

Nikolaus Katzer / Stefan Rohdewald

Sport, Wissenschaft und Technik

19. Januar 2017

Handbuch der Sportgeschichte Osteuropas



Handbuch der Sportgeschichte Osteuropas
Beitrag: Katzer/Rohdewald, Sport, Wissenschaft und Technik

Herausgeber:

Anke Hilbrenner / Ekaterina Emeliatseva / Christian Koller / Manfred Zeller / Stefan Zwicker, Wissenschaftliches Netzwerk „Integration und Desintegration: Zur Sozial- und Kulturgeschichte des Osteuropäischen Sports im internationalen Vergleich“, gefördert von der DFG, bei der Abteilung Osteuropäische Geschichte, Universität Bonn, Lennéstr. 1, 53113 Bonn

- ▶ <http://www.igw.uni-bonn.de/-1/osteuropaeische-geschichte/forschung/netzwerk-sportgeschichte-osteuropas>
- ▶ <http://www.igw.uni-bonn.de/-1/osteuropaeische-geschichte>

im Rahmen von OstDok

- ▶ www.ostdok.de; www.ostdok.eu

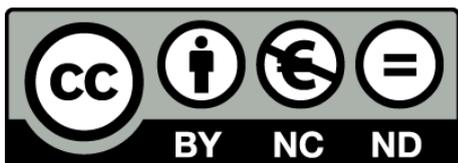
URL: http://www.ios-regensburg.de/fileadmin/doc/Sportgeschichte/Katzer_Rohdewald_Technik.pdf

Empfohlene Zitierweise

Nikolaus Katzer / Stefan Rohdewald, Sport, Wissenschaft und Technik, in: Handbuch der Sportgeschichte Osteuropas. http://www.ios-regensburg.de/fileadmin/doc/Sportgeschichte/Katzer_Rohdewald_Technik.pdf (Datum der Einsichtnahme)

© 2017 Wissenschaftliches Netzwerk „Integration und Desintegration: Zur Sozial- und Kulturgeschichte des Osteuropäischen Sports im internationalen Vergleich“

Die Online-Version steht unter folgender Lizenz:



Nutzungsbedingungen: Die Beiträge des Handbuches der Sportgeschichte Osteuropas stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY-NC-ND 4.0.

Sport, Wissenschaft und Technik

Nikolaus Katzer / Stefan Rohdewald

Zusammenfassung

Die Herausbildung des modernen Sports war charakteristisch für die gesellschaftlichen Veränderungen des 19. und 20. Jahrhunderts. Sport, Technik und Wissenschaft entwickelten sich dabei in einem unauflösbaren Wechselspiel. In mehreren Schüben trieben Technik und Verwissenschaftlichung den Wandel des Sports in globaler Verflechtung von einem elitären Vergnügen zu einer Massenerscheinung voran. An den Olympischen Spielen von 1972 zeigten die Sowjetunion und die DDR eine eindrucksvolle sportliche Vorherrschaft, die aber nur im internationalen Austausch weiterhin aufrechterhalten werden konnte. Rationalisierung und der Einsatz technischer Hilfsmittel, die Herausbildung von Sportwissenschaft und Trainingskonzepten im internationalen Wettstreit stehen für die interdisziplinäre Anwendung moderner Wissenschaft und Technologie im Sport. Gerade für Osteuropa ist diese allerdings noch ein nahezu unbeschriebenes Blatt, wie das hier nur knapp berührte Beispiel der (Bio-)Mechanisierung zeigen soll.

Abstract

The development of modern sports was inherent to the societal changes that were in the making since the early 19th century. Sport, technology and science evolved in a very close relationship. In several stages, technology and scientification drove the evolution of sports in a global context from elite entertainment to mass culture. The Olympics of 1972 demonstrated the domination of the socialist states of Eastern Europe in sports, which could be upheld only by an international exchange of know-how. Rationalization and the use of technology, the development of sports sciences and of training strategies demonstrate the interdisciplinary use of modern science and technology in sports. Especially as far as Eastern Europe is concerned, this topic remains largely unknown, as the example of (bio)mechanisation illustrates.

Autoren

Prof. Dr. Nikolaus Katzer ist Direktor des Deutschen Historischen Instituts Moskau: Deutsches Historisches Institut / Germanskij istoričeskij institut v Moskve. Nachimovskij prosp., d. 51/21. Moskva 117418. Russland (nikolaus.katzer@dhi-moskau.org).

Prof. Dr. Stefan Rohdewald hat die Professur für Südosteuropäische Geschichte an der Universität Gießen inne: Historisches Institut der Universität Gießen, Osteuropäische Geschichte. Otto-Behagel-Straße 10. D-35394 Gießen (Stefan.Rohdewald@geschichte.uni-giessen.de).

Einführung

Der moderne Sport war Teil des sozialen Wandels, den die Industrialisierung seit dem 18. Jahrhundert auslöste. Er breitete sich allmählich von der Welt des Adels in die Sphäre bürgerlicher Muße und nationaler Identitätsstiftung aus. Schon früh drang er auch in die Räume der Fabrikarbeit und des proletarischen Lebens vor. So unverwechselbar sich der Sport neben anderen als eigene Form moderner Lebensführung herausbildete, so untrennbar blieb er aufgrund verwandter Entstehungsbedingungen an den Aufstieg von Naturwissenschaft und Technik gebunden. Seine wechselnden Funktionen, angefangen mit der Körperertüchtigung und Regeneration über die politische Erziehung und die soziale Integration bis hin zu Freizeitgestaltung und Konsum, zeigten an, wie anpassungs- und wandlungsfähig er gegenüber den rasch wechselnden technischen Innovationen und wissenschaftlicher Erkenntnis war. Aus dieser Flexibilität wiederum gewann er das Potential, selbst verändernd auf Gesellschaften zu wirken.

Wie eng die Wechselbeziehung zwischen Sport, Technik und Wissenschaft tatsächlich war, trat nur verzögert ins Bewusstsein. Da Körperkultur und Sport lange Zeit als ephemere Begleiterscheinung der aufstrebenden Industriegesellschaften wahrgenommen wurden, standen entweder ausschließlich die Körper des Turners und des Arbeiters oder die Hilfsmittel seiner Ertüchtigung bzw. Regeneration im Blickpunkt. Letztere stammten immer häufiger aus der Fabrikproduktion bzw. sie waren von deren jeweiliger technischen Raffinesse abhängig. Dennoch betrachtete diese Geräte kaum jemand mit denselben Augen wie ein Ingenieur das Verhältnis von Mensch und Maschine in der Industrie. Zunehmend anachronistisch galten Material, Gerät und Ausrüstung für den Sport als spielerisches Beiwerk, als handle es sich bei den Disziplinen um ursprüngliche und unveränderbare Vergnügungen wie etwa Jagd oder Reiten.

Seit der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelten sich Wissenschaft und Technik zu entscheidenden Koordinaten für ökonomischen Erfolg und gesellschaftlichen Fortschritt.¹ Stärker als in den beiden Jahrhunderten zuvor, als sie eher isoliert betrachtet wurde, fand nun die Mechanik Beachtung unter Gelehrten. Aus dem Nebeneinander von Forschung und Anwendung wurde ein Dialog, der sich bis in die Gegenwart fortsetzt, in der sich das Verhältnis von Wissenschaft und Technik zugunsten der „Maschine“ Computer zu verschieben scheint, die ihrerseits Realitäten simulieren kann.² Mittels Bildung und Ausbildung sollten nationale Eliten herangezogen werden, die ihren Ländern internationales Prestige verschaffen sollten. Zu den Architekten der vernetzten Wissenschaftssysteme gesellten sich Pädagogen, die in der kinetischen Schulung und Beherrschung des Körpers eine notwendige Ergänzung all-

1 Ein aktueller Überblick bei MÖLLER Science and Technology, S. 182–196.

2 GRAMELSBERGER (Hg.) From Science to Computational Science.

seitig gebildeter Staatsbürger und Untertanen sahen. Ausgehend von der Rationalisierung der Produktionsabläufe und der Professionalisierung des Personals sollten alsbald immer mehr Bereiche des Lebens wissenschaftlicher Expertise unterworfen werden. Technologie begann, menschliche Arbeitskraft und Leistungsfähigkeit zu vielfältigen, zu beschleunigen oder sogar zu ersetzen. Normen und Standards boten Richtwerte, inwieweit menschliche Leistungen sich idealen Höchstwerten annäherten oder wenigstens Mindestanforderungen genügten.

An der Wende zum 20. Jahrhundert gewannen anthropometrische Verfahren einen stetig wachsenden Stellenwert in utopischen Gesellschaftsentwürfen. Attraktivität und Popularität bezogen sie aus ihrem vermeintlich „ganzheitlichen“ Erklärungspotential. „Lebenswissenschaften“ wie Biologie und Medizin waren um disziplinäre Abgrenzung bemüht, da sie ihren Rang als Leitwissenschaften festigen wollten. Zugleich beflügelten sie den interdisziplinären Wettbewerb um Innovation. Aus ihrer Verquickung mit technischen Neuerungen und sozialen Ideen formulierten nicht nur Wissenschaftler und Politiker, sondern insbesondere auch „Generalisten“ mit schillernden Kompetenzen hoch spekulative Modelle für eine neue Menschengattung, die fähig sein würde, sich die Natur zu unterwerfen und den Tod zu überwinden.³ Im Sport kreuzten sich die Linien solcher Weltveränderungskonzepte. Zauberworte wie „Gesundheit“ und „Kraft“, „Hygiene“ und „Reinheit“, „Anmut“ und „Schönheit“ ließen sich als gesellschaftliche Leitwerte moderner Körperpflege individuell ausdeuten.⁴ Wo die Natur nicht hinreichte, übernahmen Wissenschaft und Technik die Behebung der Beschränkungen und Mängel.⁵ In der Arbeitswelt galten sie als unverzichtbar für reibungslose Produktionsabläufe. Gesellschaftspolitisch maß man sie daran, was sie zur Erreichung menschlicher Vollkommenheit beitrugen.

Diese dynamische, durch Technik und Szientismus angetriebene Entwicklung des Sports von einem elitären Vergnügen zu einer Massenerscheinung lässt sich chronologisch untergliedern. Zu den wichtigsten Perioden, die in den einzelnen Ländern zeitlich verschoben und in unterschiedlicher Intensität abliefen, zählten die technische Revolution des 19. Jahrhunderts, die Explosion und der Transfer wissenschaftlicher Erkenntnis, die transnationale Wanderung von Investitionskapital und Experten, die Übertragung und Aneignung kultureller Praktiken, die Ausformung „nationaler“ Sportsysteme und die Herausbildung eines globalen Netzwerkes mit anerkanntem Regelwerk und Wettkampfbetrieb. Schrittweise entwickelte sich der Sport im 20. Jahrhundert schließlich zu einem zunehmend mächtigen kommerziellen Gewerbe, in dem die Grenzen zwischen Amateurbereich und Professionalismus verschwammen und die Verflechtung mit der politischen Sphäre vielfältige Formen annahm. Inwieweit der frühe Typus des englischen Berufsfußballers am Ende des 19. Jahrhunderts

3 MENZEL / HAGEMEISTER / GLATZER ROSENTHAL (Hg.): *The New Age of Russia*.

4 SARASIN *Reizbare Maschinen*, S. 27—29; RABINBACH *Ermüdung, Energie und der menschliche Motor*.

5 Gebauer u.a. (Hg.): *Kalkuliertes Risiko*.

direkt oder auf Umwegen in das spätere sowjetische Leistungssportkonzept einfluss, bedürfte näherer Untersuchung.

Der Begriff Sportindustrie meint dabei ein Doppeltes: Er kennzeichnet einerseits die Produktionssparten, die Gerät, Ausstattung und Bekleidung für den Sportbetrieb erzeugen. Andererseits markiert er den stetig wachsenden Sportsektor selbst, der sich zum Massenprodukt ausformte. Ihn bestimmten zunehmend staatliches und unternehmerisches Interesse, Leistungsbilanzen und Marktbeziehungen. Der sowjetische Fall darf dabei insofern als formativ und stilbildend gelten, weil er ungeachtet seiner langen Isolation vom übrigen Weltsport und trotz fortbestehender Besonderheiten bereits vorwegnahm, was in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts als globaler Sport-Industrieller Komplex bezeichnet werden kann. Wie andere Bereiche der Populärkultur, insgesamt aber weit extensiver und beherrschender als etwa Musikbranche und Filmindustrie, erfasste dieser nahezu alle Segmente der modernen Gesellschaft, des öffentlichen und privaten Lebens sowie der Geschäftswelt. Er wurde zum Motor technischer Entwicklungen, beispielsweise strapazierfähiger Kunst- und Werkstoffe, pharmakologischer Mittel zur Leistungsstimulation und hochentwickelter medizinischer Diagnoseapparaturen. Wie sich ein Mensch bewegte, kleidete und darstellte, was seiner Physis und Psyche zugute kam oder wodurch er die Grenzen seiner natürlichen Fähigkeiten beständig verschieben konnte, entschieden mehr und mehr Projektionen und Angebote aus der Sportwelt.

