

Zeitschrift: Jugend und Sport : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

Herausgeber: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 25 (1968)

Heft: 9

Artikel: Neurophysiologische Gedanken zum Sprinttraining

Autor: Steinbach, Manfred

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-995203>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Neurophysiologische Gedanken zum Sprinttraining *

Prof. Dr. med. Manfred Steinbach

legen, wo fälschlicherweise versucht wird, den Sportler – auch den grossen Sportler – menschlich als einen übermässig tugendhaften und mit besonders positiven Eigenschaften gekrönten Menschen von hoher und allerhöchster Vitalität auszuzeichnen. Wer die Spitzensportler aus der Praxis kennt, weiss zum vornherein, dass es nicht so sein kann!) Im Mittelpunkt unserer Untersuchung stand der Rorschach-Test mit einer ausführlichen Rorschach-Diagnostik. Daneben wurden langwierige, wiederholte Explorations mit den Athleten, Eltern, Geschwistern, Freunden durchgeführt. Weiter wurden benützt der Persönlichkeitsfragebogen nach Eysenck, der Hamburg-Wechsler-Intelligenztest (später zusätzlich der Intelligenz-Struktur-Test nach Amthauer) und eine Reihe von eigens konstruierten Fragebogen zur Abklärung bestimmter Problemkreise.

Spitzensportler eher introvertiert

Welche Eigenschaften kennzeichnen den Spitzensportler? Das ist zunächst einmal – noch nicht als Negativum – das Überwiegen jener Eigenschaften, die wir «introvertiert» nennen. Besonders bei den Einzelsportlern ergibt sich eine statistisch signifikante Zunahme von dem nicht Sport treibenden Kollektiv über das Sport treibende Vergleichskollektiv bis zu den Hochleistungssportlern oberster Elite. Im Kollektiv der Spieler ist diese Introversion weniger vorhanden. (Allerdings zeigt sich beispielsweise, dass auf Bundesligaebene die besten Spieler auch wieder dem introvertierten Typ angehören.) Diese introversive Verslossenheit hat Oberfläche und Tiefe. Der Oberfläche sieht man nicht an, was in der Tiefe vor sich geht. Eine gewisse Ängstlichkeit begleitet die Verslossenheit. Aufs engste mit dem Ängstlichen verbunden ist eine Art Hypochondrie. Wir wissen auch, dass Berufsleute, die auf die Unversehrtheit einzelner Funktionssysteme angewiesen sind, leicht zu hypochondrischen Reaktionen neigen, weil der einseitige Lebensentwurf gestützt auf ein Organ – die Lippen des Bläasers, die Beine des Tänzers – durch allerkleinste Misere infrage gestellt ist. Genauso hat auch der gorsse Sportler zwangsläufig hypochondrische Befürchtun-

gen, denn wenn nur eine kleine Muskelfaser verletzt ist, bleibt er eine ganze Saison ausser Gefecht. Niemand sieht ihm ausserdem noch den Schaden an, denn im übrigen ist er unversehrt, nur eine für niemanden sichtbare, auch für den Arzt nicht objektivierbare Verletzung stört ihn. Diese erhöhte Introversion ist an und für sich nicht problematisch.

Aber es gibt unter den Sportlern Problemfälle, die ins charakterlich Abnorme hineinreichen. Diese abnormen Persönlichkeitsstrukturen sind besonders repräsentiert durch das, was man das Asthenische, das Schwächliche, das Unsichere nennt. Die Gruppe der Spitzensportler ist gegenüber den Kontrollgruppen in hochsignifikanter Weise asthenisch und zwar nicht nur im sportlichen Bereich. Ein Spitzensportler weicht vielleicht beruflichen Schwierigkeiten aus, er wechselt die Stelle, weil ein Chef da ist, der ein strenges Regime führt. (Unter Umständen besteht im Sport die Möglichkeit, diese Unsicherheit zu kaschieren und wieder zu verlieren). Der Ruhm, der Applaus, die Begeisterung der Zuschauer, die im Stadion zu tausenden jubeln und Hosianna rufen, alles das ist dem Selbstunsicheren auf der einen Seite lieb und wert, auf der anderen Seite aber zugleich peinlich. In der ganzen Situation steckt eine Ambivalenz, die das Leben und den Werdegang dieser Gruppe der sogenannten Problemfälle – der asthenisch Selbstunsicheren – kennzeichnet. Offensichtlich gehört etwas von diesem Abnormen dazu, um nachher den grossen Sprung in die Elite zu schaffen und all das auf sich zu nehmen, was der moderne Spitzensport verlangt. Mediziner und Psychologen sind daran, das Neuland der Sportpsychologie – insbesondere die Theorie der Persönlichkeit – zu erforschen. Sie möchten den Trainern und Betreuern gewisse Anhaltspunkte und Daten geben, auf die man sich bestimmt ein Stück weit abstützen kann. Bis heute war man auf Erfahrung, Gespür und Fingerspitzengefühl angewiesen.

