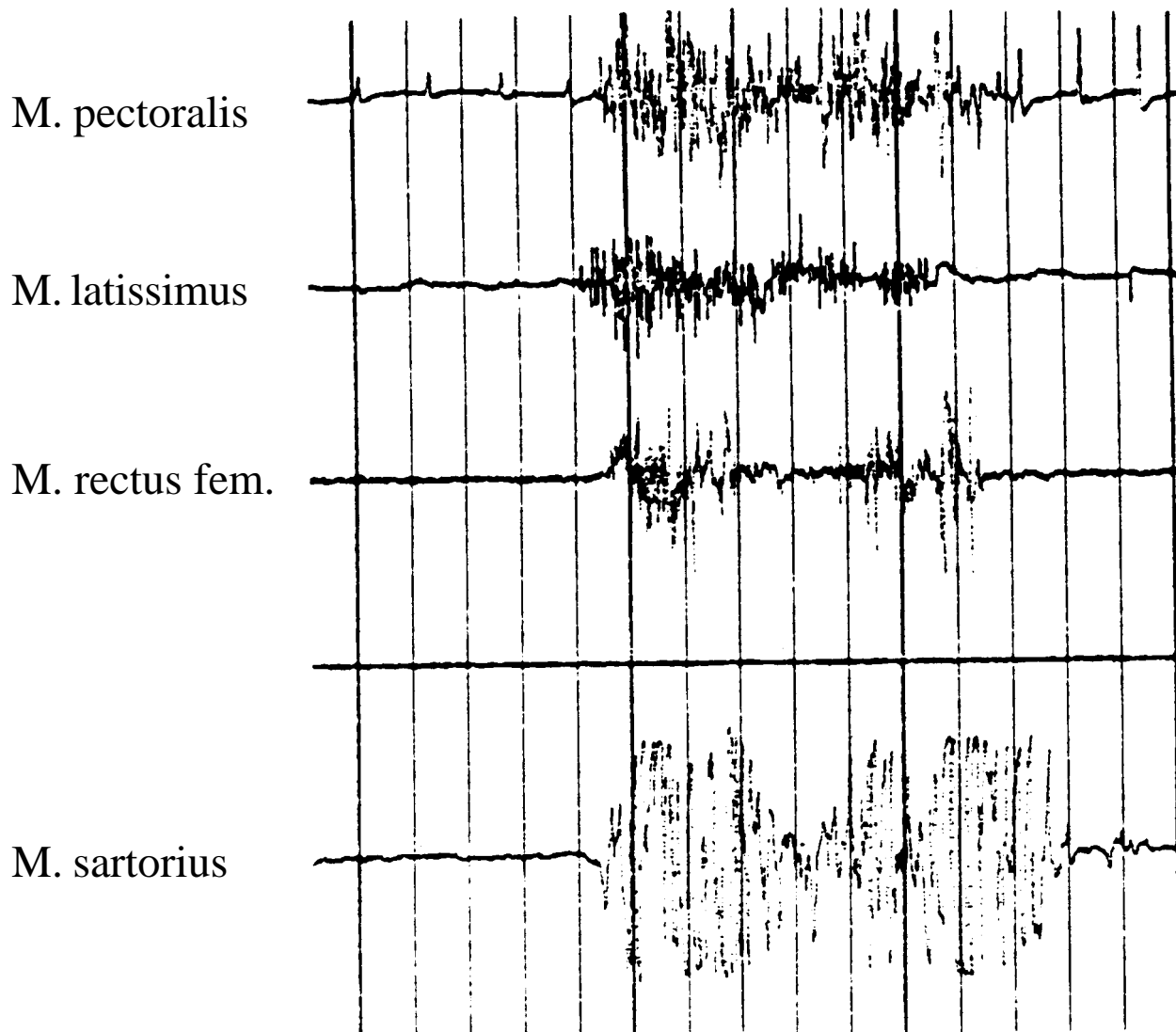
Kraft-Zeit-Verlauf eines Streckgesprunges mit zu starker Ausholbewegung



Prinzip der Anfangskraft



Rohelektromyogramm



Rohelektromyogramm beim Skilanglauf

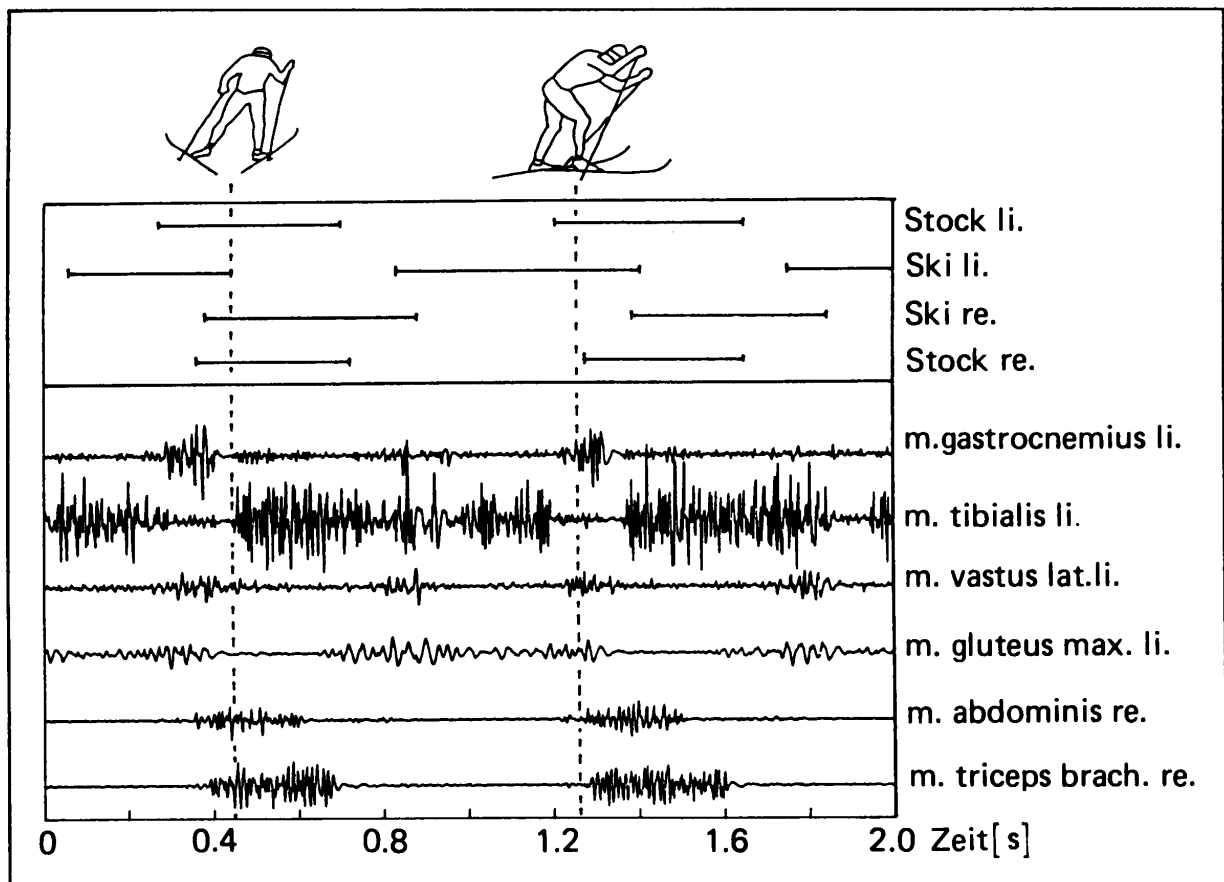


Abb. 7: Elektromyogramm von sechs Muskeln beim beidseitigen Schlittschuhschritt am Berg (Vp. : J. B.)