Wissenschaft und Technik haben insofern diese zur Industriegeschichte parallele Akkumulation von Kapital und geldwerten Symbolen im Sport entscheidend mitbestimmt. Die Investitionen in den Sportbetrieb erfolgten im Vergleich zur Musikindustrie verzögert. Meist geschah dies zunächst auf staatliche Initiative hin oder aus nicht-kommerziellen Motiven. Die Gründe dafür sind in spezifischen Formen der Akzeptanz und Funktionszuweisung in den einzelnen Ländern zu suchen. In den Jahrzehnten des Kalten Krieges nach 1945 beschleunigte sich indessen der Wahrnehmungswandel. Nun wurde ein Großteil jener Energien freigesetzt und in einen globalen Wettbewerb verlagert, die bereits in den modernistischen Bewegungen des Futurismus oder des Kosmismus angelegt waren und ihren Ausdruck in den körperkulturellen Ambitionen von Faschismus, Nationalsozialismus und Kommunismus gefunden hatten.⁶ Noch immer unterlag der Sport nun einer ideologischen Zweckbestimmung in der bipolaren Systemrivalität. Mit dem Eintritt der Sowjetunion in das internationale Netzwerk Olympischer Spiele und Weltmeisterschaften seit Anfang der 1950er Jahre glichen sich wesentliche Aspekte des Sportindustriellen Komplexes an. Transfer, Adaption und Transformation von Ost nach West und West nach Ost nivellierten Gegensätze, legten Gemeinsamkeiten frei und schärften den Blick für systemunabhängige Kernelemente des Sports. Die Bereitschaft zur finanziellen Investition in Infra-

6 HAGEMASTER Die Eroberung des Raums und die Beherrschung der Zeit; GROYS / HAGEMASTER/KASSEK (Hg.): Die neue Menschheit.; BRAUN/WIESE (Hg.): Sport und Diktatur; PRONGER Body Fascism; MANGAN (Hg.): Superman Supreme.

strukturen und Ausrüstung, Ausbildung und Training stieg beständig an. Sie erreichte ihr Limit in der unterschiedlichen wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und Kapitalakkumulation. Deshalb öffnete sich die Schere zwischen der Förderung des professionellen und des Amateursports diesseits und jenseits der Systemgrenze in unterschiedlichem Maße und abweichender Geschwindigkeit. Während die Überlegenheit der osteuropäischen Athleten bei internationalen Wettkämpfen bis in die 1970er Jahre ununterbrochen zunahm, genoss der Breitensport in Vereinen, Schulen und Universitäten der führenden westlichen Industriestaaten eine vergleichsweise deutlich stärkere Förderung und dichtere Versorgung mit Spielflächen, Schwimmbecken, Turnhallen und Sportgeräten.⁷ Umgekehrt dauerte es einige Jahrzehnte, bis westliche Mannschaften und Spitzensportler den Konkurrenten aus dem Osten Paroli bieten konnten, während die Bilanz des Breitensports, gemessen an den eigenen Zielen, in den Ländern Osteuropas am Ende der Sowjetzeit ernüchternd ausfiel.

Die Transformation der Körperkultur und des Sports folgte indessen nicht bloß äußeren Impulsen, sondern auch einer eigenen Logik. Veränderungen in der Binnenstruktur steigerten den Bedarf an unternehmerischem Kapital. Aus der Notwendigkeit, den stetig wachsenden Mittelbedarf für den zwar attraktiven, in der Wertschöpfung aber ‚unproduktiven‘ Sektor zu decken, ergaben sich neue Zwänge. Organisatorische Abläufe verlangten ebenso nach ökonomischer Straffung wie Schulung und der Einsatz des administrativen Personals. Umso mehr traf dies für Ausbildung und Training der Sportlerinnen und Sportler selbst zu. Diese mochten als Idole und Leitbilder weiterhin ideelle Funktionen erfüllen. Tatsächlich wurden sie zu einem wesentlichen Kapitalfaktor. Um die Risiken zu minimieren und Investitionen von kurzfristigen Wechselfällen weitgehend unabhängig zu machen, gewann neben Medizinern, Trainern und Betreuern ein Stab aus Managern, Finanzberatern und technischen Inspektoren an Gewicht.

Die Olympiade von 1972 in München brachte für den Wettlauf um Höchstleistungen einen nachhaltigen Schub. Hier hatte der osteuropäische Sport, namentlich die Sowjetunion und die DDR, aller Welt eine eindrucksvolle Dominanz vor Augen geführt.⁸ Danach büßte er allerdings seine Bedeutung als Indikator effektiver systemaffiner Methoden mehr und mehr ein. Leistungswille, Planungseuphorie und

7 RIORDAN *Rewriting Soviet Sports History*. – Historische Längsschnitte zum Breitensport in Osteuropa im 20. Jahrhundert aus technikgeschichtlicher Perspektive fehlen. Neben Darstellungen zur Geschichte einzelner Sportvereinigungen (etwa der Sokol-Bewegung, unabhängiger bürgerlicher oder proletarischer Sportinitiativen oder Clubs wie Spartak Moskau) ist insbesondere auf Arbeiten zu verweisen, die sich den Ausgangsbedingungen des Sports in einzelnen Ländern im späten 19. Jahrhundert widmen und Kontinuitäten über Zäsuren wie den Ersten Weltkrieg oder die Revolution hinweg andeuten. Beispielfür Russland und die Anfänge des sowjetischen Sports wären dies READ *Physical Culture and Sport in the Early Soviet Period*; McREYNOLDS *Russia at Play*; SUNIK *Rossiiskij sport i Olimpijskoe dviženie*; CHMEL'NICKAJA *Sportivnye obščestva i dosug v stoličnom gorode načala XX veka*.

Wissenschaftsgläubigkeit kennzeichneten seither den gesamten globalisierten Sport. Nach dem Zusammenbruch des real existierenden Sozialismus erfolgte ein weiterer Schub in Richtung auf Kommerzialisierung und „Vergesellschaftung“.

Während also seit den 1970er Jahren unternehmerisches Kapital in die „soziale Fabrik“⁹ des westlichen Sports drängte, verharrte der osteuropäische Sport *mutatis mutandis* auf dem Stand des in den 1930er Jahren in der Sowjetunion entwickelten Rekrutierungs- und Trainingssystems. Dieses erwies sich nach dem Zweiten Weltkrieg zwar als durchschlagend erfolgreich. Da sich die Wettbewerbssituation aber verschärfte und rapide beschleunigte, genügten alsbald die überkommenen Methoden der Planung, Finanzierung, Steuerung, Organisation und Eliteschulung den gestiegenen Anforderungen nicht mehr.¹⁰ Perspektivisch bedeutete dies, dass der osteuropäische Sport seine Vormachtstellung unmerklich einbüßte und dass beide Seiten sich gezwungen sahen, voneinander zu lernen.¹¹ Die insgesamt weniger kostenintensive Modellstruktur in Osteuropa vermochte die technologischen Innovationszuwächse aus steigenden Investitionen in den westlichen Industriestaaten nicht zu kompensieren. Ihre konzeptionellen und organisatorischen Vorzüge flossen unter der Hand in den globalisierten, nicht mehr nach ideologischen Grenzen getrennten Sportbetrieb ein.

Im Zuge des Umbaus und der Konsolidierung der Volkswirtschaften versuchten die aus dem kollabierten osteuropäischen Sportsystem hervorgegangenen Sportvereinigungen, Anschluss an die wissenschaftsgestützten, kapitalintensiven technologischen Trends der kapitalistischen Staaten zu finden. Gestaffelt nach wirtschaftlicher Leistungskraft bzw. Attraktivität für einheimische oder ausländische Investoren, entstand in Osteuropa eine überaus heterogene Sportlandschaft. Neben einzelnen wohl-situierten Clubs mit konkurrenzfähiger Ausstattung und modernen Stadien gerieten ganze Regionen ins Hintertreffen. Ausnehmend prekäre Folgen zeitigte die Zeiten-wende im Schul- und Breitensport. Die jahrzehntelang vernachlässigte technische Ausstattung und methodische Schulung hinterließ eine schwer schließbare Innovationslücke. Im Schatten eines immer dichteren Programms internationaler Veranstaltungen und einer extensiven medialen Begleitung hatte sich das sozialistische Modell des Amateursports aber schon vor dem Zusammenbruch des politischen und wirtschaftlichen Systems erschöpft. Sein Anspruch, einen gesunden Lebensstil zu fördern,

8 SCHILLER/YOUNG The 1972 Munich Olympics and the Making of Modern Germany; PREUSS The Economics of Staging the Olympics; TOMLINSON/YOUNG/HOLT (Hg.): Sport and the Transformation of Modern Europe.

9 Zit. nach ROWE Popular Cultures, S. 101.

10 Bis weit in die Zeit nach Stalin wurde an wissenschaftlich-technischen Lehrmeinungen der dreißiger Jahre festgehalten; siehe etwa die aus dem Russischen übersetzten und von der Deutschen Hochschule für Körperkultur in Leipzig herausgegebenen Beiträge zur Theorie der Körpererziehung.

11 Am Beispiel der DDR bzw. der Bundesrepublik WILKINSON JOHNSON Training Socialist Citizens; BALBIER Kalter Krieg auf der Aschenbahn.

konnte es weniger erfüllen als den, dem Spitzensport Talente zuzuführen. Gegenüber den sedativen Auswirkungen des Zuschauer- und Fernsehsports erwiesen sich aber letztlich alle großen Sportideologien machtlos. Als ressourcenintensiver und teurer Zuschussbetrieb des staatlichen Bildungssystems oder gemeinnütziger Vereine gerieten sie fortwährend unter Legitimationszwang.

Als Konsumartikel erfasste der Zuschauersport zahlreiche Arten des Freizeitsports. Für dessen Ausübung und die notwendige technische Ausrüstung musste individuell bezahlt werden. Aus einstmals mit schulischem oder vereinseigenem Gerät ausgestatteten Akteuren wurden Privatinvestoren in eigener Sache. Die Sportartikelindustrie erlebte einen beispiellosen Aufschwung. Sie versorgte nicht mehr nur Spitzenathleten mit Spitzentechnologie und Vereine mit Grundausrüstungen an Kleidung, Schuhwerk und Spielgerät. Eine ständig wachsende Zahl von Individualisten verlangte nach hochwertigen Produkten privater Image- und Identitätspflege. Auf diese Weise kamen mehr Spielgeräte und hochwertige Spezialprodukte in Umlauf als jemals zuvor. Ob diese Form der sportiven Gesellschaft in der Praxis insgesamt aktiver ist, bleibt eine offene Frage.

Technik in diesem Sinne hatte in jeder Periode der modernen Sportgeschichte ihren festen Platz.¹² Jede Disziplin legte Wert auf ein spezifisches Sortiment an praktischen Hilfsmitteln, Zeichen und Symbolen der Distinktion sowie ein klares Regelwerk, um präzise beschrieben werden zu können und unverwechselbar zu sein. Leichtathletik, Ballspiele oder Wintersport verlangen besondere körperliche Fähigkeiten und technische Fertigkeiten im Umgang mit dem Gerät. Die Anleitung und Schulung darin unterliegen beständiger Beobachtung. Um das Leistungsniveau zu halten oder zu steigern, muss die individuellen Physis kontinuierlich weiterentwickelt und optimiert werden. Dies setzt objektive und verlässliche Messverfahren voraus. Unter den gesteigerten Wettbewerbsbedingungen des Kalten Krieges erfuhren sie eine bis dahin unbekannte Verfeinerung. Ob es um die Kontrolle der Atemfrequenz, der Blutwerte, der Bewegungskoordination oder der Ausdauer ging, stets kamen neueste technische Apparaturen zur Anwendung. Fotografisch festgehaltene kinetische Experimente setzten in den 1920er Jahren den Anfang einer Entwicklung, die in computergestützten Spielanalysen der Gegenwart gipfelt.¹³ Nichts scheint dem filmischen, mehrdimensionalen und multiperspektivischen technischen Auge zu entgehen – weder der Bewegungsradius und die Laufleistung eines Spielers, noch die räumliche Verlagerung des Spielgeschehens auf dem Feld im Verlauf einer Partie.¹⁴ Paradoxer-

12 Homo faber ludens. Vgl. das Themenheft „Sport und Technik“ der Zeitschrift Technikgeschichte 75 (2008), Nr. 3.

13 DABNICHKI/BACA (Hg.): Computers in sport.

14 Seit 1988 befasst sich eine Kongressserie mit der wissenschaftlichen Durchdringung des Fußballs. Zuletzt erschien der Band REILLY (Hg.): Science and Football VI. Vgl. TOLAN So werden wir Weltmeister; PERL (Hg.): Informatik im Sport; MIETHLING/PERL (Hgg.): Computergestützte Sportspielanalyse.

weise soll dadurch dem Zufall, einem Kernelement des Sports, vorgebeugt, die Ordnung hinter dem Bewegungschaos freigelegt, Eventualität berechnet und Risiko kalkulierbar werden. Erfolg erscheint demnach machbar. Er neigt sich vermeintlich auf die Seite, die über das führende technische Know-how verfügt.