2532 Magglingen, 19. Juli 1968

Einleitung und Zusammenfassung:

Dr. phil. Guido Schilling, Forschungsinstitut ETS

Wie kaum in anderen Sportarten kann man im Sprint die betrübliche Erfahrung machen, trotz intensivsten Trainings über längere Zeit hinweg keinerlei Fortschritte zu erreichen. Ganze Nationen haben vor diesem Problem gestanden, als es galt, im Rahmen des allgemeinen sportlichen Aufschwungs auch dem Sprint zur Blüte zu verhelfen. Die dafür aufgewandte Mühe hat sich selten auch nur einigermaßen adäquat ausgezahlt. Mit dem durchgeführten Training erreichte man zwar eine Stabilisierung der gegebenen Laufzeiten, aber kaum einmal einschneidende Verbesserungen. Hat uns die Physiologie über Kreislaufanpassung oder Muskelstoffwechsel schon sehr viel zu sagen, so lässt sie uns im Bereich der Schnelligkeitsentwicklung und des Sprints noch erheblich im Stich. Das liegt vornehmlich an der bei weitem noch nicht ausreichend durchforschten Funktionsweise unseres Nervensystems, speziell der motorischen Vorgänge im Grosshirn, über die wir stellenweise nur ziemlich grob orientiert sind, so dass wir so hochkomplizierte Vorgänge wie den maximal schnellen 100-m-Lauf nicht wissenschaftlich fundiert aufschlüsseln können. Die motorischen Zentren im zentralen Nervensystem, deren es eine ganze Reihe gibt, sind uns in ihrer jeweiligen Aufgabenstellung und Aufgabenverteilung noch nicht genügend vertraut. Das muss vorausgeschickt werden, wenn nun der Versuch unternommen werden soll, in einer hoffentlich dem Aktiven, dem Trainer und Übungsleiter verständlichen Form etwas über die wissenschaftliche Problematik der Schnelligkeitsentwicklung im Sprinttraining auszusagen. Im wesentlichen stehen zur Erreichung einer guten 100-m-Zeit drei Möglichkeiten zur Verfügung, wobei es wünschenswert erscheint, von allen dreien Gebrauch zu machen. Einmal kann die Schnelligkeitsausdauer erhöht werden, also die Fähigkeit, eine optimal hohe Geschwindigkeit des Laufs nicht nur über kurze Distanzen, sondern über möglichst die ganze Strecke durchzuhalten. Hierbei ergeben sich spezielle Probleme der Energiebereitstellung bei anaerober Arbeit, bei der also der Sauerstoffbedarf nicht voll gedeckt werden kann. Über diese

* Gekürzte Neufassung eines Aufsatzes aus «Lehre der Leichtathletik», Januar 1968.

anaerobe Energiebereitstellung besitzen wir schon eine Reihe von fundierten Erfahrungen.

Eine weitere Möglichkeit bietet sich im Start an, durch den es gelingen kann, die jeweilige Distanzgeschwindigkeit (= Geschwindigkeit auf der Strecke) durch kürzere Reaktionszeiten, günstigere Ausgangsposition, ökonomischere Ablaufgestalt und kräftemässig verbessertes Beschleunigungsvermögen früher zu erreichen. Jeder Trainer weiss diesen Punkten die nötige Aufmerksamkeit zu schenken, hier liegt offensichtlich das Schwergewicht des heutigen Trainings im Sprint.

Praktisch und theoretisch wird es problematischer, wenn es darum geht, neben Stehvermögen und Beschleunigung die optimale Distanzgeschwindigkeit zu verbessern, was als **Schnelligkeitsentwicklung** bezeichnet wird.