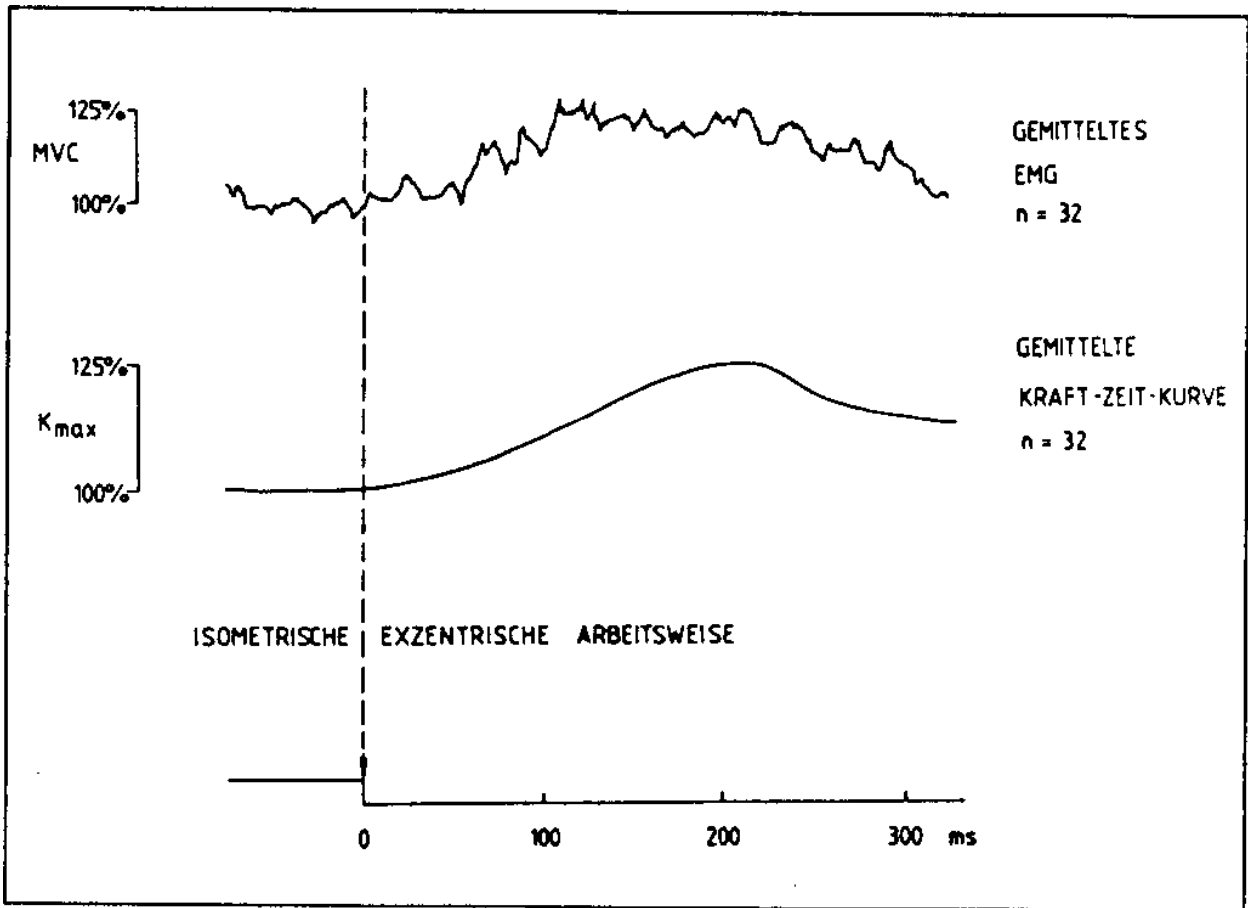
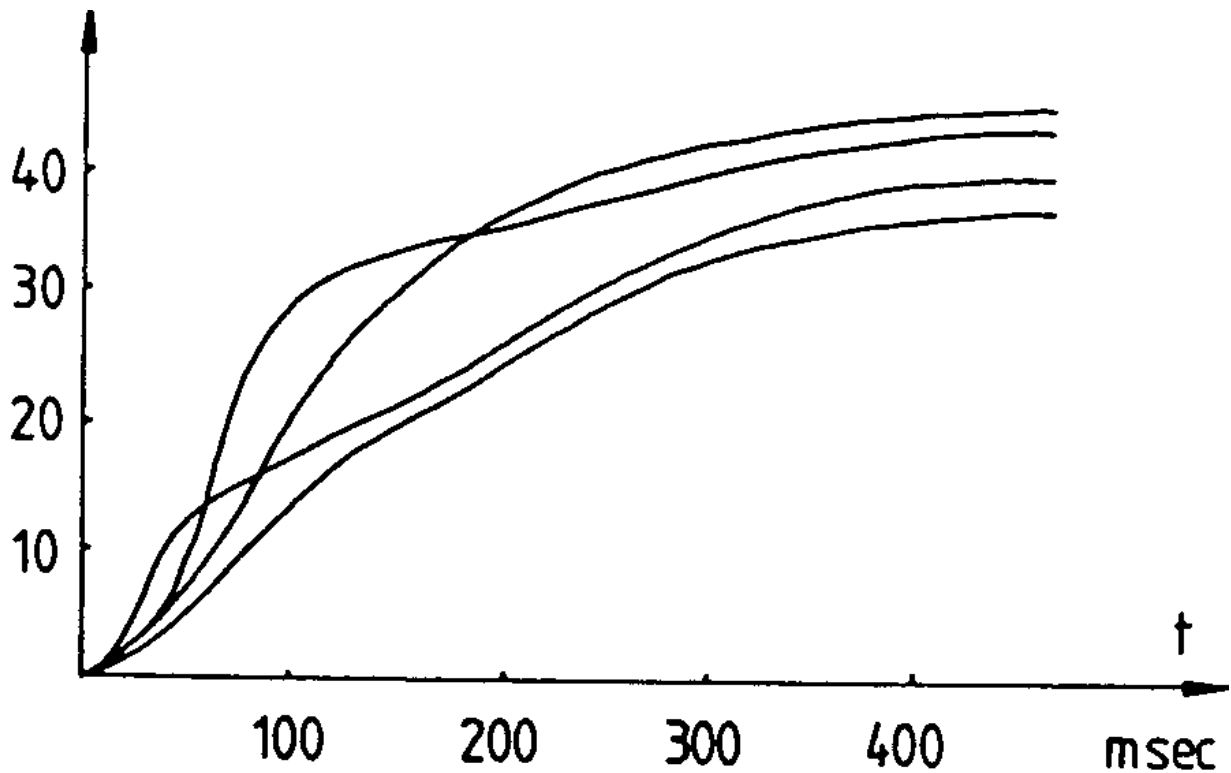


Abb. 1: Gemitteltes Elektromyogramm des M. triceps tr. mit der zugehörigen Kraft-Zeit-Kurve. Der Pfeil markiert den Zeitpunkt des Übergangs von der isometrischen zur exzentrischen Arbeitsweise



Isometrische Kraft-Zeit-Kurven von vier Versuchspersonen.