Je mehr Staaten oder Vereine ihre Ambitionen auf kurzfristige oder dauerhafte internationale Höchstleistungen ausrichten, desto stärker orientieren sie sich an den wissenschaftlich begleiteten Marktgesetzen. Vom Fordismus, der Anfang des 20. Jahrhunderts die industrielle Produktion grundlegend veränderte, entlehnte der Sportbetrieb wesentliche Elemente. Der Logik serieller Perfektion und permanenter Wiederholbarkeit verdankt er also wichtige Anstöße. Sie wurde nach den jeweiligen Bedarfen umgeformt und steigerte den Wunsch nach Rationalisierung und Effektivierung. Eine Grenze findet die dadurch begünstigte Kommerzialisierung in der immanenten Ambivalenz des Sportdiskurses. Die Bereitschaft von Zuschauern und Freizeitsportlern, stets mehr Geld in den passiven Konsum von Mega-Events oder das individuelle, technisch vermittelte ‚authentische‘ Vergnügen zu investieren, wird immer wieder durch nostalgische Reminiszenzen an vergangene, weniger anspruchsvolle und nicht-kommerzielle Unterhaltung und das Bestreben nach ‚Natürlichkeit‘ konterkariert. Hierin liegt ein unauflösbarer Widerspruch des modernen Sports. Er strebt nach wissenschaftlicher und technischer Perfektion, um stets bessere Leistungen zu erzielen. Zugleich träumen seine Protagonisten aber von Einfachheit und Unverfälschtheit. Je unwiderstehlicher der globalisierte, profitorientierte Sport Zuschauer und Markenkunden zu mobilisieren scheint und suggestive, kontingente Botschaften zu transportieren in der Lage ist, desto mehr weckt (und bedient er meist auch schon) abweichende, gegenläufige körperliche Betätigungsformen, die das „ursprüngliche“ und „einfache“ Erleben versprechen. Hier schließt sich ein Kreis. Bereits die wissenschaftlich begründeten und extensiv popularisierten Bilder vom Neuen Menschen zu Beginn des 20. Jahrhunderts setzten Normen für individuelle Lebensgestaltung und kollektive Funktionalität. Wie selbstverständlich dienten technische Konstruktionen, Maschinen und Motoren als Maßstab effektiver und kontrollierter Bewegung.¹⁵ In den 1960er und 1970er Jahren erörterten Soziologen diese Ambivalenz und fragten, inwieweit der Sport ein Gegenmodell zum kapitalistischen Produktionsprozess darstelle oder aber diesem entspreche und ihn in verwandelter Weise abbilde.¹⁶

Forschungsbericht

Der Zusammenhang von Sport, Wissenschaft und Technik hat vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit in der Forschung gefunden. Dies gilt in besonderer Weise für das 19.

15 MAUSS Die Techniken des Körpers.

16 HORTLEDER Sport in der nachindustriellen Gesellschaft.

Jahrhundert, als die aufkommenden Turnbewegungen erstmals eine Propädeutik entwickelten. Anleitungen und Ratgeber-Literatur setzten Maßstäbe, die noch ohne wissenschaftliche Systematik auf die praktische Erprobung ausgerichtet waren. Eine Analyse dieses Materials in historischen Längsschnitten müsste offenlegen, wie eng die Autoren mit der zeitgenössischen Wissenschaft und dem Stand der technischen Möglichkeiten vertraut waren bzw. inwieweit sie über deren Zusammenhang mit Körperkultur und Sport überhaupt reflektierten. Die notwendig interdisziplinäre Betrachtung wird dadurch erschwert, dass die Technikgeschichte lange eine Disziplin am Rande der Wirtschafts- und Sozialgeschichte blieb, und auch die Wissenschafts- bzw. Wissensgeschichte erst in jüngerer Zeit ins Zentrum geisteswissenschaftlicher Forschung rückte.¹⁷ Ebenso erlaubte erst die Wende zu den Kulturwissenschaften, namentlich die Berücksichtigung der Körpergeschichte, des Visuellen und der Medialität, den Sport als Schlüssel zu modernen Lebensformen zu erfassen.¹⁸

Insgesamt wartet das Zusammenspiel von wissenschaftlicher Erkenntnis, technischer Innovation und Sport noch auf eine intensive konzertierte Forschung. Die Länder Osteuropas bieten dafür ein besonders weites Feld, waren doch hier der Transfer von Know-how, die spezifischen Formen der Aneignung und Verwandlung sowie die Rückwirkungen auf die Ausgangsmilieus ausgesprochen rege und produktiv. Davon zeugen die oftmals noch unverbundenen Arbeiten zur Wissenschaftsgeschichte. In historisch angelegten Untersuchungen zur Geschichte der Physiologie, Biologie, Pharmakologie, Medizin und Psychologie oder der Technik und des Körpers liegt ein reiches Potential für Komparatistik. Nicht zuletzt eröffnet die neue Militärgeschichte weite Horizonte für vergleichende Studien, lagen doch paramilitärische und sportliche Ertüchtigung in der Moderne nahe beieinander.¹⁹ Soweit dieses Schriftgut den Praktiken der Leibeserziehung und des mentalen Trainings gewidmet ist, trägt es ebenso zum Verständnis des rasanten Aufstiegs des Sports bei wie spezielle Arbeiten zum Stand von Wissenschaft und Technik in einzelnen Ländern oder Perioden des 19. und 20. Jahrhunderts.²⁰ Wichtige Anregungen liefern überdies die Soziologie der Bewegungskultur und die Anthropologie des Körpers.²¹ Die meisten Aufschlüsse bieten diesbezüglich zweifellos Studien zum Wissens- und Technologietransfer in den Diktaturen des 20. Jahrhunderts sowie zwischen diesen und demokratischen Staaten.²² Mobilisierungsstrategien für Armee, Industrie und Gesellschaft bedienten sich

17 KÖNIG Technikgeschichte; KLEINSCHMIDT Technik und Wirtschaft im 19. und 20. Jahrhundert.

18 LORENZ Leibhaftige Vergangenheit; GUGUTZER (Hg.): body turn.

19 DONALIES Sport und Militär; RIORDAN Sport and the Military; MENDELSON Science, Scientists, and the Military.

20 Zum sowjetischen Fall TODES Pavlov's Physiology Factory.

21 MAUSS Die Techniken des Körpers; Bewegungskulturen; SCHÜRMANN (Hrsg.): Menschliche Körper in Bewegung.

22 Am Beispiel der DDR NIEDERHUT Wissenschaftsaustausch im Kalten Krieg. Retrospektiv vom Ende der Sowjetunion GRAHAM/DEZHINA Science in the New Russia; LJACH Dilemmata

seit den 1920er Jahren verstärkt der Popularität und Attraktivität etwa des Automobils oder des Flugzeugs.²³ Mit den Risiken der technischen Fortbewegungsmittel wurden rauschhafte Erfahrungen assoziiert.²⁴ Nicht minder faszinierend war die Wirkung, die von wissenschaftlich hergeleiteten körperkulturellen Praktiken ausging.²⁵ Paraden und Festivals dienten als Muster idealer Organisation. Sie repräsentierten erwünschte Tugenden wie Disziplin, Ordnung und Gemeinschaftssinn. Anwendung fanden sie im Vorfeld und im Zuge von technischen Großprojekten oder im Augenblick äußerer Bedrohung, wenn es galt, individuelle Ansprüche im Interesse des Kollektivs zurückzustellen. Wissenschaft und technischer Fortschritt dienten als Ausweis ökonomischer, sozialer und kultureller Überlegenheit.²⁶ Stalins Diktum „Technologie entscheidet alles“ ebnete einem vorbehaltlosen Glauben an die Wunderkraft wissenschaftlichen Erfindungsreichtums den Weg.²⁷ Er wirkte über den Zweiten Weltkrieg hinaus und prägte in unterschiedlicher Akzentuierung den Systemwettbewerb im Kalten Krieg.²⁸

Arbeiten über Organisationen wie die „Gesellschaft für Sport und Technik (GST)“ in der DDR oder „Bereit zur Arbeit und Verteidigung (GTO)“ in der Sowjetunion sind eher institutionengeschichtlich angelegt.²⁹ Es wäre aussichtsreicher, sie als Medium zwischen sportlicher Praxis und militärischer Ordnung, als mobilisierende und reglementierende Instrumente moderner Massengesellschaften zu untersuchen. Sie koordinierten das paramilitärische Training angehender Rekruten, um dann zu einem Kernelement des Amateursports zu werden.

Spontaneität und Reglement

Im modernen Sportbetrieb sind unregelte Bewegung und freies Spiel zu prekären Größen geworden. Neben einer kaum überschaubaren Anzahl anerkannter Diszipli-

der russischen Sportwissenschaft; KAUKONEN Science and technology in Russia. Im Blick auf die stalinistische und poststalinistische Planungseuphorie BRAIN The Great Stalin Plan for the Transformation of Nature; GESTWA Die Stalinschen Großbauten des Kommunismus.

23 FACK Automobil, Verkehr und Erziehung; HAUBNER Nervenkitzel und Freizeitvergnügen; KLUGE Der sowjetische Traum vom Fliegen.

24 Vgl. INGOLD Literatur und Aviatik; WAGNER Technik und Literatur im Zeitalter der Avantgarden.

25 PRONGER Body Fascism.

26 KOLČINSKIJ Biologija Germanii i Rossii-SSSR; POLLOCK Stalin and the Soviet Science Wars; IVANOV Science after Stalin; GRAHAM What have we learned about science and technology from the Russian experience?; KREMENTSOV Stalinist Science.

27 PRIESTLAND Stalinism and the Politics of Mobilization.

28 KATZER Soviet physical culture and sport: A European legacy?

29 HEIDER Die Gesellschaft für Sport und Technik.

nen bestehen häufig wechselnde Trendsportarten, deren Ursprünge und Zwecke stark variieren. Neben kommerziellen Interessen kommen individuelle oder gruppenspezifische, regionale oder lokale Motive und Kontexte zum Tragen. Allerdings dreht sich die Diskussion über den Charakter der gegenwärtigen physischen Betätigungsformen um ein Spannungsverhältnis, das seit dem 18. Jahrhundert und dem massiven Eindringen technischer Errungenschaften in den menschlichen Alltag virulent war. Inwiefern folgte der Mensch noch einem natürlichen Bedürfnis nach Bewegung oder passte er sich zunehmend gesetzten Regeln und Konventionen an? Schon Spaziergang und Flanieren schieden sich von der zweckgebundenen Welt der Arbeit und Beschäftigung ab, ohne vollkommen zweckfrei, natürlich und spontan zu sein. Durch zeitliche und räumliche Fixierung erhielten sie Struktur und Form. Ihre Künstlichkeit ergab sich zudem aus dem Wunsch nach Sichtbarkeit, Repräsentation und Inszenierung. Was subjektiv als authentisch und ungezwungen erscheinen mochte, besaß gleichwohl Züge einer Kulturtechnik.³⁰

Die ursprünglich literarische und philosophische Auseinandersetzung mit dem Grundbedürfnis nach Bewegung und Spiel erfuhr im Sport eine Wendung ins Prinzipielle. Turnbewegung und moderne Konzepte der Leibeserziehung haben seit dem 19. Jahrhundert Natürlichkeit und Künstlichkeit mehr und mehr als Gegensatz erscheinen lassen.³¹ Tatsächlich wuchs eher das Bestreben, die soziale Dynamik durch geregelte physische Betätigung zu mäßigen. Ihm lagen ursprünglich zivilisatorische, ethische und moralische Überlegungen zugrunde. Fairness und Fair Play sollten ein Spiel konstituieren. Gewalt und Unruhen auslösende Wettstreite in und zwischen Dörfern und Städten wurden nicht mehr einfach verboten, sondern durch strikte Regeln in geordnete Bahnen gelenkt.

