

---

# *RESEARCH IN MOVEMENT* FORSCHUNG IN BEWEGUNG

---

*Facets of Sport Science*  
Facetten der Sportwissenschaft

---



Deutsche  
Sporthochschule Köln  
German Sport University Cologne

---

# »WITHOUT SPECULATION NO NEW OBSERVATIONS CAN BE MADE« »OHNE SPEKULATION GIBT ES KEINE NEUE BEOBACHTUNG«

---

Charles Darwin

- |   |   |
|---|---|
| <i>Doping research</i><br><b>005 TRACKING DOWN FRAUD</b><br>Dopingforschung<br><b>DEM BETRUG AUF DER SPUR</b>   | <i>Media, mega-events and the environment</i><br><b>019 SPORT AS A MASS PHENOMENON</b><br>Medien, Mega-Events und Umwelt<br><b>MASSENPHÄNOMEN SPORT</b> |
| <i>Sport and disability</i><br><b>007 MOVEMENT WITHOUT LIMITS</b><br>Sport und Behinderung<br><b>BEWEGUNG OHNE GRENZEN</b>                              | <i>A political and social phenomenon</i><br><b>021 SPORT CONNECTS</b><br>Ein politisch-gesellschaftliches Phänomen<br><b>SPORT VERBINDET</b>            |
| <i>Between space and parabolic flight</i><br><b>009 THE LIGHTNESS OF SPACE</b><br>Zwischen Weltraum und Parabelflug<br><b>DIE LEICHTIGKEIT DES ALLS</b> | <i>Incredible effects</i><br><b>023 MOVEMENT AND EMOTION</b><br>Erstaunliche Wirkungen<br><b>BEWEGUNG UND EMOTION</b>                                   |
| <i>High-performance and top-class sport</i><br><b>011 MOMENTS FOR ETERNITY</b><br>Leistungs- und Spitzensport<br><b>MOMENTE FÜR DIE EWIGKEIT</b>        | <i>Sport and technology</i><br><b>025 IN THE POLE POSITION</b><br>Sport und Technologie<br><b>IN DER POLE POSITION</b>                                  |
| <i>The brain under the spotlight</i><br><b>013 THE SECRETS OF THE BLACK BOX</b><br>Das Gehirn im Blickpunkt<br><b>DIE GEHEIMNISSE DER BLACK BOX</b>     | <i>Exercise at every stage of life</i><br><b>027 SPORT IN THE COURSE OF LIFE</b><br>In jeder Lebensphase in Bewegung<br><b>SPORT IM LEBENSVERLAUF</b>   |
| <i>Sport is the best medicine</i><br><b>015 MOVEMENT AS AN ELIXIR OF LIFE</b><br>Sport als beste Medizin<br><b>BEWEGUNG ALS LEBENSELIXIER</b>           | <i>The German Sport University Cologne</i><br><b>031 RESEARCH IN MOTION</b><br>Die Deutsche Sporthochschule Köln<br><b>FORSCHUNG IN BEWEGUNG</b>        |

## RESEARCH MOVES

Dear Reader,

You too may well have wondered: sports science – what is really behind it? How can football or gymnastics be researched? But the science connected with sport and human movement is more extensive than you might assume at first sight. It is extremely multifaceted and is concerned with current topics that are relevant to society, which are extremely exciting: it includes specialist areas, which look into the smallest muscle cells of the body and the largest stadium in the world. Sports science research is on the move, and it is thought-provoking.

The spectrum ranges from the major areas of health, such as the significance of sport and exercise in rehabilitation and prevention, international doping research, the consequences of the commercialisation of sport and “flying experiments”, which study the effects of altered gravity on the body and mind during space missions.

With “Research in Motion”, we want to give you a look behind the scenes. The texts will provide you with an insight into the research at the German Sport University Cologne – the only German research university focused on the field of sports science, and the largest in Europe.