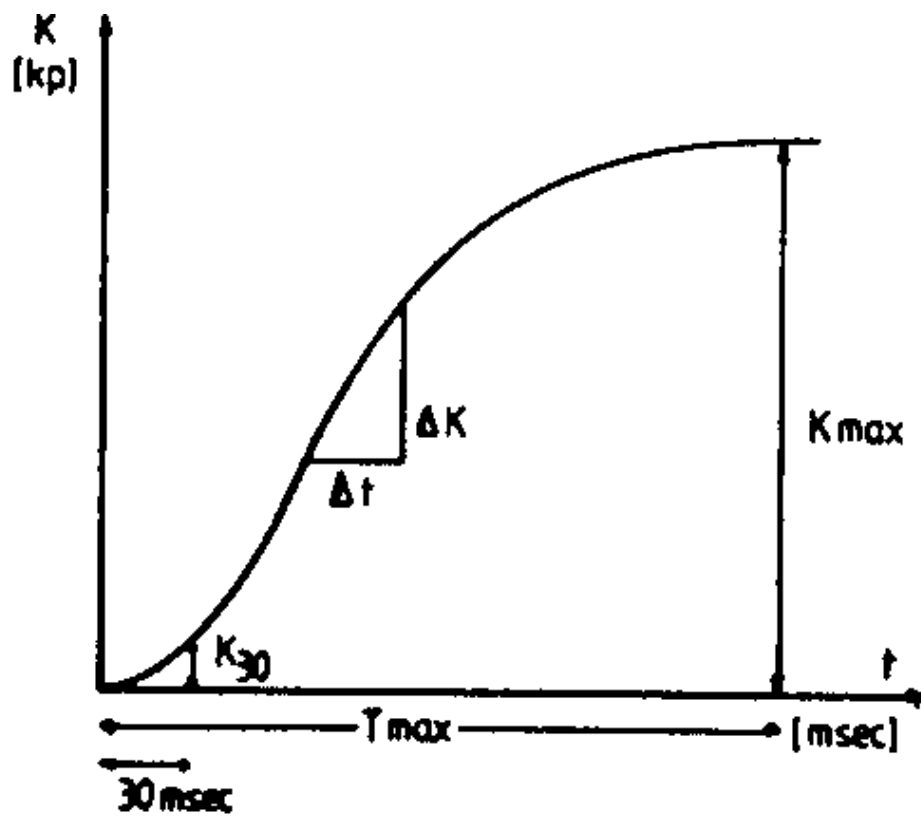


Abb. 3: Schematische Darstellung der Schnellkraftparameter, die an der Kraft-Zeit-Kurve erhoben werden.

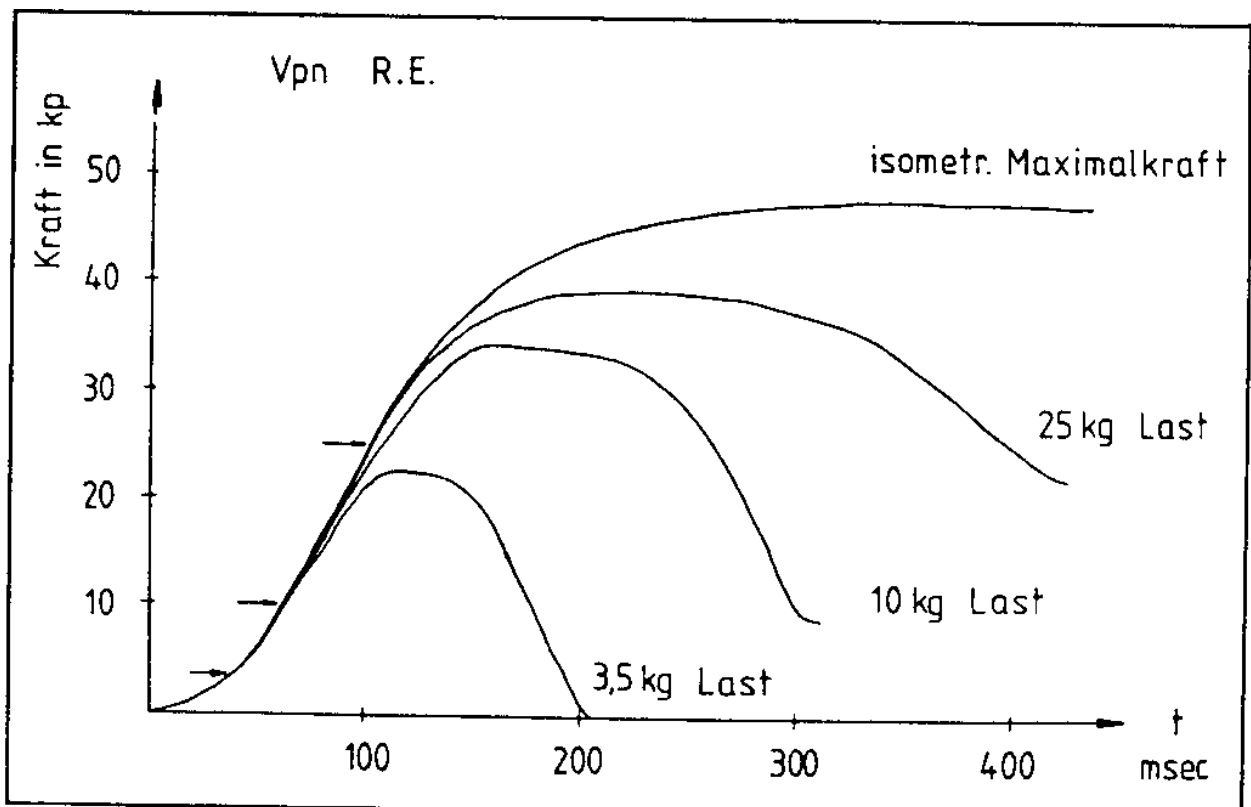


Abb. 4: Kraft-Zeit-Kurven einer Versuchsperson bei einer Ausstoßbewegung gegen unterschiedlich große Lasten. Die Pfeile kennzeichnen den Beginn der dynamischen Phase.