Doch hatte die Durchsetzung zunächst nationaler Reglements auch innersportliche praktische Ursachen. Sportarten bedurften festgelegter Formen, um Wettbewerb, Chancengleichheit und Vergleichbarkeit der Bedingungen zu gewährleisten.³² Wie die Disziplinen selbst unterlagen auch die Regeln einem kontinuierlichen Wandel. Was als zulässig und konform galt, musste stets neu verhandelt werden. Aus welchem Material die Stollen am Fußballschuh beschaffen waren, ob Boxer einen Kopfschutz tragen mussten oder welche Bewegungen einem Geher erlaubt waren, entschieden Funktionäre nach ganz verschiedenen Kriterien, stets befristet und nie ganz frei von zeitgebundenen gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen, von technischen Neuerungen und dem jeweiligen Stand der Wissenschaft. Bei aller Wandelbarkeit haben Regeländerungen aber dort ihre Grenze, wo sie das Wesen oder den Witz eines Spiels tangieren, also beispielsweise dessen Attraktivität und Reiz mindern.³³

30 GELLHAUS/MOSER/SCHNEIDER (Hg.): *Kopflandschaften – Landschaftsgänge*; FUEST *Poetik des Nicht(s)tuns*.

31 RÄNSCH-TRILL (Hg.): *Natürlichkeit und Künstlichkeit*.

32 GUTTMANN *Vom Ritual zum Rekord*.

33 HERINGER *Regeln und Fairneß*.

Technische Möglichkeiten wie der Videobeweis oder der Einbau von Kontrollchips in sportliches Gerät bleiben deshalb in den einzelnen Disziplinen durchaus umstritten. Regelmäßigkeit im Sport meint insofern eine Mischung aus Tradition und Innovation, bewährter Norm und notwendiger Anpassung, Wiedererkennungseffekt über längere Zeiträume und vorübergehenden Modetrends.

Spiel und Gerät

Die Mehrzahl der heute betriebenen Sportarten entstand seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. Ihre Differenzierung in stets neue Spezialdisziplinen beschleunigte sich mit der Anhäufung naturwissenschaftlicher Erkenntnis, der Entdeckung neuer Rohstoffe, der Entwicklung und Verbilligung neuer Werkstoffe sowie der Verfeinerung der Technologie. Mit dem Wohlstand stieg das Verlangen nach Variation des Vergnügens. Neben dem olympischen und für internationale Wettkämpfe anerkannten Kanon entstanden gerade in den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts zahlreiche neue körperkulturelle Bewegungsformen, die dem gestiegenen Bedürfnis nach Individualität entgegenkamen. Beispielhaft können High-Tech-Sportarten, Snowboarding oder Wasserski genannt werden, die älteren Formen wie Alpinistik, Laufbewegung, Tanz und Gymnastik Konkurrenz machten. Üben und Training sind auch im Freizeit- und Erholungssport an die Einhaltung bestimmter Standards und die Erreichung bestimmter Ziele geknüpft. Gleichwohl bleibt der individuelle bzw. kleingruppenspezifische Freiraum größer als bei den etablierten Sportarten. In jedem Fall aber üben neue technische Ausrüstung und spezifische Dresscodes einen maßgeblichen Einfluss aus. Da diese Betätigungsformen seltener über reguläre Vereinsstrukturen erfolgen, ist ihre Verbreitung nur indirekt messbar, etwa durch Augenschein, Umfragen oder den kommerziellen Erfolg der Hersteller. Letzterer gibt indessen keine Auskunft über den Grad der aktiven Ausübung der jeweiligen Sportart.

Die Geschichte des Sports kann als Geschichte seiner technischen Formung und Ausstattung gelesen werden. In einem engeren Sinne lassen sich technische Sportarten, die sich über die verwendeten Geräte, Apparate oder Materialien definieren, als eigene Gruppe fassen. Im osteuropäischen Sport sowjetischer Prägung fallen darunter die sog. technisch-kompositorischen Sportarten sowie die materiell-technischen Sportarten.³⁴ Zu den ersteren zählen etwa Eiskunstlauf, Leistungsgymnastik, Geräte-turnen oder Akrobatik. Sie erfordern ein hohes Maß an Koordinationstechnik und eine abgestufte Leistungschoreographie. In Pflicht- und Kürprogrammen ist die perfekte Beherrschung von Bewegungen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades nachzuweisen. Neben der Präzision werden Ausdruck und Eleganz der Ausführung bewer-

34 Kleine Enzyklopädie Körperkultur und Sport, S. 231–235.

tet. Hinter der Ästhetik verbirgt sich ein komplexes Anforderungsprofil, das entsprechend vielseitige Trainingsmethoden und verdichtete Übungsintervalle voraussetzt.

Die Gruppe der materiell-technischen Sportarten, zu denen so verschiedene Disziplinen wie der Motorsport, das Segeln, der alpine Ski- und Rodelsport, das Bogenschießen oder der Flugsport gehören, wird im Unterschied dazu stärker von der Gerätetechnik bestimmt. Qualität und Güte des Materials, der Einsatz neuer Werkstoffe und Verarbeitungstechnologien sowie die optimale Präparierung vor dem Wettkampf entscheiden über Sieg und Niederlage. Selbst ausgezeichnete sporttechnische Fähigkeiten der Athleten können Mängel am Gerät in der Regel nicht ausgleichen. Veränderte Materialbeschaffenheit führte in der Vergangenheit wiederholt zu Leistungssprüngen.³⁵ Holz verschwand als Werkstoff aus der Skiindustrie, weil es den steigenden Anforderungen an Elastizität und Stabilität, Gewicht und Gleitfähigkeit bei Abfahrt, Slalom oder Sprung nicht länger standhielt. Metall und Kunststoffe ersetzen es. Im Radsport hielten nach dem Stahl Leichtmetalle Einzug. Mit der Einführung der Glasfibrertechnik drangen Stabhochspringer in neue Dimensionen vor. Sportboothersteller erkannten, dass leichte und robuste künstliche Werkstoffe den Bau schnellerer Modelle erlaubten. Erkenntnisse der Aerodynamik veränderten das Design der Geräte und Fahrzeuge ebenso, wie die Sportbekleidung etwa beim Rennrodeln oder Eisschnelllauf. Auf längere Sicht entschieden also das bessere Know-how und der Stand der Produktionstechnik über den Erfolg im Wettbewerb. Der Ingenieur löste den Handwerker ab.

Die interdisziplinäre Anwendung moderner Wissenschaft und Technologie im Sport ist für Osteuropa allerdings noch ein nahezu unbeschriebenes Blatt.³⁶ Dies gilt auch für mögliche Übertragungen aus der Rüstungstechnik in die Sporttechnik. In der zeitgenössischen Ratgeber- und Handbuchliteratur der sozialistischen Länder wird die wachsende technische Unterlegenheit nicht selten ideologisch umgedeutet. Ein autoritatives Nachschlagewerk der Deutschen Hochschule für Körperkultur Leipzig hob „die Möglichkeiten des wissenschaftlich-technischen Fortschritts“ für den Sport hervor. Zugleich heißt es aber, dieser werde „in kapitalistischen Ländern bei zunehmender Kommerzialisierung des Sports hemmungslos in den Dienst von Firmen- und Profitinteressen gestellt.“³⁷ Gegen den Technizismus sollte die Persönlichkeits-schulung als Ausgleich dienen. Tatsächlich lenkten die Autoren eher von den immanen Entwicklungen des globalen Leistungssports ab. Denn Risikobereitschaft, Selbstvertrauen, hohe Belastbarkeit, „Härte gegen sich selbst“ oder Immunität gegen Misserfolge, die für den sozialistischen Sportler reklamiert wurden, gehören ins Arsenal jedes Spitzensports. In den materiell-technischen Sportarten bestimmen Wissen-

35 JENKINS (Hg.): *Materials in sports equipment*; SUBIC (Hg.): *Materials in sports equipment*. Bd. 2.

36 Vgl. etwa HEINEMANN *Die Technologisierung des Sports*; EDELMANN-NUSSER *Sport und Technik*.

37 *Kleine Enzyklopädie Körperkultur und Sport*, S. 234–235.

schaft, Technik und Produktion den Wettbewerb, betonen ihn sogar nachdrücklich. Entsprechend wirken hier neben Trainer und Sportler auch Wissenschaftler, Ingenieure, technisches Personal, Ärzte und andere Experten am Erfolg mit.

Ein Manko der allgemeinen Literatur zum Thema ist die meist fehlende historische Perspektive. Nur selten wird die Interrelation zwischen technischer Innovation und sportlichem Wandel systematisch und vergleichend untersucht. Inwiefern der Sportler tatsächlich zum Produkt technischer Innovationen geworden ist und am Ende ohne diese zum Anachronismus würde, ist höchst umstritten.³⁸ Allein dadurch ließen sich aber landestypische oder regionalspezifische Eigenarten, aber auch Transfers und Adaptionen erkennen.³⁹ Erste Orientierung für weiterführende Forschungen geben einschlägige Werke etwa zum Sportstättenbau, zur Herstellung und Gestaltung von Sportartikeln oder zur Funktionalität von Ausrüstungen.⁴⁰ Simulatoren sowie spezielle technische Vorrichtungen und Herstellungsoptionen erlauben es, bereits im Training Wettkampfbedingungen zu schaffen. So haben etwa künstliches Eis, Kunstschnee und Kunstrasen, Flutlichtanlagen, Heizungs-, Belüftungs- und Drainagesysteme für Spielflächen, synthetische Bodenbeläge, überdachte Stadien und serieller Hallenbau oder genauere Verfahren der Zeitnahme, Trefferanzeige, Höhen-, Weiten- und Windmessung die Infrastruktur saisonaler Disziplinen wie Eishockey oder Leichtathletik, aber auch viele andere Sportarten grundlegend verändert und die Veranstaltungsdichte beträchtlich erhöht. Einerseits wurde die Ausübung des Sports mehr und mehr von den Wechselfällen der Natur, des Klimas, der jahreszeitlichen Schwankungen und der Tageszeit unabhängig. Andererseits zogen neue Materialien Anpassungen beim Schuhwerk, Sportdress oder dem Spielgerät nach sich.

Notwendig wäre es, die konkreten ökonomischen Rahmenbedingungen einzelner Erdteile, Länder und Regionen bzw. den jeweiligen technischen Entwicklungsstand und das Investitionsvermögen stärker zu berücksichtigen. Erst dann ließe sich ermes sen, wann wie rasch und in welchem Umfang bestimmte Innovationen im jeweiligen Sportsystem überhaupt nachvollzogen werden konnten. Die Möglichkeit, bestimmte Disziplinen ganzjährig unter weitgehend gleichen und vergleichbaren Wettkampfbedingungen zu betreiben, flexibilisierte einerseits Spielpläne und Übungsprogramme. Andererseits wurde der technisierte und wissenschaftlich geformte Sport zu einem weiteren Indikator für wirtschaftliche und technologische Leistungsfähigkeit. Aufgrund extensiver praktischer Wiederholbarkeit und potenziert durch eine nahezu beliebige mediale Reproduzierbarkeit erfasste der globalisierte Sport in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zunehmend mehr Bereiche der lokalen Alltagskultur. Wie sich an den Anzeigentafeln im Stadion die Qualität der Zuschauerinformation nachvollziehen lässt, so zeugt die Entwicklung von Radio und Rundfunk, Fotografie, Film

38 Vgl. KAULITZ *Homo technologicus sportivus*, und die kritischen Anmerkungen von GÜLDENPFENNIG *Homo technologicus sportivus?*

39 Zu diesem Problem CAVANAUGH *Backwardness and Biology*.

40 HUMMEL/RÜTTEN (Hg.): *Handbuch Technik und Sport*.

und Fernsehen, Datenverarbeitung und Computertechnik davon, wie dynamisch eine virtuelle Sportöffentlichkeit außerhalb der Wettkampfplätze entstand und sich zunehmend individualisierte. Das „Public viewing“ wiederum setzt dazu einen markanten Kontrapunkt. Einige dieser globalen Entwicklungen entfalteten in den Ländern Osteuropas verzögert und fragmentarisch, teilweise auch erst nach 1989/91 überhaupt ihre gesellschaftsverändernde Wirkung.

Rationalisierung und Perfektibilität

Mit der ständigen Verschiebung der Grenze zwischen natürlichen Fähigkeiten und technischer Kompensation menschlicher Fehlbarkeit setzt sich unter anderem die Sportphilosophie auseinander.⁴¹ Der Körper wird seit dem Ende des 19. Jahrhunderts transparent, das Innere wird nach außen gekehrt, mit neuen technischen Mitteln visualisiert. Maschinelle Simulationen entschlüsseln natürliche Abläufe, bevor Menschen später umgekehrt Maschinen nachahmen. Dieser „Vitalismus“ speiste sich aus vielen Quellen, angefangen bei den „Lebenswissenschaften“ Physiologie, Biologie, Psychologie, Medizin, Genetik und Eugenik, über den Fordismus und Taylorismus bis hin zu quasireligiösen Körperutopien und spekulativen Verjüngungstheoremen.⁴² Es blieb in der Schwebelandschaft, wo die Wissenschaft endete und die Kunst begann.⁴³ Was unter einem perfekten Körper, einer optimalen Bewegung und einer vollendeten Ästhetik zu verstehen war, unterlag wechselnden Kriterien. Jüngste Erscheinungen wie der Roboterfußball oder der Schachcomputer spielen und experimentieren mit dem Gedanken der Austauschbarkeit zwischen Mensch und Automat.