Naturally, this can only be an extract of all the exciting research activities that exist in a total of 19 departments at the German Sport University Cologne. The following texts will show some of this research and give a summary of what is behind the term “sports science”, without claiming to be exhaustive. And not least of all, it will also show the research potential of our university and stimulate your curiosity and interest. Because research is moving!

We hope you enjoy reading.

## FORSCHUNG BEWEGT

Liebe Leserinnen und Leser,

Köln, 2013

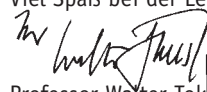
Vielleicht haben auch Sie sich schon einmal gefragt: Sportwissenschaft, was verbirgt sich eigentlich dahinter? Wie lassen sich Fußball oder Turnen erforschen? Doch die Wissenschaft rund um den Sport und die menschliche Bewegung ist umfangreicher, als man auf den ersten Blick vermuten würde. Sie ist außerordentlich facettenreich und beschäftigt sich mit aktuellen gesellschaftsrelevanten Themen, die höchst spannend sind: Sie umfasst Fachgebiete, die bis in die kleinste Muskelzelle des Körpers und das größte Stadion der Welt hinein blicken. Sportwissenschaftliche Forschung ist in Bewegung und bewegt!

Das Spektrum reicht von den großen Gesundheitsfeldern, wie der Bedeutung von Sport und Bewegung in Rehabilitation und Prävention, über internationale Dopingforschung, die Folgen der Kommerzialisierung des Sports, bis hin zu „fliegenden Experimenten“, die die Auswirkungen von veränderter Schwerkraft auf Körper und Geist bei Weltraummissionen untersuchen.

Mit „Forschung in Bewegung“ möchten wir Ihnen einen Blick hinter die Kulissen ermöglichen. Die Texte sollen Ihnen die Forschung an der Deutschen Sporthochschule Köln näher bringen – der einzigen deutschen Forschungsuniversität auf dem Gebiet der Sportwissenschaft und der größten in Europa.

Natürlich kann dies nur ein Ausschnitt sein aus all den spannenden Forschungsaktivitäten, die es an den insgesamt 19 Instituten der Deutschen Sporthochschule Köln gibt. Die folgenden Texte sollen diese Forschung zeigen und einen Überblick geben, was sich hinter dem Begriff „Sportwissenschaft“ verbirgt, ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Und nicht zuletzt sollen sie auch das Forschungspotential unserer Hochschule sichtbar machen und Ihre Neugier und Ihr Interesse wecken. Denn: Forschung bewegt!

Viel Spaß bei der Lektüre wünscht Ihnen



Professor Walter Tokarski

Rektor der Deutschen Sporthochschule Köln  
Rector of the German Sport University Cologne

---

*Doping Research*  
Dopingforschung

---

# ***TRACKING DOWN FRAUD DEM BETRUG AUF DER SPUR***

---



## **DOPINGTESTS ALL OVER THE WORLD**

The wafer-thin column made of quartz has a diameter of just 0.1mm. Rolled on a spool, it is used to isolate urine samples. Between 17,000 and 20,000 samples from athletes around the world are tested each year for prohibited substances at the Institute for Biochemistry at the German Sport University Cologne. The lightly humming device is virtually inconspicuous and yet it contains the most up-to-date technology in the world for doping analysis. Chinese colleagues were trained at the Institute before the Olympic Games in Beijing in 2008. Since then the liquid chromatography mass spectrometer has been jokingly called "P.King". The Institute for Biochemistry, accredited by the World Anti-Doping Agency (WADA) is one of the leading doping laboratories in the world. In conjunction with the associated Manfred-Donike Institute and the Centre for Preventative Doping Research, many prominent cases have already been exposed here: for example, the toothpaste of the track and field athlete and Olympic winner, Dieter Baumann, and the urine of cycling professional, Jan Ullrich were examined. The head of the Institute, Professor Wilhelm Schänzer\*, describes how the analysis procedure for a doping test has to be presented: "The substances are put in an area where they are positively or negative charged using high voltage, i.e. ionised. Now a particular ion generated can be isolated, then collided with nitrogen and decayed again to produce so-called daughter ions. This generates a highly specific decay spectrum for a substance, which can then be allocated one hundred per cent". The Cologne researchers are setting standards in international doping research and have been developing new policy-making analysis procedures for decades. "In our work, we often have to assume the criminal thinking of athletes who dope and their medical helpers", says Professor Mario Thevis, head of the Centre for Preventative Doping Research. In doing so, the scientists have to contend with a welter of illegal Internet sources and underground laboratories, which are becoming increasingly hard to detect.