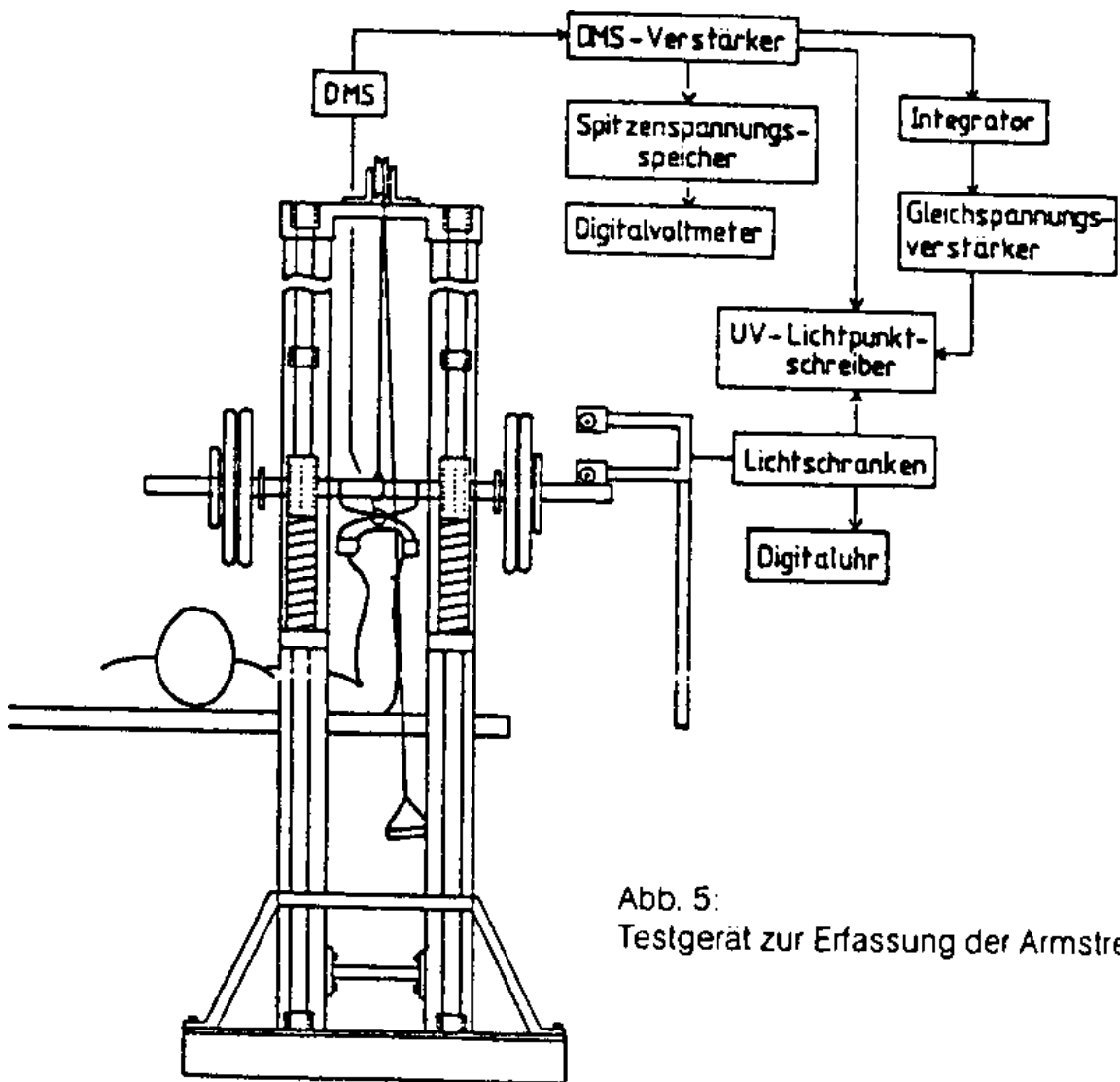
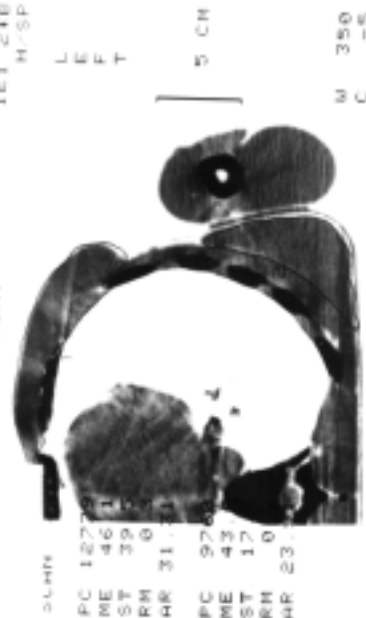