Die stetige Verfeinerung technologischer Hilfsmittel hat einerseits die Leistungsgrenzen der Athleten stetig hinausgeschoben. Andererseits befähigte sie Sportler, körperliche Beeinträchtigungen und Behinderungen zu kompensieren. Im Extremfall konnten solchermaßen ausgestattete Wettkämpfer – wie das Beispiel des südafrikanischen beinamputierten Läufers Oscar Pistorius zeigt – gültige Leistungsstandards ins Wanken bringen. Mit federnden künstlichen Unterschenkeln überholte er professionelle Konkurrenten. Mit dieser Technisierung des Körpers geht eine Ästhetisierung und öffentliche Inszenierung der Invalidität einher. In der jüngeren Medizingeschichte etabliert sich der interdisziplinäre Forschungszweig der „Disability Studies“, die an die Prothetik-Forschung der Technikgeschichte anschließt.⁴⁴ Sachlichkeit, Materialität und Funktionalität im Sport erreichen hier einen neuen Höhepunkt. Vermittelt durch

41 GEBAUER/POSER/SCHMIDT/STERN (Hg.): *Kalkuliertes Risiko; Aufs Spiel gesetzte Körper*; CAYSA (Hg.): *Sportphilosophie*.

42 HOFFMANN *Bodies of Knowledge*; MENZEL/HAGEMEISTER/ROSENTHAL GLATZER (Hg.): *The New Age of Russia*.

43 SIROTKINA *Biomechanika*.

44 KIENITZ *Prothesen-Körper*.

die globale mediale Bilderflut wirken Sportikonen wie der sprintende Versehrte wie Körper, die das Außergewöhnliche nicht nur repräsentieren, sondern gegenwärtig machen. Ungeachtet der Ambivalenz solcher Visualisierung sind die lange gültigen Markierungen für das Mögliche im Sport obsolet geworden. In den Paralympics manifestiert sich ein verändertes Verständnis von körperlicher Bewegungskultur und Gesundheit. Physische Einschränkungen können nicht mehr nur behoben oder kompensiert werden. Medizintechnik und Physiotherapie erlauben es, sportliche Betätigung so weit zu neutralisieren, dass Professionalität keine Behinderung kennt. Bessaß bislang allein der Zuschauersport Potential global zu sein, so beansprucht nun der Wettkampfsport darüber hinaus Universalität. Ihm widerstehen weder nationale und kontinentale, noch physische und psychische Barrieren. Laufen, Springen oder Klettern am Limit stehen für das Sich-Messen am scheinbar Unmöglichen. Der moderne Sport formt Leben und Lebensstil, nachdem ihn Wissenschaft und Technik darauf ausgerichtet haben.

Mutmaßungen über die Verwendung leistungssteigernder Mittel begleiten die Spitzenerfolge im Sport seit den 1950er Jahren, obwohl das Problem des Medikamentenmissbrauchs und der Verwendung verbotener Substanzen älter ist.⁴⁵ Wie stark und umfassend Doping auf beiden Seiten der Systemgrenze zwischen Ost und West tatsächlich war, kann erst seit wenigen Jahren genauer beschrieben werden. Zuvor wucherten Spekulationen über Verfehlungen in den osteuropäischen Ländern, wohingegen der westliche Sport in dieser Hinsicht *terra incognita* blieb. Sieht man von einschlägigen Erkenntnissen im Bereich des DDR-Sports und zahlreichen Anhaltspunkten für den sowjetischen ab,⁴⁶ war insgesamt das empirische Material über die Verabreichung leistungsfördernder Präparate im Westen lange Zeit so spärlich, dass es mit der Nichtexistenz des Problems verwechselt wurde.⁴⁷ Jüngste, noch nicht veröffentlichte Studien über Doping in der Bundesrepublik Deutschland breiten ein Material aus, das keinen Zweifel an der Systematik pharmakologischer ‚Betreuung‘ des westdeutschen Spitzensports lässt.⁴⁸ Bemerkenswert bleibt aber der Mangel an verlässlichen Insider-Berichten und Quellen aus den Funktionärs-, Trainer-, Ärzte- und Sportpolitikerapparaten. Im westlichen Sport wurde bis in die jüngste Vergangenheit hinein das Privileg der „Sauberkeit“ beansprucht. Einsichten in die Professionalität der Manipulation am Beispiel einiger spektakulärer Skandalfälle haben solche Selbstbilder indessen erschüttert.

45 BEAMISH/RITCHIE *The Spectre of Steroids*; HOBERMAN *Amphetamine and the Four-Minute Mile*; WADDINGTON *Sport, Health, and Drugs; Doping in Elite Sport*.

46 KATZER *Am Rande der Vollkommenheit. Aspekte einer Geschichte sowjetischer Körperoptimierung*.

47 THIEME/HEMMERSBACH (Hg.): *Doping in Sports*.

48 Siehe den Bericht über die Studien zweier Forschergruppen an der Universität Münster (unter der Leitung von Michael Krüger) bzw. an der Humboldt-Universität Berlin (Gisela Spitzer) in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung vom 27. September 2011.

Sportwissenschaft und Trainingskonzepte

Als Strategie der Vorteilsgewinnung gehören leistungssteigernde Substanzen also seit langer Zeit zum Spitzensport. Grenzziehung, Ausmaß und Intensität sind aber nicht zuletzt deshalb strittig, weil die Debatte nicht von der grundlegenden Einsicht zu trennen ist, dass Sport, Leistungssport zumal, prinzipiell mit dem Ausloten des Möglichen und der Ausreizung von Spielräumen verbunden ist. Ausnahmeleistungen animieren zur Nachahmung. Um trotz ungleicher körperlicher und mentaler Voraussetzungen und trotz Altersunterschieden Vergleichbarkeit herzustellen, minimierten Regeln Willkür und Zufall. Wie beim Duell ist es ihre Funktion, das Ideal eines waffengleichen Kampfes mit den Unwägbarkeiten der Praxis in Einklang zu bringen.

Auf der Grundlage erfahrungsgestützter Standards wurden Leistungsklassen und Kriterienkataloge für den geregelten Wettkampf erstellt. In den einzelnen Disziplinen wurden Schwierigkeitsgrade zeitlich, numerisch und räumlich definiert. Ihre Skala reicht von Anfängern bis zu den Spitzenathleten. Tabellen dienen zur Orientierung für den Schulsport, für landesweite Wettbewerbe aller Altersklassen oder den Freizeitsport. Zwar variiert ihr Gültigkeitsanspruch und ihre Verbreitung, doch sind sie im Grunde darauf angelegt, international und global anwendbar zu sein. Aber unter veränderten Rahmenbedingungen wandeln sich auch die Funktion des Sports, die Einstellungen zum Wettkampf und die Qualitätskriterien. Rekorde sind insofern stets relativ in Zeit und Raum.

Vor dem Hintergrund beständiger Innovation erklärt sich die Herausbildung der Sportwissenschaft als eigene Disziplin aus dem Bedürfnis, den perfekten Stil zu definieren, ihn wiederholbar und lernbar zu machen.⁴⁹ Auf diesem Feld sind Sport, Wissenschaft und Technik besonders eng miteinander verwoben. Beim Spitzensportler wird beispielsweise, anders als beim gewöhnlichen Patienten, ein außerordentliches physisches Leistungspotenzial vorausgesetzt, das durch gezielte Unterstützung freigesetzt, gesteigert und konserviert werden soll. Da Gesundheit dafür Voraussetzung ist, hat die Sportmedizin andere Aufgaben als bei der Körperertüchtigung im weiteren Sinne.⁵⁰ Die sportmedizinische Begleitung sowohl des Trainings als auch des Wettkampfs dient zwar auch der Prävention, der unmittelbaren Behandlung von Verletzungen und der Rehabilitation. Darüber hinaus soll sie aber zuvörderst die Verträglichkeit extremer Belastung austarieren. Ihr stehen dazu teilweise schon seit dem frühen 20. Jahrhundert die jeweils modernsten Apparaturen und Labore zur Verfügung, die meist den spezifischen Anforderungen der Diagnostik angepasst werden

49 Zu den Anfängen DINCKAL Das gesunde Maß an Schädigung. Am Beispiel von Programmen kurzer und langer Trainingszyklen in der sowjetischen Sportwissenschaft der 1970er Jahre MATWEJEW Periodisierung des sportlichen Trainings.

50 RIORDAN Sports Medicine in the Soviet Union and the German Democratic Republic. Vgl. allgemein BERNSTEIN/BURTON/HEALEY (Hg.): Soviet Medicine.

mussten. Ausdauertraining, Atemtechnik oder Herzfrequenzmessung unter Extrembedingungen verlangten präzise und hochsensible Messgeräte.

Meist folgten diese Verzahnung mit der Spitzenforschung, die Verbreitung exzellenter technischer Ausstattung und die Anwendung praktisch-experimenteller Verfahren Vorbildern in der Militärwissenschaft.⁵¹ Auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Messverfahren wurden spezielle Trainingsmethoden entwickelt. Neben dem Wettkampfgerät (etwa Ball, Kugel, Hammer oder Speer) kamen zusätzliche Geräte und Gerätekomplexe zum Einsatz, die einzelne Leistungssequenzen, bestimmte Körpermuskeln oder Eigenschaften wie Schnelligkeit, Ausdauer und Sprungkraft gezielt stärken sollten. Krafräume boten auf kleinstem Raum die Möglichkeit, eine Fülle von Fertigkeiten und Fähigkeiten kompakt zu trainieren.⁵² Mediziner, Naturwissenschaftler und Ingenieure wurden zu unverzichtbaren Verbündeten von Trainern und Athleten.

Letztlich ist die Bedeutung von Wissenschaft und Technik für den Sport nur durch eine interdisziplinäre Verbundforschung zu erkunden. Gegenwartsbezogen und anwendungsorientiert gehörte eine solche schon nach dem Ersten Weltkrieg zum modernen Sportbetrieb.⁵³ Wie sehr Verwissenschaftlichung und Technisierung grenzüberschreitende Prozesse waren, zeigen jüngere Pionierarbeiten zur Ausbreitung der Universitätsidee oder einzelner naturwissenschaftlicher Disziplinen.⁵⁴ So verspricht die transnationale Perspektive auch für die Sporthistoriographie einen beträchtlichen Erkenntnisgewinn. Der Systemgegensatz im Kalten Krieg hat lange Zeit überdeckt, dass es nicht nur vor, sondern auch in den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg einen mehr oder weniger regen Austausch gegeben hat. Er schlug sich in der Tätigkeit von Forschungseinrichtungen, in der Trainingslehre und Übungspraxis oder auch beim Bau von Sportstätten, bei der Gestaltung von Geräten und Bekleidung nieder. Sportwissenschaft und Sportmedizin spiegelten jeweils diesen Stand der Aneignung fremden Wissens und übernommener Technik wider.

51 Vgl. CAFORIO (Hg.): *Social Sciences and the Military*; GOLDMAN/ELIASON (Hg.): *The Diffusion of Military Technology and Ideas*.

52 KUSNEZOW *Kraftvorbereitung. Theoretische Grundlagen der Muskelkraftentwicklung*; ADAM/WERSCHOSHANSKIJ *Modernes Krafttraining im Sport*.

53 KOJEVNIKOV *The Great War, the Russian Civil War, and the Invention of Big Science*; KOLČINSKIJ/BEYRAU/LAJUS (Hg.): *Nauka, tehnika i obščestvo Rossii i Germanii vo vremja Pervoj mirovoj vojny*.

54 BEER *Renovating Russia*; ANDREEV *Rossijskie universitety XVIII – pervoj poloviny XIX veka v kontekste universitetskoj istorii Evropy*; RIHA/FISCHER (Hg.): *Naturwissenschaft als Kommunikationsraum zwischen Deutschland und Russland im 19. Jahrhundert*.