## **THE MANY FACETS OF DECEPTION**

Cologne is one of the leading laboratories in the world, in which peptide and protein analyses can be differentiated from the body's own sources as opposed to extraneous insulin. And thanks to the most up-to-date technology in isotope research, it is now easy to determine whether steroids have formed themselves in athlete's body or whether they have entered it as extraneous substances. The Sport University Cologne is at the cutting edge of research with regard to blood doping too. And not least of all, the biochemists are devoting themselves to a highly topical theme: interference with genetic information – gene doping. For the first time, in 2009 they managed to prove whether gene expression was stimulated by compounds. And now doping investigators are being confronted with an even more vicious form – the manipulation of RNA. "Intervention that is not lasting and can be dosed in a very targeted way. This represents the challenge of the future in the battle against doping", says Professor Thevis. The subject of doping is not only researched from the medical and scientific perspective at the Sport University, but also from the specialist and cross-disciplinary point of view. Questions are therefore posed regarding the way doping is reported in the media, and the same applies to perspectives such as the psychological aspects. For example, what effects do group processes have on the decision of an athlete to resort to prohibited agents, and which personality characteristics influence the decision? The ethical bases and anthropology of preventative doping research are assessed, along with the development of doping in the course of the history of sport. The Sport University thereby casts some light on the many dark corners of the modern problem of doping.

## **DOPINGPROBEN AUS ALLER WELT**

Die hauchdünne Säule aus Quarz hat nur einen Durchmesser von 0,1 mm. Aufgerollt auf einer Spule werden auf ihr Extrakte aus Urin isoliert. Am Institut für Biochemie an der Deutschen Sporthochschule Köln werden jedes Jahr zwischen 17.000 und 20.000 Proben von Sportlern und Sportlerinnen aus aller Welt auf verbotene Substanzen hin untersucht. Das leise vor sich hin summende Gerät wirkt beinahe unscheinbar und birgt doch die weltweit modernste Technologie in Sachen Dopinganalytik. Vor den Olympischen Spielen in Peking 2008 wurden am Institut chinesische Forscherkollegen und -kolleginnen geschult. Seitdem wird das Flüssigkeitschromatographie-Massenspektrometer liebevoll „P.King“ genannt. Das durch die World Anti-Doping Agency (WADA) akkreditierte Institut für Biochemie gehört zu den weltweit führenden Dopinglaboren. In Zusammenarbeit mit dem angeschlossenen Manfred Donike Institut für Dopinganalytik e.V. und dem Zentrum für präventive Dopingforschung (ZePräDo) wurden hier schon viele prominente Fälle aufgedeckt: Untersucht wurden z.B. die Zahnpasta des Leichtathleten und Olympiasiegers Dieter Baumann oder das Urin von Radprofi Jan Ullrich. Der Leiter des Instituts, Professor Wilhelm Schänzer\*, beschreibt, wie man sich den Analysevorgang einer Dopingprobe vorstellen muss: „Die Substanzen gelangen in einen Bereich, wo sie mittels Hochspannung positiv oder negativ geladen, d.h. ionisiert, werden. Nun kann man ein Bestimmtes der erzeugten Ionen isolieren, und dieses kollidiert dann mit Stickstoff, zerfällt wieder, und es werden sogenannte Tochterionen generiert. So bekommt man ein hochspezifisches Zerfallsspektrum einer Substanz, wodurch man sie hundertprozentig zuordnen kann.“ Die Kölner Forscherinnen und Forscher setzen in der internationalen Dopingforschung Maßstäbe und entwickeln seit Jahrzehnten neue richtungweisende Analyseverfahren. „Wir müssen uns bei unserer Arbeit oft in die kriminelle Denkweise der dopenden Sportlerinnen und Sportler und ihrer medizinischen Helfer hineinversetzen“, sagt Professor Mario Thevis, Leiter des Zentrums für Präventive Dopingforschung. Dabei haben es die Wissenschaftler mit einem Dschungel aus illegalen Internetquellen und Untergrundlaboratorien zu tun, die immer schwerer zu durchschauen sind.