Abb. 5:
 Testgerät zur Erfassung der Armstreckkraft

SOMATOM DR3 RADIOLOGIE UNI GOETTINGEN
HILLEBRECHT, MARTIN -
FRONT

IE1 24B
H-SP



PC 127
ME 46
ST 39
RM 0
AR 31
PC 97
ME 43
ST 17
RM 0
AR 23

L
E
F
T

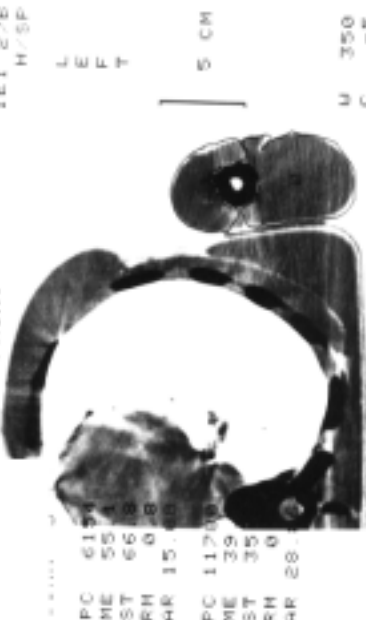
5 CM

M 350
C -5

85-0035/KOE -NATIV-

SOMATOM DR3 RADIOLOGIE UNI GOETTINGEN
HILLEBRECHT, MARTIN -
FRONT

IE1 27B
H-SP



PC 61
ME 55
ST 66
RM 0
AR 15
PC 117
ME 39
ST 35
RM 0
AR 28

L
E
F
T

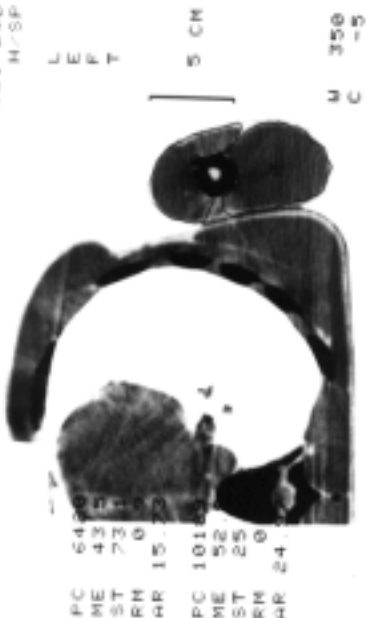
5 CM

M 350
C -5

85-1367/STI -NATIV-

SOMATOM DR3 RADIOLOGIE UNI GOETTINGEN
HILLEBRECHT, MARTIN
FRONT

IE1 24B
H-SP



PC 64
ME 43
ST 73
RM 0
AR 15
PC 101
ME 52
ST 25
RM 0
AR 24

L
E
F
T

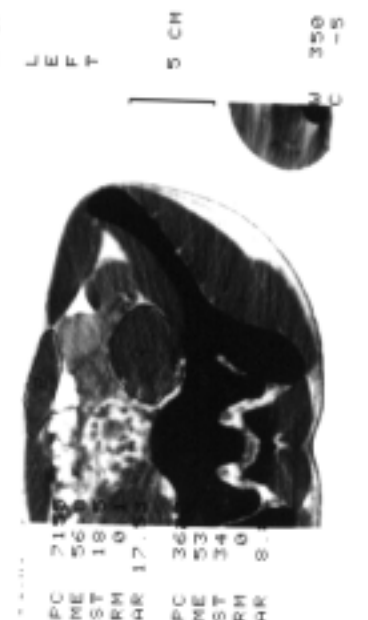
5 CM

M 350
C -5

85-0035/KOE -NATIV-

SOMATOM DR3 RADIOLOGIE UNI GOETTINGEN
HILLEBRECHT, MARTIN
FRONT

IE1 24B
H-SP



PC 71
ME 56
ST 18
RM 0
AR 17
PC 36
ME 53
ST 34
RM 0
AR 8

L
E
F
T

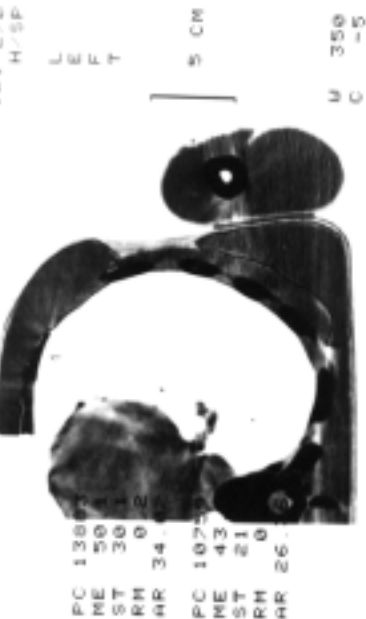
5 CM

M 350
C -5

85-0035/KOE -NATIV-

SOMATOM DR3 RADIOLOGIE UNI GOETTINGEN
HILLEBRECHT, MARTIN
FRONT

IE1 27B
H-SP



PC 138
ME 50
ST 30
RM 0
AR 34
PC 107
ME 43
ST 21
RM 0
AR 26

L
E
F
T

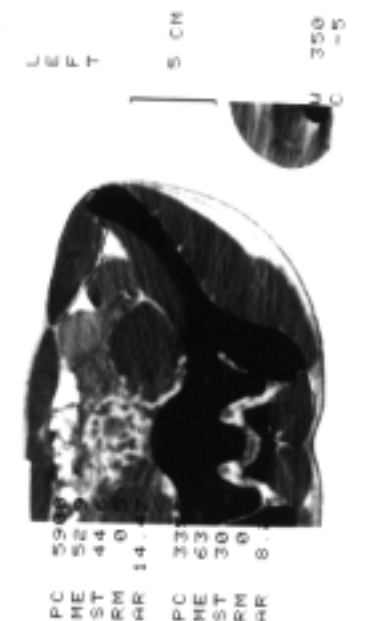
5 CM

M 350
C -5

85-1367/STI -NATIV-

SOMATOM DR3 RADIOLOGIE UNI GOETTINGEN
HILLEBRECHT, MARTIN
FRONT

IE1 24B
H-SP



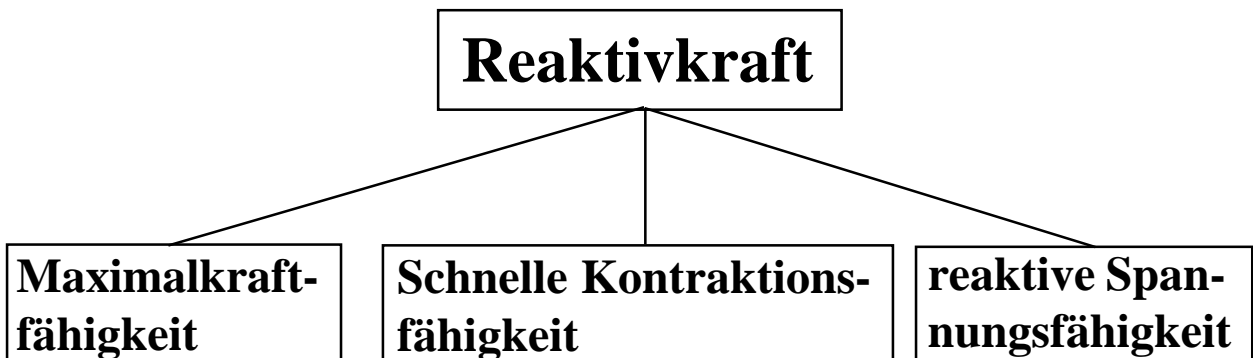
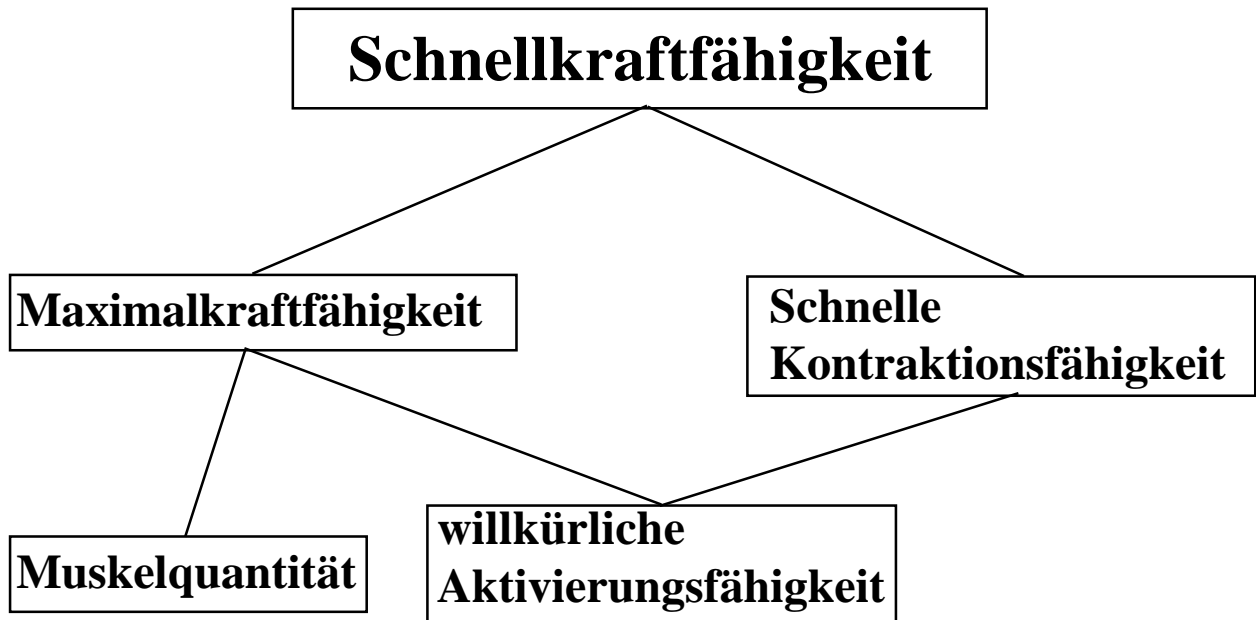
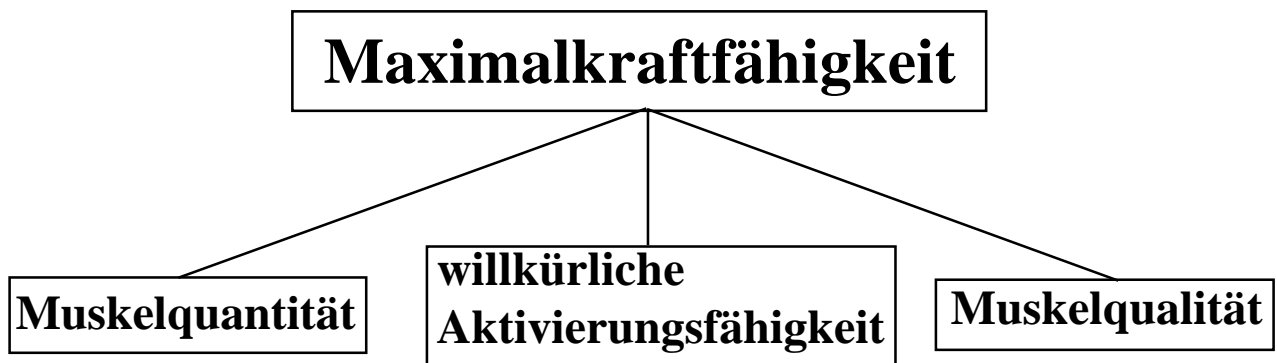
PC 59
ME 52
ST 44
RM 0
AR 14
PC 33
ME 63
ST 30
RM 0
AR 8