Transfer und Verflechtung zwischen Ost und West: Das Fallbeispiel der (Bio-) Mechanisierung des Sports

Die enge Verbindung zwischen Sport, Technik und Wissenschaft lässt sich besonders eindrucksvoll am Beispiel der Sowjetunion aufzeigen. Als die Sowjetunion 1952 den Boykott der olympischen Spiele aufgab und sich entschloss, an ihnen teilzunehmen, wurden diese in den folgenden Jahrzehnten zu einem der wichtigsten Felder der gesellschaftlichen Demonstration des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts am Beispiel sportlichen Erfolges.⁵⁵ Im Wettstreit zwischen West und Ost entwickelte sich die Sportmedizin nicht nur in der Sowjetunion zum „Großforschungsbereich“; auch in den USA kann eine „Pharmakologisierung des Alltagslebens“ festgestellt werden, wenngleich diese nicht nur im Zusammenhang der Konkurrenz des Kalten Krieges zu verstehen ist. Eine „Doping-, Beziehungsgeschichte“ der wechselseitigen ‚Konkurrenz‘, ‚Abgrenzung‘ und ‚Verflechtung‘ zwischen den Blöcken“ steht aber noch aus.⁵⁶

Exemplarisch sei das Phänomen der Verflechtung von Technik und Wissenschaft im Sport während des Kalten Krieges und später in der Perestrojka am Beispiel der „Biomechanik“ gezeigt, die unter anderem zu einem Faktor im sporttechnischen Wettrüsten wurde.⁵⁷ Die Disziplin entwickelte sich keineswegs nur im Rahmen eines einseitigen Transfers von West nach Ost⁵⁸ oder umgekehrt, sondern erfuhr vor dem Hintergrund der gemeinsamen Wissenschafts- und Technikeuphorie eine wechselseitige Beeinflussung.⁵⁹

Höchstleistungssportler inspirierten die Physiologen zur Vorstellung des „*meur humain*“. Trotz der großen Faszination wurde immer wieder bezweifelt, ob extreme Leistungen nicht gesundheitsschädlich seien.⁶⁰ Die Lenker der Sowjetunion förderten die gesellschaftliche Rolle von Wissenschaft und Technik, da sie den technokratischen⁶¹ sozialistischen Staatsentwurf als Weg in die Moderne propagierten.⁶² Als Erfinder des Begriffes „Biomechanik“ gilt der „Barde des Maschinenzeitalters“ Aleksej Gastev (1882–1941). Er orientierte sich an der in Deutschland und England entwickelten „Psychotechnik“, die die Arbeit – an den Amerikaner Frederick W. Taylor

55 MØLLER *Science and Technology*, S. 189.

56 Alle Zitate von LATZEL Einleitung, S. 20. Auch: DIMEO *Good versus Evil? – BEAMISH/RITCHIE Totalitarian Regimes and Cold War Sport*.

57 Die folgenden Passagen beruhen weitgehend auf dem Text ROHDEWALD *Schneller, höher, weiter*.

58 HANSON *International Technology Transfer from the West to the U.S.S.R.* Ebenfalls als Quelle: SCHÜLLER/LEIPOLD/HAMEL (Hg.): *Innovationsprobleme in Ost und West*.

59 ORLAND (Hg.): *Artifizielle Körper – Lebendige Technik*; LICHTENAUER *Technische Rationalität und sportives Verhalten*; CAYSA *Körperutopien*.

60 SARASIN *Reizbare Maschinen*, S. 336; HOBERMAN *Mortal Engines*.

61 ROWNY *Transition to Technocracy*.

62 PLAGGENBORG *Experiment Moderne*.

(1865–1915) anknüpfend – physiologisch, psychologisch und technisch rationalisieren sollte.⁶³ Sein 1923 formulierter Kulturbegriff stand ganz im Zeichen der „Mechanisierung des Menschen selbst“ und von dessen Reduktion auf die Vorstellung eines „Nerven-Muskel-Automaten“.⁶⁴ Entscheidend für seine Konzeption waren revolutionäre Entwürfe vom „Neuen Menschen“, die in der Sowjetunion mit staatstragender Bedeutung aufgeladen wurden.⁶⁵ Gastev richtete 1920 das Zentralinstitut für Arbeit ein, wo u. a. ein „biomechanisches Laboratorium“ entstand. Dieses wurde bald durch Nikolaj Bernštejn geprägt, der dort seit 1922 tätig war. In einer Studie über die „Biodynamik der Schlagbewegungen“ forderte er, bei der Analyse von Bewegungsvorgängen nicht nur Muskelkraft, sondern auch Gravitation und jene Kräfte, die in „kinematischen Ketten“ erscheinen, sowie die Koordination durch das zentrale Nervensystem einzubeziehen.⁶⁶ Aber erst nach dem Zweiten Weltkrieg, im Jahr 1947, konnte Bernštejn sein grundlegendes Werk veröffentlichen.⁶⁷ In der Sowjetunion setzte die Verbreitung der Disziplin nach den traumatischen Ereignissen der 1930er Jahre erst spät wieder ein: 1974 fand die erste, alle zwei Jahre organisierte Allunionskonferenz über die Biomechanik des Sports statt. 1976 war Sportbiomechanik in der Sowjetunion bereits an 22 Instituten für Körperkultur sowie an 80 Fakultäten für physische Erziehung Pflichtfach.⁶⁸

Seit Beginn der 1960er Jahre entstanden in Westeuropa und den USA Forschungs- und Lehrinstitute, die sich der Kinesiologie widmeten, wie die Disziplin damals in den USA noch hieß.⁶⁹ Mit dem ersten Internationalen Seminar zur Biomechanik 1967 in Zürich, das vom Forschungskomitee des Internationalen Rates für Sport und physische Erziehung der UNESCO finanziert wurde, setzte sich der Begriff international durch.⁷⁰ 1984 erschien in Amsterdam, New York und Oxford ein internationaler Sammelband, der es sich zur Aufgabe machte, Nikolaj Bernštejns Forschungen einer Neubewertung zu unterziehen.⁷¹ Anlässlich der Olympischen

63 RÜTING Pavlov und der Neue Mensch, S. 196–197; MECK Das Verhältnis von Arbeit und Körperkultur in der Sowjetunion, S. 30–35; VÖHRINGER Avantgarde und Psychotechnik; JOHANSSON Aleksej Gastev.

64 ALEKSEJ GASTEV O tendencijach proletarskoj kultury, in: Proletarskaja kultura (1919), 9–10, S. 35 ff, zitiert nach MECK Das Verhältnis von Arbeit und Körperkultur in der Sowjetunion, S. 35.

65 KATZER „Neue Menschen“ in Bewegung; GROYS/HAGEMEISTER (Hg.): Die Neue Menschheit; PLAGGENBORG Revolutionskultur.

66 GURFINKEL Nikolai Alexandrowitsch Bernstein, S. 9–10.

67 GURFINKEL, Nikolai Alexandrowitsch Bernstein, S. 12.

68 MALMEJSTER u.a.: Predislovie, S. 3–4; ZATSIORSKY The Present and Future of the Biomechanics of Sports, S. 11–12.

69 HAY Biomechanics, S. 4; HAY The Biomechanics of Sports Techniques, S. 134, 444–447.

70 WARTENWEILER/JOKL/HEBBELINCK (Hg.): Biomechanics.

71 WHITING Preface, S. i–ix. Auch zur terminologischen Entwicklung, und mit Hinweis auf die russische Forschung nach dem Ersten Weltkrieg: MILLER/NELSON Biomechanics of Sport.

Sommerspiele im Juli 1976 fand in Montreal auch das „Erste internationale Symposium über die Biomechanik des Sports“ statt, an dem mit Zaciorskij und Hay zwei führende Wissenschaftler auf diesem Gebiet nacheinander auftraten.⁷²

Ost und West teilten auch die Überlagerung der Biomechanik durch wissenschaftliche und technische Trenddiskurse: Die im Westen formulierte Kybernetik etwa, die in der Sowjetunion bis zur Entstalinisierung Mitte der 1950er Jahre entschieden abgelehnt worden war,⁷³ galt dort seit den 1960er Jahren als zukunftssträchtig. Sie wurde angeeignet und weiterentwickelt.⁷⁴ Vorschläge zur Fusion wissenschaftlicher Teilbereiche mündeten im Entwurf neuer Disziplinen, etwa der „Kinanthropometrie“, der „Bioastronautik“ oder der „Biokybernetik“.⁷⁵

Der Wunsch der Forscher, die neuen Disziplinen weiterzuentwickeln, bemächtigte sich bald der populären Sportsphäre, die Aufmerksamkeit und zusätzliche Ressourcen versprach. Mit Hilfe neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse und daraus abgeleiteter neuer Technologien sollte die gesamte Trainingspraxis umgestaltet werden.⁷⁶ In den USA beobachtete der kalifornische Universitätsprofessor für Biomechanik und Sporttraining Michael Yessis diesen bahnbrechenden Vorgang nahezu exklusiv.⁷⁷ Er legte sowjetische Schlüsseltexte in Übersetzung vor und vermittelte ab Mitte der 1960er Jahre bis zur Auflösung der Sowjetunion die spezifische Form der Biomechanik in den anglo-amerikanischen Sprachraum. In den von ihm herausgegebenen Zeitschriften erörterte er sowjetische Forschungsansätze und veröffentlichte Ergebnisse der sowjetischen Sportwissenschaft.⁷⁸ Seiner Ansicht nach beruhte die sowjetische „Vorherrschaft in der Sportwelt“ nicht zuletzt auf der konsequenten Anwendung der Biomechanik. Niemand untersuche Bewegungsabläufe „besser als die Sowjets“. Sie verfügten „über die weltweit fortgeschrittensten stereo-fotografischen, optisch-elektronischen, laser- und telemetrischen Aufnahmetechniken.“⁷⁹ Yessis begeisterte sich nicht nur für die sowjetischen Trainingsansätze, sondern er setzte sie auch in seiner Funktion als Berater mehrerer amerikanischer olympischer und professioneller Sportlerteams im Training ein.⁸⁰

72 LANDRY/ORBAN *Biomechanics* S. iii–vi.

73 ARBIB *From Synergies and Embryos to Motor Schemas*, S. 546–547; GEROVITCH *From Newspeak to Cyberspeak*, S. 53–55 etc.

74 BERNŠTEJN *Novye linii razvitija v fiziologii i ich sootnošenie s kibernetikoj*, englische Übersetzung, S. 531.

75 ROSS *Kinanthropometry*.

76 KARAS u.a.: *Aktuelle Probleme in der biomechanischen Forschung der Sportlokomotion*, S. 41. Am Beispiel des sowjetischen Fußballs: BRAUN/KATZER *Training Methods and Soccer Tactics in the Late Soviet Union*.

77 YESSIS/TRUBO *Secrets of Soviet Sports Fitness and Training*, S. 57.

78 Auch zu Yessis: LOVEROCK *The Athlete of the Future*.

79 YESSIS/TRUBO *Secrets of Soviet Sports Fitness and Training*, S. 193.

80 COOPER *Health & Fitness Excellence*, S. 135.

Die Konkurrenzsituation des Kalten Krieges führte dazu, dass man ungeachtet aller ideologischen Abgrenzung „vom Gegner lernen“ wollte. Innovationen sollten für die Optimierung des Trainings im Wettkampfsport nutzbar gemacht werden. So ahmte auch die Bundesrepublik vor 1972 Elemente des Sportsystems der DDR nach.⁸¹ Die amerikanischen Sportfunktionäre wollten den offenkundigen „muscle gap“⁸² zwischen ihren und den sowjetischen Athleten in den 1950er und frühen 1960er Jahren überwinden. Angesichts der sowjetischen biomechanischen „Geheimnisse“ und „Innovationen“ befand sich Amerika im Sport nun in einer ‚nachholenden Modernisierung‘ und Technisierung. Ein Beitrag der „New York Times“ von 1977 stellte fest, dass die sozialistischen Länder bei der Vorbereitung auf die Olympischen Spiele 1980 und der Auswahl der Sportler als Vorbild gedient hätten. Unter den Neuerungen waren schriftlich fixierte und fotografisch dokumentierte „biomechanische“ Tests.⁸³ Doch weihte man auch das breite Lesepublikum in die „Geheimnisse des Sowjetsports“ ein. So beschrieb der Sportreporter Heinz Lathe, wie adaptierte mechanische Vorrichtungen, maschinelle Nachbildungen und theoretische Modelle Einzug in den Trainingssalltag westlicher Athleten hielten.⁸⁴

Die Wechselbeziehung zwischen Sport, Technik und Wissenschaft erweist sich als produktives Forschungsfeld, das unter historischer Perspektive einen systematischen Ausbau verdient. Aus der Verknüpfung der drei Bereiche ergeben sich vielfältige innovative Fragestellungen an das Koordinatensystem aufstrebender Gesellschaften, für die die Konfrontation mit technischen und wissenschaftlichen Innovationen, aber auch mit modernen Lebensstilen, wie sie der Sport bietet, zur unausweichlichen Herausforderung wird.

Literaturverzeichnis

ADAM, KARL / WERSCHOSHANSKIJ, JURI W. Modernes Krafttraining im Sport. 2. Aufl. Berlin 1975.

ALKEMEYER, THOMAS u. a. (Hg.): Aufs Spiel gesetzte Körper: Aufführungen des Sozialen in Sport und populärer Kultur. Konstanz 2003.

ANDREEV, ANDREJ JU. Rossijskie universitety XVIII – pervoj poloviny XIX veka v kontekste universitetskoj istorii Evropy. Moskva 2009.