## **ALLE FINESSEN DES BETRUGS**

Köln gehört zu den weltweit führenden Laboratorien in der Peptid- und Proteinanalytik, mit der sich körpereigenes von körperfremdem Insulin unterscheiden lässt. Und dank modernster Technologie in der Isotopenforschung ist es heute einfach festzustellen, ob Steroide im Körper des Sportlers selbst gebildet oder als körperfremde Substanzen zugeführt wurden. Auch in Sachen Blutdoping ist die Kölner Sportuniversität auf dem neuesten Forschungsstand. Und nicht zuletzt widmen sich die Biochemiker einer hochaktuellen Thematik: Dem Eingriff in die Erbinformation, dem Gendoping. 2009 ist es ihnen erstmals gelungen, nachzuweisen, ob die Genexpression durch Präparate stimuliert wurde. Und die Dopingfahnder sehen sich mit einer noch teuflischeren Form konfrontiert: der Manipulation der RNA. „Ein Eingriff, der nicht dauerhaft ist und ganz gezielt dosiert werden kann. Das stellt die Herausforderung der Zukunft in der Dopingbekämpfung dar“, so Professor Thevis. Das Thema Doping wird an der Sporthochschule aber nicht nur von der medizinisch-naturwissenschaftlichen Seite aus, sondern fach- und disziplinübergreifend erforscht. So rücken Fragen, in welcher Form über Doping in den Medien berichtet wird, genauso in den Blickpunkt wie psychologische Aspekte. Welche Auswirkungen haben beispielsweise Gruppenprozesse auf die Entscheidung eines Sportlers, zu unerlaubten Mitteln zu greifen, und welche Persönlichkeitsmerkmale beeinflussen seine Entscheidung? Die ethischen Grundlagen und die Anthropologie der präventiven Dopingforschung werden in Augenschein genommen sowie die Entwicklung des Dopings im Laufe der Sportgeschichte. So bringt die Sporthochschule aus vielen Blickwinkeln Licht in das Dunkel der modernen Dopingproblematik.



*Sport and disability*  
*Sport und Behinderung*

**MOVEMENT  
WITHOUT LIMITS  
BEWEGUNG  
OHNE GRENZEN**

### **STARTING AT THE PARALYMPICS**

Silence falls across the stadium. 90,000 spectators hold their breath. The tension is palpable. It is 16 September 2008, and at the Paralympics in Beijing, the world's best 400m runners prepare themselves for the final at the start line. Among them is the favourite, Oscar Pistorius. "The Fastest Man with no Legs", this is the title of a BBC documentary about the athlete, who had both legs amputated below the knee at the age of 11 months due to a genetic defect. With two artificial carbon limbs, he can run as fast as some athletes without limitations. Does he have a natural advantage due to the artificial limbs, even against runners with legs? The Institute for Biomechanics at the German Sport University has carried out an extensive study on this controversial question on behalf of the International Association of Athletics Federations (IAAF). Besides the preoccupation with this technological high-tech support for athletes with disabilities, the Sport University has also been researching and working for decades in many other areas of disability competitive and leisure sports. The scope of this ranges from doping analyses and social-psychological questions, the significance of sport and exercise for the inclusion of disabled people in society and studies on how athletes with disabilities are perceived in the media to modern performance physiology.