L
E
F
T

5 CM

M 350
C -5

85-0035/KOE -NATIV-



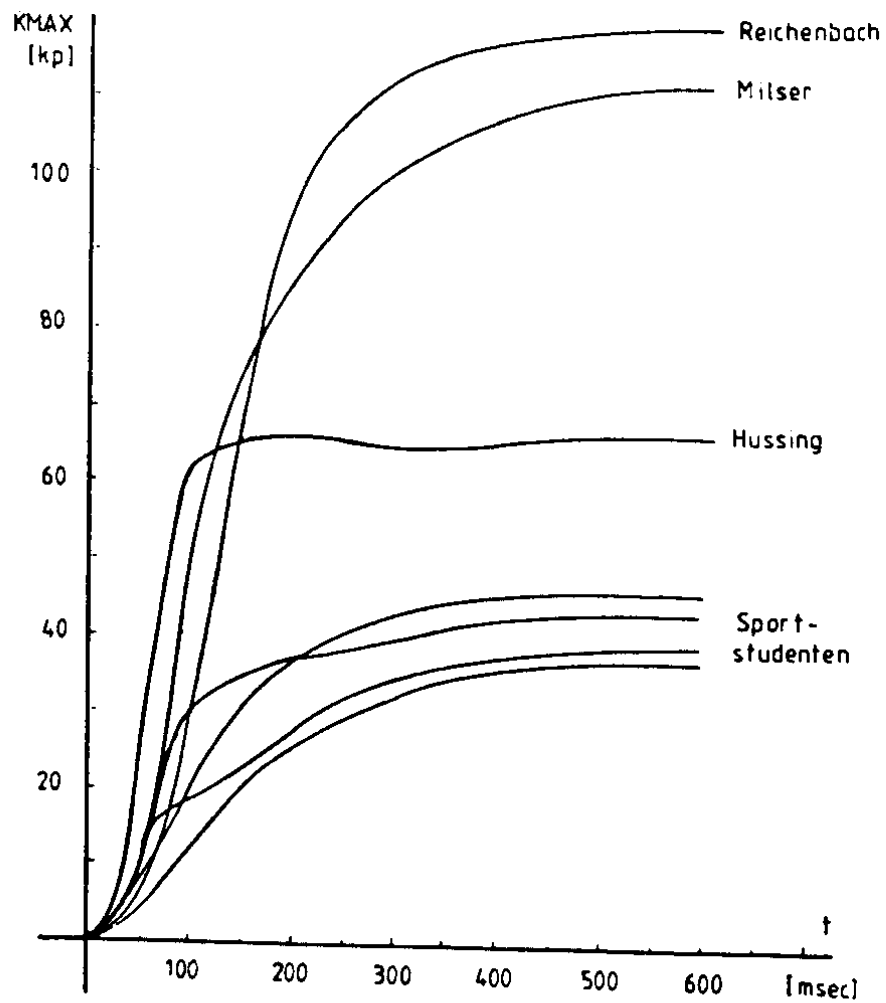


Abb. 4: Isometrische Kraftanstiegskurven von Spitzensportlern und Sportstudenten

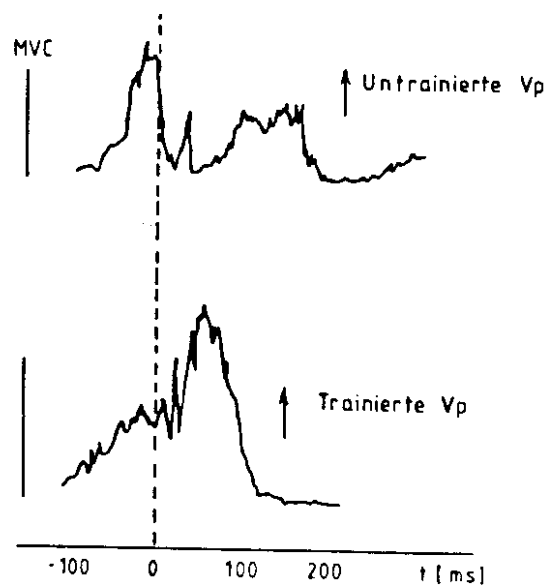
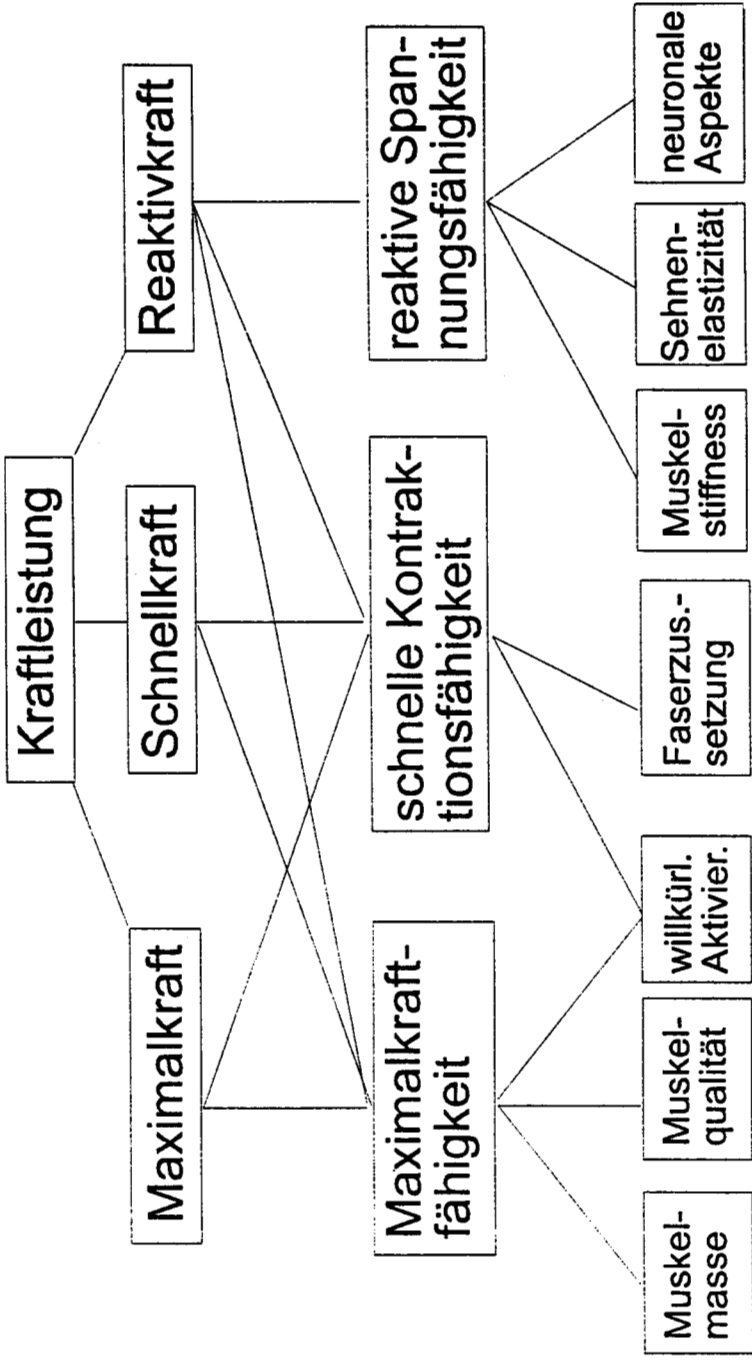