Geht man den einzelnen Faktoren, die zur Schnelligkeit gehören, nach, so gelangt man immer wieder zum Problem der Koordination, das letztlich für das Sprintphänomen von ausschlaggebender Bedeutung zu sein scheint. Worum geht es dabei? Die Sprintbewegungen verlangen vom Körper den sich stetig wiederholenden zyklischen Einsatz der vorwärts treibenden Muskelgruppen unter optimaler Kraftentfaltung (nicht maximal, sonst entsteht aus dem Laufschrift plötzlich ein Sprung) und optimaler Bewegungsschnelligkeit (nicht maximaler, die Schrittfrequenz liegt beim Sprintlauf in der Regel unter der maximal möglichen). In optimaler Geschwindigkeit und äusserst exakter Weise, zeitlich aufs engste begrenzt, müssen vom Zentralnervensystem Impulse teils aktivierender, teils hemmender Natur an die unterschiedlichsten Körperstellen und zu den verschiedenen Funktionseinheiten der Skelettmuskulatur abgegeben werden, und das nicht nur einmal, sondern bei einer zyklischen Bewegung wie dem 100-m-Lauf vielfach wiederholt. Das alles bezeichnen wir als die Koordination der Bewegung, die für den reibungs- und störungslosen Ablauf im Sinne der erforderlichen oder gewünschten Aufgabenstellung sorgt. Wenn die Kontraktion eines Streckers einsetzt, soll die Anspannung der entsprechenden Beuger möglichst abgeklungen

sein und umgekehrt. Jegliche Leistung des Zentralnervensystems auf motorischem Gebiet, so auch die komplizierten Vorgänge beim 100-m-Lauf, ist auf die sofortige Rückmeldung der Bewegungserfolge durch sensible Funktionen angewiesen. Schon während einer vom Nervensystem eingeleiteten Bewegung gelangen aus der betroffenen Muskulatur und den beteiligten Gelenken Meldungen und Informationen zurück ins Zentralnervensystem und rufen dort Erregungen hervor, die sofort wieder zu motorischen Impulsen umgearbeitet werden und korrigierend, steuernd und dosierend auf die begonnene Bewegung einwirken und dadurch eine präzise Durchführung der beabsichtigten Körperbewegung gewährleisten. Das Zentralnervensystem wird somit im Augenblick motorischer Tätigkeit von eintreffenden sensiblen Meldungen buchstäblich überflutet, die diesbezüglichen Erregungen etwa in der Grosshirnrinde gesellen sich zu den motorischen und schaffen so ein Bild intensiver und differenziertester Rindentätigkeit. Bei der zyklischen und schnellen Bewegungsfolge eines 100-m-Laufes kommt es also nicht nur auf eine exakte und zeitlich genau festgelegte motorische Aktivität im Sinne von Bahnung und Hemmung an, sondern auf eine ebenso exakte, rhythmische und alternierend auftretende sensible Erregung.

Der 100-m-Lauf stellt das Nervensystem vor extrem schwierige Aufgaben, weil es nicht nur auf eine exakte Bewegungsausführung unter weitgehendem Wegfall von hemmenden Einflüssen auf den Vorwärtstrieb ankommt, sondern das alles noch in äusserster zeitlicher Bedrängnis erfolgen muss. Wenn die Trainer sagen: «Sprinter werden geboren», dann dürfte wohl in erster Linie auf eine anlagemässig gegebene Funktionsweise des Zentralnervensystems angespielt sein, die diesen spezifischen Belastungsformen gerecht wird. Es verfügt über die Fähigkeit jener Erregung in «geballter Form», wie sie für den Sprint Voraussetzung ist. Auf dem Boden dieser Fähigkeit entwickelt sich beim Hinzu-kommen weiterer Bedingungen wie Konstitution, Kraft und Training das Sprintphänomen.