### **PERFECTION IN COMPETITION AND EVERYDAY LIFE**


A core theme here is in the field of "hand-biking". In a large layout marathon simulation, a study was made of which parameters are crucial for endurance performance and have the greatest predictive value for a competition. Interestingly, it has emerged that it is not the amount of oxygen that is taken in per kilogram of body weight that has a high predictive value, as is the case with people without a disability. Rather, it is the maximum real power that is a decisive factor for hand-bikers. This is because someone with an amputated leg, for example, may have a higher oxygen intake in relation to their body weight, but not an automatically higher performance, as in this case the legs cannot have any relevance to the speed. The Sport University also supports and tests numerous athletes from all over the world, who are taking part in the Paralympics. "Here we have a great responsibility," says Dr Thomas Abel from the Institute for Movement and Neurosciences, "because if a Swiss national team athlete were with us in the laboratory, along with a French or Belgian sports person and one from the Lebanon, as well as several German athletes, then of course they would be in competition with one another. They have to have absolute confidence in us with regard to the careful and sensitive handling of their values." For people with a disability, it is very important to be mobile in order to have a social life. Studies have been carried out, for example, on how improving wheelchair dexterity enhances mobility. "Dr Volker Anneken from the An-Institute for Inclusion through Movement and Sport (FiBS e.V.) has achieved good results here", says Dr Thomas Abel. "If I increase physical performance and dexterity with the wheelchair, I improve mobility and thus quality of life". The significance of the role that disability sport plays in the German Sport University is represented clearly in the "Action Week for Sport for People with a Disability", which takes place at the same time as the Paralympics. As FiBS and the German Disabled Sport Association, as well as the International Paralympics Committee (IPC) are located very close to the German Sport University Cologne, a great many synergy effects can be created to support sport among people with a disability in all its facets.

### **START BEI DEN PARALYMPICS**

Schweigen legt sich über das Stadion. 90.000 Zuschauer halten den Atem an. Die Spannung ist zum Greifen nahe. Es ist der 16. September 2008. Bei den Paralympics in Peking gehen die weltbesten 400-m-Läufer an den Start, machen sich bereit für das Finale. Unter ihnen auch der große Favorit: Oscar Pistorius. „The Fastest Man with no Legs“ – „Der schnellste Mann ohne Beine“, so der Titel einer BBC-Dokumentation über den Sportler, dem im Alter von 11 Monaten aufgrund eines Gendefekts beide Beine unterhalb der Knie amputiert wurden. Mit zwei Karbon-Prothesen läuft er inzwischen schneller als so mancher Athlet ohne Einschränkung. Hat er durch die Prothesen einen natürlichen Vorteil, sogar gegenüber Läufern mit Beinen? Zu dieser umstrittenen Frage hat das Institut für Biomechanik und Orthopädie der Deutschen Sporthochschule eine umfangreiche Studie im Auftrag des Internationalen Leichtathletikverbandes (IAAF) durchgeführt. Neben der Beschäftigung mit dieser technologischen High-Tech-Unterstützung für Sportler/innen mit Behinderung forscht und arbeitet die Sporthochschule seit Jahrzehnten auch in zahlreichen anderen Bereichen des Behindertenleistungs- und -freizeitsports. Dabei reicht die Bandbreite von Dopinganalysen über sozialpsychologische Fragen, der Bedeutung von Sport und Bewegung für die Inklusion behinderter Menschen in die Gesellschaft, Untersuchungen, wie Sportler/innen mit Behinderung in den Medien wahrgenommen werden, bis hin zu moderner Leistungsphysiologie.