Abb. 10: Vergleich der Innervationsmuster des Gastrocnemius eines hochtrainierten Springers und eines Sportstudenten beim Tief-Hoch-Sprung (Fallhöhe 110 cm)



Fähigkeit

morpholog. & funktionelle Bedingungen

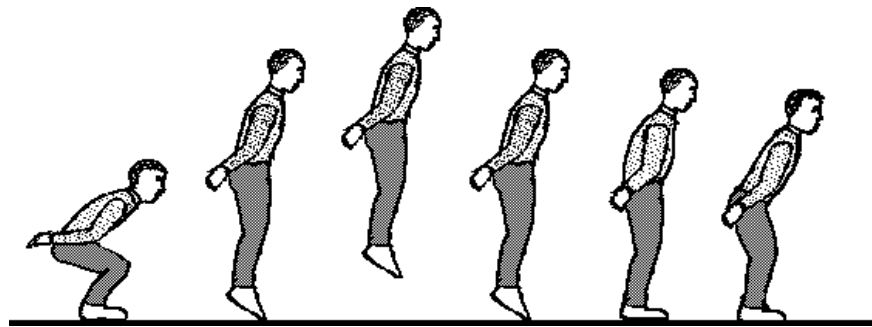
Diagnostik

Trainingsformen:

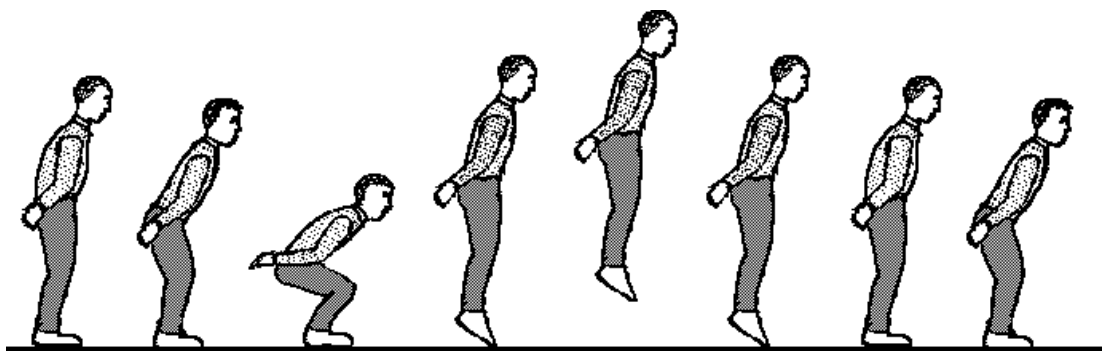
Kmax exzent. Computer-tomographie Kmax isometr. Exk Biopsie ? ? EMG ?

extensives Maximalkraft-training (Hypertrophie) intramuskuläres Koordinations-training reaktive Trainingsformen