Was spielt sich nun bei einem Training, das Sprintläufe ent-

hält, ab? Das häufig wiederholte Sprinten verlangt vom Nervensystem immer wieder annähernd gleichartige Bewegungsgestalten und damit ähnlich gelagerte Erregungsvorgänge, die man gern als «Muster» bezeichnet. Diese werden immer wieder verwirklicht und stabilisieren sich auf diese Weise. Zudem werden dadurch und durch die aus eigenem Empfinden und Trainerblick eingebrachten Korrekturen die Bewegungen mit der Zeit ökonomischer und zweckdienlicher, es ergibt sich ihre Perfektionierung. Es soll nicht weiter erörtert werden, wie man sich dieses «Einfahren von Bewegungsabläufen» im einzelnen vorzustellen hat. Es ist in diesem Zusammenhang oft von bedingten Reflexen im Sinne Pawlows die Rede. Es geht aber sicher am Kern der Dinge vorbei, wenn wir so kompliziert organisierte Vorgänge wie einen 100-m-Lauf nur als eine Reflexkette verstehen wollten, wie man es nicht selten zu hören bekommt. Der meisterhafte Lauf, Sprung oder Wurf insbesondere enthält nur bruchstückartig reflexhafte Abläufe und ist im übrigen durch bewusste Innervation, durch Konzentration und Einsatz der vollen, den erlernten Vorgang nicht selten sogar abwandelnden Aufmerksamkeit zu erzielen. Wer als 100-m-Läufer auch nur für Sekundenbruchteile «abschaltet» und sich «den Reflexen überlässt», kommt hoffnungslos ins Hintertreffen. Ein anderer Begriff der im Zusammenhang mit den Übungseffekten oft gebraucht wird, ist der der zentralnervösen Bahnung. Die erforderlichen Erregungen, die Umschaltungen und Leitungswege sind durch die Trainingswiederholungen bereits geübt und eingefahren, die Wege sind ausgetreten, so könnte man es bildlich ausdrücken. Der im Wettkampf erfolgende Willensimpuls trifft ein auf diese Weise vorbereitete Feld. Daraus ergibt sich für die Praxis der weithin als Richtschnur geltende Grundsatz, dass **Schnelligkeit** nur durch **Schnelligkeit** zu erlangen ist, das heisst durch Übungen, in denen die gewünschten schnellen Abläufe ausreichend enthalten sind. Gegen eine stilistische Vorbereitung im langsamen Tempo, wie es zu beobachten ist, kann nichts eingewendet werden, da hier Korrekturen noch möglich sind, die sich bei höherem Tempo schwieriger vornehmen lassen. Der

Trainer macht alsbald die Erfahrung, dass durch überbetontes Schnelligkeitstraining die zu fördernde Schnelligkeit nicht verbessert, oft sogar eher verschlechtert wird. Hierfür gibt es eine Erklärung, die aus den neurophysiologischen Überlegungen Pawlows stammt. Was wir als Automatisation einer Bewegungsfolge verstehen, hervorgerufen durch jene bahrenden Effekte oder reflexhaften Passagen nach ständiger Übungswiederholung, wird unter etwas anderen Gesichtspunkten als «dynamischer Stereotyp» bezeichnet. Es handelt sich dabei um so etwas wie einen fertigen Schaltplan, der durch Übung entsteht und im Bedarfsfalle nur noch eingelegt werden muss, um die gewünschte Bewegungsfolge hervorzurufen und ablaufen zu lassen. Das Training schafft durch seine Sprintläufe einen diesbezüglichen Stereotyp und verfestigt die läuferischen Merkmale. Der eine erreicht diesen dynamischen Stereotyp rasch, der andere benötigt dazu eine längere Frist, was offenbar konstitutionell bedingt und individuell verschieden ist. Aber nicht nur die räumlichen Merkmale des Sprintlaufes wie Schrittweite, Bewegungsausschläge, deren Reihenfolge u.a. werden in diesen Stereotyp eingehen, sondern auch die zeitlichen Merkmale wie Schrittfrequenz und Dauer bzw. Abstand der einzelnen Impulssalven voneinander. Je mehr wir nun im Training Sprints laufen, um so gründlicher verfestigen sich die derzeitigen räumlichen und zeitlichen Merkmale des Laufs mit der zunächst unerwünschten Stabilisierung der gerade vorhandenen Geschwindigkeit. Diese Erklärung hat vieles für sich und kann praktische Erfahrungen gut bestätigen. In der Phase der Schnelligkeitsentwicklung wird von erfahrenen Trainern häufige Sprinttätigkeit vermieden, die kürzesten Distanzen werden zur Übung ausgewählt. Letzteres aber geschieht auch aus konditionellen Gründen und zur Vermeidung einer der Schnelligkeitsarbeit abträglichen Ermüdung. Erst später, angesichts der anstehenden Saison gilt es dann, die erworbene Schnelligkeit mit den Merkmalen des Stehvermögens auszustatten. Dazu bieten sich die beliebten Tempoläufe in submaximalem Tempo an, sowie Sprints über längere Distanzen. Eine

nun einsetzende Stereotypisierung ist schon wünschenswerter, nachdem zuvor eine optimale Schnelligkeitsentwicklung erfolgt ist.