### **PERFEKTION FÜR WETTKAMPF UND ALLTAG**

Ein Schwerpunkt liegt hier im Bereich „Handbiken“. In einer groß angelegten Marathonsimulation wurde untersucht, welche Parameter für die Ausdauerleistungsfähigkeit entscheidend sind und die größte Prognosekraft für einen Wettkampf besitzen. Interessanterweise stellte sich heraus, dass nicht – wie bei Menschen ohne Behinderung – die Menge an Sauerstoff, die pro Kilogramm Körpergewicht aufgenommen wird, einen hohen Prognosewert hat. Vielmehr scheint bei Handbikern die maximale Wattleistung ein entscheidender Faktor zu sein. Das liegt z.B. daran, dass jemand mit einem amputierten Bein eine höhere Sauerstoffaufnahme in Bezug auf sein Körpergewicht haben kann, aber nicht automatisch eine höhere Leistungsfähigkeit, da die Beine in diesem Fall keine Relevanz für die Geschwindigkeit haben. Die Sporthochschule betreut und testet auch zahlreiche Leistungssportler aus aller Welt, die an den Paralympics teilnehmen. „Da haben wir eine große Verantwortung“, so Dr. Thomas Abel vom Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft. „Denn wenn ein Schweizer Nationalmannschaftsathlet bei uns im Labor war, aber auch ein Franzose, ein Belgier und einer aus dem Libanon sowie viele deutsche Athleten, dann stehen die natürlich untereinander in Konkurrenz. Die müssen absolutes Vertrauen zu uns haben, was den sorgfältigen und sensiblen Umgang mit ihren Werten betrifft.“ Für Menschen mit Behinderung spielt es eine große Rolle, mobil zu sein, um am gesellschaftlichen Leben teilnehmen zu können. Dafür wurde bspw. untersucht, wie sich durch eine Verbesserung der Rollstuhlgeschicklichkeit die Mobilität verbessern lässt. „Da hat Dr. Volker Anneken aus dem An-Institut für Inklusion durch Bewegung und Sport (FiBS e.V.) gute Ergebnisse erzielt“, sagt Dr. Thomas Abel. „Wenn ich die körperliche Leistungsfähigkeit erhöhe und die Geschicklichkeit mit dem Rollstuhl, steigere ich die Mobilität und damit auch die Lebensqualität“. Die große Rolle, die der Behindertensport an der Deutschen Sporthochschule Köln spielt, wird nicht zuletzt durch die im Turnus der Paralympics stattfindende „Aktionswoche zum Sport von Menschen mit Behinderung“ deutlich. Da das FiBS und der Deutsche Behindertensportverband sowie das Internationale Paralympische Komitee (IPC) in unmittelbarer Nähe der Deutschen Sporthochschule Köln ansässig sind, können viele Synergieeffekte erzeugt werden, um den Sport von Menschen mit Behinderung in all seinen Facetten zu unterstützen.



---

*Between space and parabolic flight*  
Zwischen Weltraum und Parabelflug

---

# ***THE LIGHTNESS OF SPACE*** **DIE LEICHTIG- KEIT DES ALLS**

---

## ISOLATION IN SPACE

The distance between Earth and Mars is between 56 and 400 million kilometres, depending on the constellation. A distance for which space travellers require at least 500 days there and back. This means that future space missions will last much longer than ever before, for Mars is the current ambitious objective of internationally manned space travel. Such long exposure to weightlessness presents enormous challenges for astronauts and their capabilities, from a physical as well as a psychosocial perspective. How do they respond to long isolation and the limited environment? Which psychological conflicts may arise and how can they be dealt with? Scientists at the German Sport University Cologne have been pursuing this question for many years. A journey to Mars was simulated as part of the international research project, MARS500, whereby six test persons spent 520 days in complete isolation. "We are primarily interested in the effect of sport on brain physiology and the implied effects on cognitive capacities and emotional well-being", says Professor Stefan Schneider, head of the Centre for Human Integrative Physiology in Space (ZiP) at the German Sport University Cologne. High-resolution images of the brain are generated with the help of special software and the blood flow of different areas of the brain is measured using infrared spectroscopy. "It will be vital to define measures that counteract neurocognitive degeneration processes – and sport is at the forefront of this", says Schneider. "However, if sport is no fun it can become an additional physical stress".