ARBIB, M[ICHAEL]. A. From Synergies and Embryos to Motor Schemas, in: Whiting, H[arold]. T[homas]. A. (Hg.): Human Motor Actions: Bernstein Reassessed. Amsterdam 1984, S. 545–562

81 BALBIER „Von der DDR lernen heißt siegen lernen!“

82 MONTEZ DE OCA The „Muscle Gap“.

83 KOPPET U.S. in Training.

84 LATHE Geheimnisse des Sowjetsports, S. 36, 40.

- BALBIER, UTA A. ANDREA Kalter Krieg auf der Aschenbahn: Der deutsch-deutsche Sport 1950–1972. Eine politische Geschichte. Paderborn 2007.
- BALBIER, UTA ANDREA „Von der DDR lernen heißt siegen lernen!“: Zur diskursiven und strukturellen Anpassung der beiden deutschen Sportsysteme im Vorfeld der Münchner Spiele 1972, in: Malz, Arié / Rohdewald, Stefan / Wiederkehr, Stefan (Hg.): Sport zwischen Ost und West: Beiträge zur Sportgeschichte Osteuropas im 19. und 20. Jahrhundert. Osnabrück 2007, S. 237–252.
- BEAMISH, ROB / RITCHIE, IAN The Spectre of Steroids: Nazi Propaganda, Cold War Anxiety and Patriarchal Paternalism, in: The International Journal of the History of Sport 22 (2005), 5, S. 777–795.
- BEAMISH, ROB / RITCHIE, IAN Totalitarian Regimes and Cold War Sport: Steroid „Übermenschen“ and „Ball-Bearing Females“, in: Wagg, Stephen / Andrews, David L. (Hg.): East Plays West: Sport and the Cold War. London 2007, S. 11–26.
- BEER, DANIEL Renovating Russia: The Human Sciences and the Fate of Liberal Modernity, 1880–1930. Ithaca 2008.
- Beiträge zur Theorie der Körpererziehung. Hg. von der Deutschen Hochschule für Körperkultur. Berlin 1959. = Sport im Sozialismus 1.
- BERNSTEIN, FRANCES L. / BURTON, CHRISTOPHER / HEALEY, DAN (Hg.): Soviet Medicine: Culture, Practice, and Science. DeKalb 2010.
- BERNŠTEJN, NIKOLAJ A. Novye linii razvitija v fiziologii i ich sootnošenie s kibernetikoj, in: Voprosy filosofii (1962), 8, S. 78–87. [Englische Übersetzung in: Whiting, H[arold]. T[homas]. A. (Hg.): Human Motor Actions: Bernstein Reassessed. Amsterdam 1984, S. 531–554].
- BRAIN, STEPHEN The Great Stalin Plan for the Transformation of Nature, in: Environmental History 15 (2010), S. 670–700.
- BRAUN, HANS-JOACHIM / KATZER, NIKOLAUS Training Methods and Soccer Tactics in the Late Soviet Union: Rational Systems of Bodies and Space, in: Katzer, Nikolaus u. a. (Hg.): Euphoria and Exhaustion: Modern Sport in Soviet Culture and Society. Frankfurt a. M. 2010, S. 269–293.
- BRAUN, JUTTA / WIESE, RENÉ (Hg.): Sport und Diktatur. Zur politischen und sozialen Rolle des Sports in den deutschen Diktaturen des 20. Jahrhunderts. Köln 2007.
- CAFORIO, GIUSEPPE (Hg.): Social Sciences and the Military. An Interdisciplinary Overview. New York 2007.
- CAVANAUGH, CASSANDRA M. Backwardness and Biology: Medicine and Power in Russia and Soviet Central Asia, 1868–1934. New York 2001.
- CAYSA, VOLKER Körperutopien: Eine philosophische Anthropologie des Sports. Frankfurt a. M. 2003.
- CAYSA, VOLKER (Hg.): Sportphilosophie. Leipzig 1997.
- CHMEL'NICKAJA, IRINA B. Sportivnye občestva i dosug v stoličnom gorode načala XX veka: Peterburg i Moskva. Moskva 2011.

- COOPER, ROBERT K. *Health & Fitness Excellence: The Scientific Action Plan*. Boston 1989.
- DABNICHKI, PETER / BACA, ARNOLD (Hg.): *Computers in Sport*. Southampton 2008.
- DIMEO, PAUL *Good versus Evil? Drugs, Sport and the Cold War*, in: Wagg, Stephen / Andrews, David L. (Hg.): *East Plays West: Sport and the Cold War*. London 2007, S. 149–162.
- DINCKAL, NOYAN *Das gesunde Maß an Schädigung: Die Inszenierung von Sport als Wissenschaft während der Dresdner Hygiene-Ausstellung 1911*, in: *Historische Anthropologie* 17 (2009), 1, S. 17–37.
- DONALIES, HANS *Sport und Militär: Ein Handbuch für den militärischen Sportbetrieb*. Berlin 1911.
- EDELMANN-NUSSER, JÜRGEN *Sport und Technik: Anwendungen moderner Technologien in der Sportwissenschaft*. Aachen 2005.
- ELIASON, LESLIE C. / GOLDMAN, EMILY O. (Hg.): *The Diffusion of Military Technology and Ideas*. Stanford 2003.
- FACK, DIETMAR *Automobil, Verkehr und Erziehung: Motorisierung und Sozialisation zwischen Beschleunigung und Anpassung 1885–1945*. Opladen 2000.
- FUEST, LEONHARD *Poetik des Nicht(s)tuns: Verweigerungsstrategien in der Literatur seit 1800*. München 2008.
- GEBAUER, GUNTER u. a. (Hg.): *Kalkuliertes Risiko: Technik, Spiel und Sport an der Grenze*. Frankfurt a. M. 2006.
- GELLHAUS, AXEL / MOSER, CHRISTIAN / SCHNEIDER, HELMUTH J. (Hg.): *Kopflandschaften – Landschaftsgänge: Kulturgeschichte und Poetik des Spaziergangs*. Köln: 2007.
- GEROVITCH, SLAVA *From Newspeak to Cyberspeak: A History of Soviet Cybernetics*. Cambridge, MA 2003.
- GESTWA, KLAUS *Die Stalinschen Großbauten des Kommunismus. Sowjetische Technik- und Umweltgeschichte, 1948–1967*. München 2010
- GRAHAM, LOREN R. / DEZHINA, IRINA *Science in the New Russia: Crisis, Aid, Reform*. Bloomington 2008.
- GRAMELSBERGER, GABRIELE (Hg.): *From Science to Computational Science: Studies in the History of Computing and its Influences on Today's Sciences*. Zürich 2011.
- GROYS, BORIS / HAGEMEISTER, MICHAEL / KASSEK, DAGMAR (Hg.): *Die neue Menschheit. Biopolitische Utopien in Russland zu Beginn des 20. Jahrhunderts*. Frankfurt a. M. 2005.
- GUGUTZER, ROBERT (Hg.): *Body Turn: Perspektiven der Soziologie des Körpers und des Sports*. Bielefeld 2006.
- GÜLDENPFENNIG, SVEN *Homo technologicus sportivus? Sport ist ein Gegenmodell zur Technik!*, in: *Sportwissenschaft* 36 (2006), 2, S. 193–197.
- GURFINKEL, W[IKTOR]. S. Nikolai Alexandrowitsch Bernstein: *Abriß seines wissenschaftlichen Wirkens*, in: Pickenhain, Lothar / Schnabel, Günter (Hg.): *N[ikolaj] A. Bernstein: Bewegungsphysiologie*. Leipzig 1975, S. 9–12.

- GUTTMANN, ALLEN Vom Ritual zum Rekord: Das Wesen des modernen Sports. Schorndorf 1979, S. 35–45.
- HAGEMEISTER, MICHAEL Die Eroberung des Raums und die Beherrschung der Zeit: Utopische, apokalyptische und magisch-okkulte Elemente in den Zukunftsentwürfen der Sowjetzeit, in: Murasov, Jurij / Witte, Georg (Hg.): Die Musen der Macht: Medien in der sowjetischen Kultur der 20er und 30er Jahre. München 2003, S. 257–284.
- HANSON, PHILIP International Technology Transfer from the West to the U.S.S.R., in: Thomas, John R. / Kruse-Vaucienne, Ursula M. (Hg.): Soviet Science and Technology: Domestic and Foreign Perspectives. Washington D.C. 1977, S. 353–385.
- HAUBNER, BARBARA Nervenkitzel und Freizeitvergnügen: Automobilismus in Deutschland 1886–1914. Göttingen 1998.
- HAY, JAMES G. Biomechanics: The Present and Future State of the Discipline in the United States and Other Western Countries, in: Landry, Fernand / Orban, William A. R. (Hg.): Biomechanics of Sports and Kinanthropometry / Biomécanique du sport et kinanthropométrie. Miami 1978, S. 3–10.
- HAY, JAMES G. The Biomechanics of Sports Techniques. Englewood Cliffs, NJ 1973.
- HEINEMANN, KLAUS Die Technologisierung des Sports: Eine sozio-ökonomische Analyse. Schorndorf 2001.
- HEIDER, PAUL Die Gesellschaft für Sport und Technik: Vom Wehrsport zur „Schule des Soldaten für morgen“. Berlin 2002.
- HERINGER, HANS JÜRGEN Regeln und Fairneß, in: Sportwissenschaft 20 (1990), 1, S. 27–42.
- HOBERMAN, JOHN Amphetamine and the Four-Minute Mile, in: Sport in History 26 (2006), 2, S. 289–304.
- HOBERMAN, JOHN M. Mortal Engines: The Science of Performance and the Dehumanization of Sport. New York 1992.
- HOFFMANN, DAVID L. Bodies of Knowledge: Physical Culture and the New Soviet Man, in: Halfin, Igal (Hg.): Language and Revolution: Making Modern Political Identities. London 2002, S. 269–286.
- HORTLEDER, GERD Sport in der nachindustriellen Gesellschaft: Eine Einführung in die Sportsoziologie. Frankfurt a. M. 1978.
- HUMMEL, ALBRECHT / RÜTTEN, ALFRED (Hg.): Handbuch Technik und Sport: Sportgeräte – Sportausrüstungen – Sportanlagen. Schorndorf 2001.
- INGOLD, FELIX PHILIPP Literatur und Aviatik: Europäische Flugdichtung 1909–1927. Basel 1978.
- IVANOV, KONSTANTIN Science after Stalin: Forging a New Image of Soviet Science, in: Science in Context 15 (2002), 2, S. 317–338.
- JENKINS, MIKE (Hg.): Materials in Sports Equipment. Vol. 1. Boca Raton 2003.
- JOHANSSON, KURT Aleksej Gastej: Proletarian Bard of the Machine Age. Stockholm 1983.

- KARAS, VL[ADIMÍR] u. a.: Aktuelle Probleme in der biomechanischen Forschung der Sportlokomotion, in: Baumann, Wolfgang (Hg.): Biomechanik und sportliche Leistung / Biomechanics and Performance in Sport. Bericht über ein Internationales Symposium gehalten in Köln, Dezember 1980 / Report of an International Symposium held in Cologne, December 1980. Köln 1983, S. 41–58.
- KATZER, NIKOLAUS Am Rande der Vollkommenheit: Aspekte einer Geschichte sowjetischer Körperoptimierung, in: Latzel, Klaus / Niethammer, Lutz (Hg.): Hormone und Hochleistung: Doping in Ost und West. Köln 2008, S. 205–230.
- KATZER, NIKOLAUS „Neue Menschen“ in Bewegung: Zum Verhältnis von Sport und Moderne in Russland im 20. Jahrhundert, in: Malz, Arié / Rohdewald, Stefan / Wiederkehr, Stefan (Hg.): Sport zwischen Ost und West: Beiträge zur Sportgeschichte Osteuropas im 19. und 20. Jahrhundert. Osnabrück 2007, S. 349–369.
- KATZER, NIKOLAUS Soviet Physical Culture and Sport: A European Legacy?, in: Tomlinson, Alan / Young, Christopher / Holt, Richard (Hg.): Sport and the Transformation of Modern Europe: States, Media and Markets 1950–2010. London 2011, S. 18–34.
- KAUKONEN, ERKKI Science and Technology in Russia: Collapse or New Dynamics?, in: Science Studies 7 (1994), 2, S. 23–36.
- KAULITZ, BIRTE Homo technologicus sportivus – der Mensch zwischen Technik und Sport, in: Sportwissenschaft 35 (2005), 4, S. 415–427.
- KLUGE, ROBERT Der sowjetische Traum vom Fliegen: Analyseversuch eines gesellschaftlichen Phänomens. München 1997.
- KOJEVNIKOV, ALEXEI The Great War, the Russian Civil War, and the Invention of Big Science, in: Science in Context 15 (2002), S. 239–275.
- KOLČINSKIJ, ÉDUARD I. Biologija Germanii i Rossii-SSSR v uslovijach social'no-političeskich krizisov pervoj polovinoj XX veka. Sankt Petersburg 2007.
- KOLČINSKIJ, ÉDUARD I. / BAJRAU, D. [BEYRAU, DIETRICH] / LAJUS, JULIJA A. (Hg.): Nauka, tehnika i obščestvo Rossii i Germanii vo vremja Pervoj mirovoj vojny. Sankt Petersburg 2007.
- KIENITZ, SABINE Prothesen-Körper: Anmerkungen zu einer kulturwissenschaftlichen Technikforschung, in: Zeitschrift für Volkskunde 106 (2010), 2, 137–162.
- Kleine Enzyklopädie Körperkultur und Sport. Hg. im Auftrag der Deutschen Hochschule für Körperkultur Leipzig. Leipzig 1979.
- KLEINSCHMIDT, CHRISTIAN Technik und Wirtschaft im 19. und 20. Jahrhundert. München 2010. = Enzyklopädie deutscher Geschichte 79.
- KÖNIG, JÜRGEN (Hg.): Bewegungskulturen: Ansätze zu einer kritischen Anthropologie des Körpers. Sankt Augustin 1995.
- KÖNIG, WOLFGANG Technikgeschichte: Eine Einführung in ihre Konzepte und Forschungsergebnisse. Stuttgart 2009. = Grundzüge der modernen Wirtschaftsgeschichte 7.