Ziemlich übereinstimmend wird als Mittel der Schnelligkeitsentwicklung der Kurz sprint über 20 bis 40 m einschliesslich Startübungen genannt. Wegen der Kürze der Strecke ist die Gefahr einer Stereotypisierung nicht so gross, obwohl sich auch hier noch bei häufiger Wiederholung die Schnelligkeitsbarriere, wie man diese Erscheinung im Gefolge der Stereotypisierung bezeichnet hat, herausbilden kann. Wir bemühen uns vor dem Hintergrunde dieser Erkenntnisse, die zum Teil jedoch nur hypothetischen Charakter aufweisen, gegenwärtig in der winterlichen Vorbereitung der Sprinter um eine Trainingsmethodik, die darauf abgestellt ist, die Schnelligkeit zu entwickeln, ohne schon jetzt durch Stereotypisierung eine Barriere aufzubauen. Folgende Trainingsmittel dienen diesem Zweck: Viele schnelle Läufe (Halle) schon in der winterlichen Vorbereitung, allerdings in Form rasanter oder behutsamer Antritte und Steigerungen, die beim Erreichen der jeweils verfügbaren Höchstgeschwindigkeit sofort wieder abgedrosselt werden, dann erneuter Beginn so dass die Läufe einen an- und abschwellenden Tempoverlauf enthalten. Keine fliegenden Kurzsprints im üblichen Sinne in der winterlichen Vorbereitung, sondern erst kurz vor der Saison. Auch sämtliche Tempoläufe tragen nicht mehr den altgewohnten gleichmässig schnellen Charakter, sondern werden an- und abschwellend gelaufen. Hierbei liegt die Vorstellung zugrunde, dass Schnelligkeit evtl. nicht durch kontinuierliche Schnelligkeitsarbeit, sondern durch Schnelligkeitsvariationen optimal zu steigern ist. Es ist ja ein vielseitig gültiges Naturgesetz, dass weniger bestimmte Intensitäten als deren Veränderungen im Sinne eines Entwicklungsreizes wirksam werden. Wie ist nun die Verbesserung der Laufgeschwindigkeit zu erreichen? Es gibt schon äusserlich sichtbar zwei Möglichkeiten, deren eine die Erhöhung der Schrittfrequenz, deren andere die Ausweitung der Schrittlänge unter besonderer Betonung der durch kräftigen Abdruck geschaffenen Flugphase ist, und die sich meist gegensei-

tig verschränken. Selbstverständlich fällt es im Sprintlauf kaum einem Sprinter schwer, die Schrittfrequenz zu erhöhen, da er in der Regel nicht in seinem Höchsttempo der Bewegungsfähigkeit tätig ist. Es wird vielmehr in einer Frequenz gelaufen, die je nach individueller Situation noch eine optimale Kraftentfaltung und Koordination erlaubt. Da zwischen Frequenz und Beinlänge einerseits und Schrittlänge und Beinlänge andererseits gewisse Gesetzmässigkeiten den Sprintlauf charakterisieren, sollte einem Training auf Schnelligkeit immer eine diesbezügliche Analyse vorangehen. Nicht immer ist es die Frequenz des Laufs, weit öfters scheinen die Merkmale des Schrittes, seine Flugphase oder der Abdruck u.ä. eine entscheidendere Verbesserung und Aufwärtsentwicklung im Sprint zu versprechen. Es sei an dieser Stelle nichts über allgemeine und spezielle Kräftigung des Sprinters gesagt, die allem Anschein nach etwas überschätzt wird, wie die derzeitigen Trainingspraktiken zeigen. Der Sprintlauf benötigt offenbar keine übermässig hohe Muskelkraft, die mit maximaler Gewichtsbelastung entwickelt werden müsste, wie es vielerorts geschieht. Gerade unter den Sprintern gibt es diesbezüglich sogar ausgesprochene Schwächlinge. Viel entscheidender ist ohne Zweifel eine optimale Ausnutzung der gegebenen Kraft in mittleren Belastungsstufen bei rasch aufeinander folgenden Wiederholungen und wechselnder Arbeitsweise. Wenn wir von Schnelligkeitsentwicklung sprechen, dann sollten wir das deutlich im Auge behalten. Der Untrainierte wird diese Schnelligkeit und ihre Einzelmerkmale schon entwickeln, wenn er überhaupt in Übung steht und unter anderem auch schnelle Übungen absolviert. Mit steigender Form aber wird dieser allgemeine Charakter der Schnelligkeit verloren gehen, und speziell auf den 100-m-Lauf bezogene Schnelligkeitsübungen werden vordringlich, wenngleich die allgemein gehaltenen Trainingsprogramme einer vorzeitigen Stereotypisierung entgegenstehen und damit günstig wären. Immer wieder wird auf das Beispiel amerikanischer Ballspieler verwiesen, die dort eine hohe Schulung der allgemeinen Schnelligkeitsmerkmale erfahren und nachher schon

Fortsetzung auf Seite 257