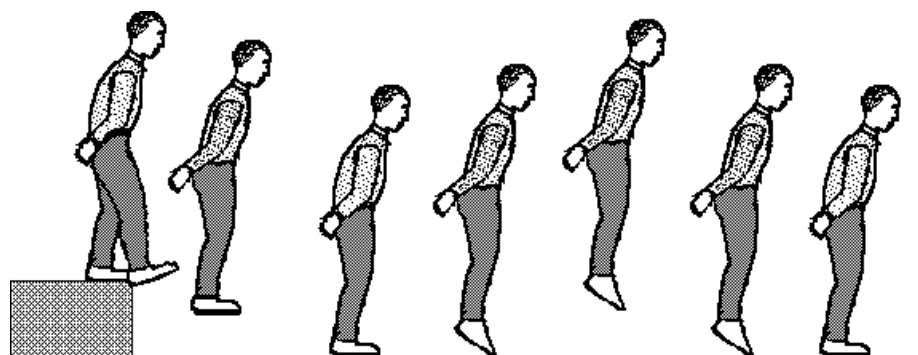
Squat-Jump



Counter-Movement-Jump



Drop-Jump



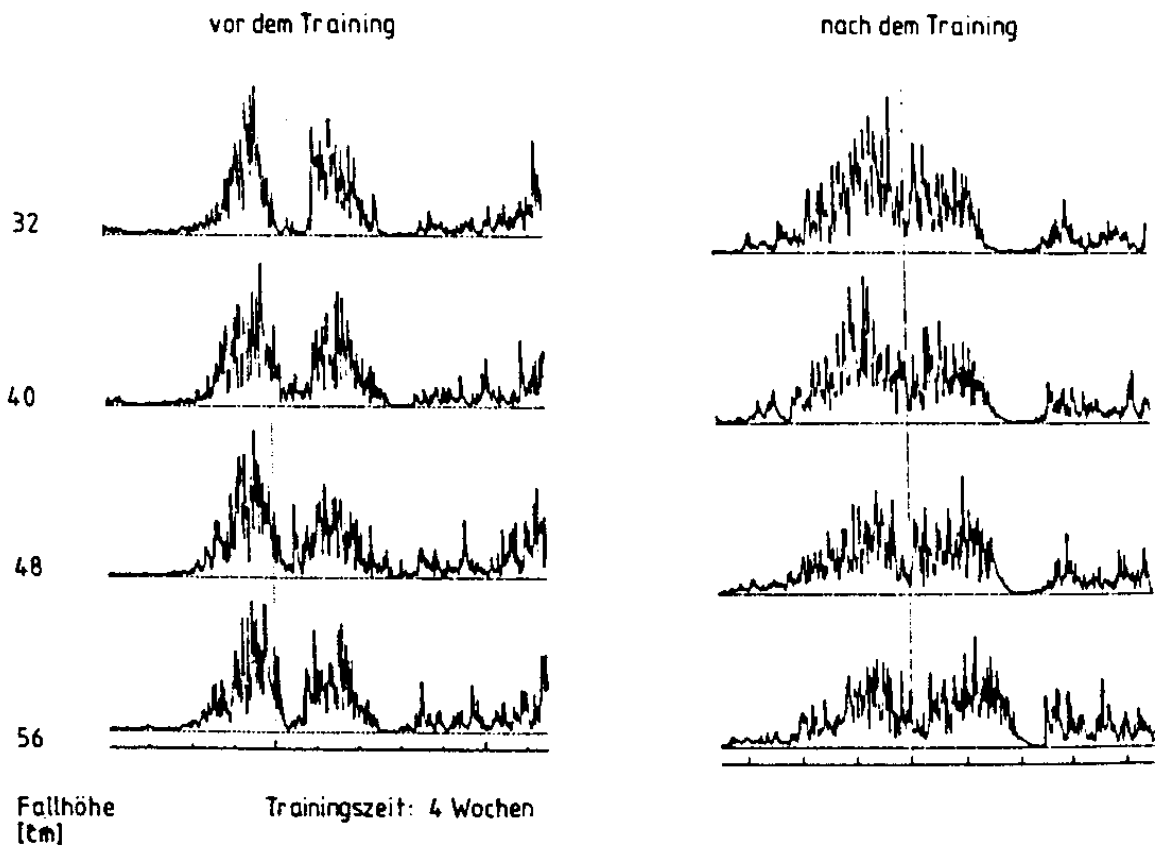
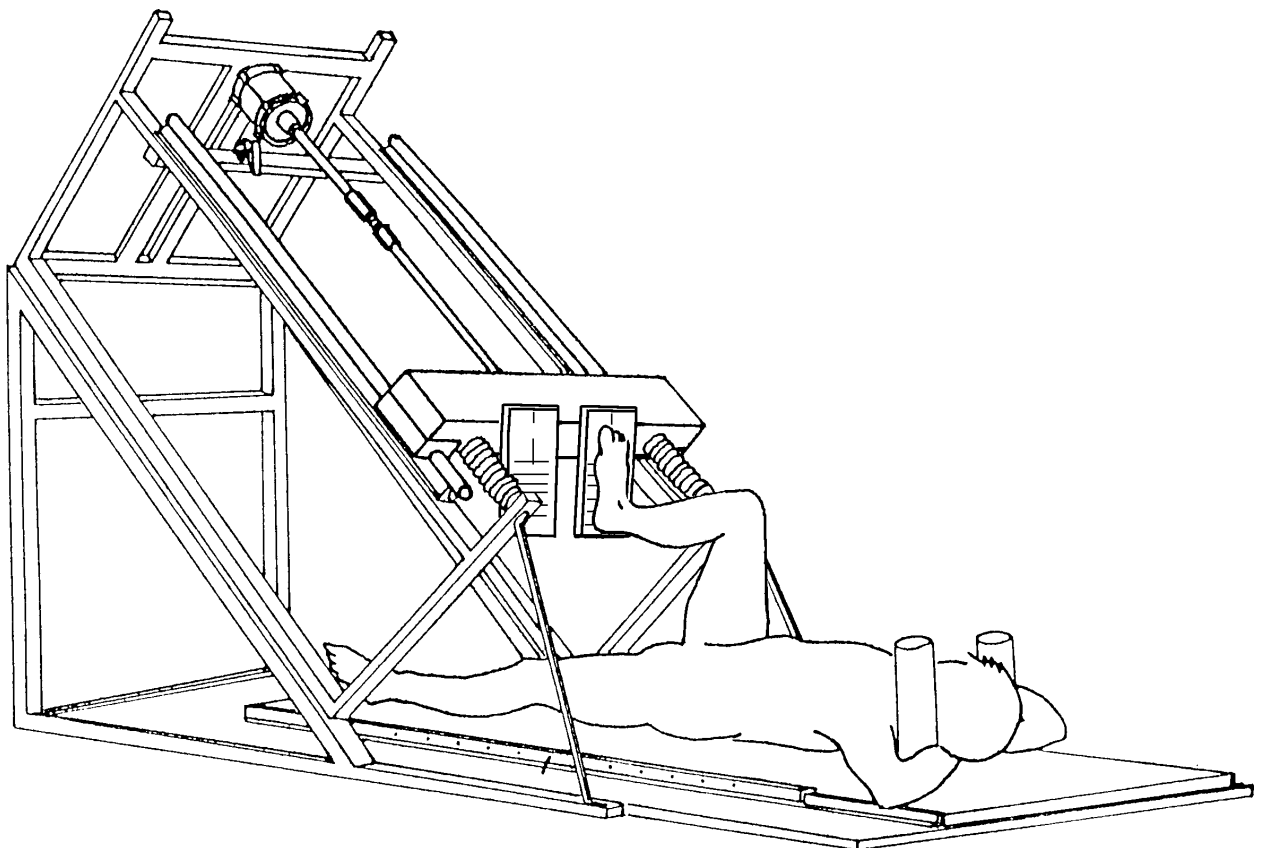


Abb. 11: Elektromyogramm des Gastrocnemius vor und nach einem reaktiven Sprungtraining



INSTITUT FÜR SPORT UND SPORTWISSENSCHAFT

OLYMPIASTÜTZPUNKT FREIBURG

BIOMECHANISCHE LEISTUNGSDIAGNOSE

Name: Disziplin: SS

Beinstreckkraft:

Datum	Alt.	Gr. [cm]	Gew. [kg]	KMAX [N]			KMAXRel [N/kg]			EXK [N/ms]			EXKRel [1/s]			KDEF [%]			Pos/ Höhe
				bb	re	li	bb	re	li	bb	re	li	bb	re	li	bb	re	li	
0194	15J	166	45	1205	632	673	26,8	14,0	15,0	14,8	3,9	6,0	12,2	6,1	8,9	12,1	**,*	**,*	16/ 4
0594	16J	168	48	1069	588	641	22,3	12,2	13,4	7,2	4,3	5,2	6,8	7,3	8,1	24,0	**,*	**,*	16/ 4
0994	16J	170	51	1247	707	657	24,4	13,9	12,9	7,1	4,3	4,3	5,7	6,0	6,5	1,6	**,*	**,*	16/ 4
1094	16J	171	53	1178	641	653	22,2	12,1	12,3	13,4	4,3	4,7	11,4	6,7	7,2	6,1	**,*	**,*	16/ 4
0595	17J	175	58	1285	727	744	22,2	12,5	12,8	10,0	4,7	6,0	7,8	6,4	8,1	12,9	**,*	**,*	15/ 3
0995	17J	176	59	1244	697	719	21,1	11,8	12,2	11,3	4,3	4,9	9,1	6,1	6,8	4,8	**,*	**,*	15/ 3
1095	17J	176	60	1286	751	778	21,4	12,5	13,0	12,1	4,9	5,7	9,4	6,5	7,3	10,6	**,*	**,*	15/ 3
0596	18J	179	63	1310	702	756	20,8	11,1	12,0	11,4	3,3	6,0	8,7	4,6	7,9	23,3	**,*	**,*	13/ 2
0896	18J	179	64	1556	895	903	24,3	14,0	14,1	11,4	4,3	6,1	7,3	4,8	6,8	11,2	**,*	**,*	13/ 2
0297	19J	179	64	1610	929	939	25,2	14,5	14,7	11,2	4,8	6,1	7,0	5,1	6,5	8,7	**,*	**,*	13/ 2
0497	19J	180	65	1591	871	895	24,5	13,4	13,8	10,6	6,7	7,8	6,6	7,7	8,8	9,4	**,*	**,*	13/ 2
0797	19J	180	66	1457	905	847	22,1	13,7	12,8	10,1	6,5	4,9	6,9	7,2	5,8	10,8	**,*	**,*	13/ 2

Erklärung der Abkürzungen:

bb/re/li : Beidbeinig, Rechts, Links
 KMAX : Maximalkraftwert
 KMAXrel : Maximalkraftwert relativ zum Körpergewicht (KMAX/Gewicht)
 EXK/EXKrel : Explosivkraft (größter Kraftanstieg), relative EXK (EXK/KMAX)
 KEXZ : exzentrische Maximalkraft
 KDEF : Kraftdefizit (KEXZ/KMAX-1)