- KOPPET, LEONARD U.S. in Training: A New Approach For '80 Olympics, in: New York Times (11.8.1977).
- KREMENTSOV, NIKOLAI Stalinist Science. Princeton 1997.
- KUSNEZOW, WLADIMIR W. Kraftvorbereitung: Theoretische Grundlagen der Muskelkraftentwicklung. 2. Aufl. Berlin 1975.
- LANDRY, FERNAND / ORBAN, WILLIAM A. R. (Hg.): Biomechanics of Sports and Kinanthropometry / Biomécanique du sport et kinanthropométrie. Miami 1978.
- LATHE, HEINZ Geheimnisse des Sowjetsports: Hintergründe internationaler Erfolge. Düsseldorf 1979.
- LATZEL, KLAUS Einleitung, in: Latzel, Klaus / Niethammer, Lutz (Hg.): Hormone und Hochleistung: Doping in Ost und West. Köln 2008, S. 9–25.
- LATZEL, KLAUS / NIETHAMMER, LUTZ (Hg.): Hormone und Hochleistung: Doping in Ost und West. Köln 2008.
- LICHTENAUER, PETER Technische Rationalität und sportives Verhalten, in: Tschiedel, Robert (Hg.): Die technische Konstruktion der gesellschaftlichen Wirklichkeit: Gestaltungsperspektiven der Techniksoziologie. München 1990, S. 157–170.
- LJACH, WLADIMIR I. Dilemmata der russischen Sportwissenschaft, in: dvs-informationen 13 (1998), 1, S. 27–31.
- LORENZ, MAREN Leibhaftige Vergangenheit: Einführung in die Körpergeschichte. Tübingen 2000.
- LOVEROCK, PATRICIA The Athlete of the Future: How Sports Scientists are Harnessing the Mechanics of Motion, the Chemistry of Strength and the Power of the Mind, in: Los Angeles Times (19.3.1989).
- MALMEJSTER, A[LEKSANDR]. K. u. a.: Predislovie, in: Malmejster, A[leksandr]. K. u. a. (Hg.): Sovremennye problemy biomechaniki. Vyp. 1: Modelirovanie biomechaničeskich processov. Riga 1983, S. 3–4.
- MALZ, ARIÉ / ROHDEWALD, STEFAN / WIEDERKEHR, STEFAN (Hg.): Sport zwischen Ost und West: Beiträge zur Sportgeschichte Osteuropas im 19. und 20. Jahrhundert. Os-nabrück 2007.
- MANGAN, JAMES A. (Hg.): Superman Supreme: Fascist Body as Political Icon – Global Fascism. London 2000.
- MAUSS, MARCELL Die Techniken des Körpers, in: Mauss, Marcell: Soziologie und Anthropologie. Bd. 2. Gabentausch, Soziologie und Psychologie, Todesvorstellung, Körpertechniken, Begriff der Person. Frankfurt a.M. 1978, S. 197–220.
- MATWEJEW, LEW P. Periodisierung des sportlichen Trainings. 2. Aufl. Berlin 1975.
- MCREYNOLDS, LOUISE Russia at Play: Leisure Activities at the End of the Tsarist Era. Ithaca 2003.
- MECK, SABINE Das Verhältnis von Arbeit und Körperkultur in der Sowjetunion: Versuch einer theoretischen Standortbestimmung. Frankfurt a.M. 1986.

- MENDELSON, EVERETT Science, Scientists, and the Military, in: Krige, John / Pestre, Dominique (Hg.): Science in the Twentieth Century. Amsterdam 1997, S. 175–202.
- MENZEL, BIRGIT / HAGEMEISTER, MICHAEL / GLATZER ROSENTHAL, BERNICE (Hg.): The New Age of Russia: Occult and Esoteric Dimensions. München 2011.
- MIETHLING, WOLF-DIETRICH / PERL, JÜRGEN (Hg.): Computergestützte Sportspielanalyse: Mathematische Ansätze und praktische Möglichkeiten. Ahrensburg 1981.
- MILLER, DORIS / NELSON, RICHARD C. Biomechanics of Sport: A Research Approach. Philadelphia 1973.
- MØLLER, VERNER Science and Technology, in: Pope, Steven W. / Nauright, John (Hg.): Routledge Companion to Sports History. London 2010, S. 182–196.
- MONTEZ DE OCA, JEFFREY The „Muscle Gap“: Physical Education and US Fears of a Depleted Masculinity, 1954–1963, in: Wagg, Stephen / Andrews, David L. (Hg.): East Plays West: Sport and the Cold War. London 2007, S. 123–148.
- NIEDERHUT, JENS Wissenschaftsaustausch im Kalten Krieg: Die ostdeutschen Naturwissenschaften und der Westen. Köln 2007.
- ORLAND, BARBARA (Hg.): Artificielle Körper – Lebendige Technik: Technische Modellierungen des Körpers in historischer Perspektive. Zürich 2005.
- PERL, JÜRGEN (Hg.): Informatik im Sport: Ein Handbuch. Schorndorf 1997.
- PLAGGENBORG, STEFAN Revolutionskultur: Menschenbilder und kulturelle Praxis in Sowjetrußland zwischen Oktoberrevolution und Stalinismus. Köln 1995.
- PLAGGENBORG, STEFAN Experiment Moderne: Der sowjetische Weg. Frankfurt a. M. 2006.
- POLLOCK, ETHAN Stalin and the Soviet Science Wars. Princeton 2006.
- POSER, STEFAN / ZACHMANN, KARIN (Hg.): Homo faber ludens: Geschichten zu Wechselbeziehungen von Technik und Spiel. Frankfurt a. M. 2003.
- PREUSS, HOLGER The Economics of Staging the Olympics: A Comparison of the Games 1972–2008. Cheltenham 2006.
- PRIESTLAND, DAVID Stalinism and the Politics of Mobilization: Ideas, Power and Terror in Interwar Russia. Oxford 2007.
- PRONGER, BRIAN Body Fascism: Salvation in the Technology of Physical Fitness. Toronto 2002.
- RABINBACH, ANSON Ermüdung, Energie und der menschliche Motor, in: Sarasin, Philipp / Tanner, Jakob (Hg.): Physiologie und industrielle Gesellschaft: Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert. Frankfurt a.M. 1998, S. 286–312.
- RÄNSCH-TRILL, BARBARA (Hg.): Natürlichkeit und Künstlichkeit: Philosophische Diskussionsgrundlagen zum Problem der Körper-Inszenierung. Hamburg 2000.
- READ, JOHN Physical Culture and Sport in the Early Soviet Period, in: Australian Slavonic and East European Studies 10 (1996), S. 59–84.

- REILLY, THOMAS (Hg.): Science and Football VI: The Proceedings of the Sixth World Congress on Science and Football, Antalya, 15–20 January 2007. London 2009.
- REINSCH, MICHAEL Studie zu Doping West <http://m.faz.net/aktuell/sport/mehr-sport/studie-zu-doping-west-doping-als-familiensache-11372030.html> (23.8.2013).
- RIORDAN, JAMES Rewriting Soviet Sports History, in: Journal of Sports History 20 (1993), 3, S. 254.
- RIORDAN, JIM Sport and the Military. (With Special Reference to the USSR). Bradford 1976.
- RIORDAN, JIM Sports Medicine in the Soviet Union and the German Democratic Republic, in: Social Science & Medicine 25 (1987), 1, S. 19–26.
- RIHA, ORTRUN / FISCHER, MARTA (Hg.): Naturwissenschaft als Kommunikationsraum zwischen Deutschland und Russland im 19. Jahrhundert. Aachen 2011.
- ROHDEWALD, STEFAN Schneller, höher, weiter. Biomechanik zwischen West und Ost, in: Sapper, Manfred u. a. (Hg.): Kooperation trotz Konfrontation. = Themenheft Osteuropa 59 (2009), 10, S. 185–195.
- ROSS, WILLIAM D. Kinanthropometry: An Emerging Scientific Technology, in: Landry, Fernand / Orban, William A. R. (Hg.): Biomechanics of Sports and Kinanthropometry / Biomécanique du sport et kinanthropométrie. Miami 1978, S. 269–282.
- ROWE, DAVID Popular Cultures: Rock Music, Sport and the Politics of Pleasure. London 1995.
- ROWNEY, DON K. Transition to Technocracy: The Structural Origins of the Soviet Administrative State. Ithaca 1989.
- RÜTING, TORSTEN Pavlov und der Neue Mensch: Diskurse über Disziplinierung in Sowjetrussland. München 2002.
- SARASIN, PHILIPP Reizbare Maschinen: Eine Geschichte des Körpers 1765–1914. Frankfurt a. M. 2001.
- SCHILLER, KAY / YOUNG, CHRISTOPHER The 1972 Munich Olympics and the Making of Modern Germany. Berkeley 2010.
- SCHÜLLER, ALFRED / LEIPOLD, HELMUT / HAMEL, HANNELORE (Hg.): Innovationsprobleme in Ost und West. Stuttgart 1983.
- SCHÜRMAN, VOLKER (Hg.): Menschliche Körper in Bewegung: Philosophische Modelle und Konzepte der Sportwissenschaft. Frankfurt a. M. 2001.
- SIROTKINA, IRINA E. Biomechanika: meždu naukoy i iskusstvom, in: Voprosy istorii estestvoznaniya i tehniki 32 (2011), 1, S. 46–70.
- SUBIC, ALEKSANDAR (Hg.): Materials in Sports Equipment. Bd. 2. Boca Raton 2007.
- SUNIK, B. ALEKSANDR Rossijskij sport i Olimpijskoe dviženie na rubeže XIX–XX vekov. Moskva 2004.
- THIEME, DETLEF / HEMMERSBACH, PETER (Hg.): Doping in Sports. Berlin 2010.
- TODES, DANIEL P. Pavlov's Physiology Factory. Experiment, Interpretation, Laboratory Enterprise. Baltimore 2002.

- TOLAN, METIN So werden wir Weltmeister: Die Physik des Fußballspiels. München 2010.
- TOMLINSON, ALAN / YOUNG, CHRISTOPHER / HOLT, RICHARD (Hg.): Sport and the Transformation of Modern Europe: States, Media and Markets 1950–2010. London 2011.
- VÖHRINGER, MARGARETE Avantgarde und Psychotechnik: Wissenschaft, Kunst und Technik der Wahrnehmungsexperimente in der frühen Sowjetunion. Göttingen 2007.
- WADDINGTON, IVAN Sport, Health, and Drugs. London 2000.
- WAGNER, BIRGIT Technik und Literatur im Zeitalter der Avantgarden. Ein Beitrag zur Geschichte des Imaginären. München 1996.
- WAGG, STEPHEN / ANDREWS, DAVID L. (Hg.): East Plays West: Sport and the Cold War. London 2007.
- WARTENWEILER, JÜRIG / JOKL, ERNST / HEBBELINCK, MARCEL (Hg.): Biomechanics: Technique of Drawings of Movement and Movement Analysis. Proceedings of the First International Seminar on Biomechanics, Zürich, August 21–23, 1967. Basel 1968.
- WHITING, H[AROLD]. T[HOMAS]. A. Preface, in: Whiting, H[arold]. T[homas]. A. (Hg.): Human Motor Actions: Bernstein Reassessed. Amsterdam 1984, S. i–ix.
- WILKINSON JOHNSON, MOLLY Training Socialist Citizens: Sports and the State in East Germany. Leiden 2008.
- WILSON, WAYNE / DERSE, EDWARD (Hg.): Doping in Elite Sport. Champaign, Ill. 2001.
- YESSIS, MICHAEL / TRUBO, RICHARD Secrets of Soviet Sports Fitness and Training. New York 1987.
- ZATSORSKY, VLADIMIR M. The Present and Future of the Biomechanics of Sports, in: Landry, Fernand / Orban, William A. R. (Hg.): Biomechanics of Sports and Kinanthropometry / Biomécanique du sport et kinanthropométrie. Miami 1978, S. 11–17.

ostdok ▶

**Handbuch der
Sportgeschichte
Osteuropas**



universität  **bonn**

IOS Institut für Ost- und
Südosteuropaforschung