## SPACE RESEARCH ALSO HELPS PEOPLE ON EARTH

The German Sport University Cologne has been involved in medical space research for more than two decades and is making an important contribution to the objectives of the German space programme. They cooperate closely with the German Aerospace Centre (DLR). Experiments by the University have already been used on several international missions, including at the International Space Station (ISS), and indeed on its predecessor, MIR. One of the Sport University's oldest and most important branches of research concerns physiological degeneration processes in weightlessness, such as muscle wasting and changes in the bone metabolism or cartilage material. Breathing function and breathing regulation are also being studied. Besides this, there is the exciting question regarding the extent to which being in space affects the fine motor skills of astronauts. For highly-complex processes, such as a landing manoeuvre require correspondingly finely tuned movements. The German Sport University Cologne is conducting experiments in reduced and increased gravity, e.g. in parabolic flights or in a short-arm centrifuge at DLR. Professor Otmar Bock, head of the Institute of Physiology and Anatomy\*, finds one insight particularly interesting: "The sensorimotor system always responds to changed gravity in a similar way, irrespective of whether this is to do with weightlessness or increased gravity. And this interference is huge. "An example: astronauts should give a specimen signature after several weeks in weightlessness. The difference to the signature given when they were still on Earth was enormous. It had changed so dramatically that it is unlikely any bank would release a cheque. And the astronauts demonstrated disruptions to their movements even 20 minutes after landing, which bears a striking resemblance to the symptoms of neurological patients. This is a finding that might also be of interest for the further research of neurological symptoms on Earth.

\*Press date: June 2013 (the institute is now a department of the Institute of Exercise Training and Sport Informatics)

## ISOLATION IM WELTRAUM

Die Entfernung zwischen Erde und Mars beträgt zwischen 56 und 400 Millionen Kilometern, je nach Konstellation. Eine Distanz, für die Weltraumreisende hin und zurück mindestens 500 Tage brauchen. Das bedeutet, dass zukünftige Weltraummissionen sehr viel länger dauern werden als jemals zuvor. Denn der Mars ist das aktuelle ambitionierte Ziel der internationalen bemannten Raumfahrt. Solche Langzeitaufenthalte in Schwerelosigkeit stellen enorme Herausforderungen für die Astronauten und deren Leistungsfähigkeit dar. Nicht nur aus körperlicher sondern auch aus psychosozialer Sicht. Wie reagieren sie auf die lange Isolation und das eingeschränkte Umfeld? Welche psychologischen Konflikte können auftreten, und wie kann man hier entgegenwirken? Diesen Fragen gehen Wissenschaftler/innen der Deutschen Sporthochschule Köln seit vielen Jahren nach. Im Rahmen des internationalen Forschungsprojekts MARS500 wurde eine Reise zum Mars simuliert, bei der sechs Probanden 520 Tage in völliger Isolation verbrachten. „Uns interessiert primär die Auswirkung von Sport auf die Hirnphysiologie und die darin implizierten Auswirkungen auf die kognitive Leistungsfähigkeit und das emotionale Wohlbefinden“, sagt Professor Stefan Schneider, Leiter des Zentrums für integrative Physiologie im Weltraum (ZiP) an der Deutschen Sporthochschule Köln. Mit Hilfe einer speziellen Software entstehen hochauflösende Bilder des Gehirns, mit Infrarotspektroskopie kann die Durchblutung verschiedener Hirnareale gemessen werden. „Ganz entscheidend wird es sein, Maßnahmen zu definieren, die neurokognitiven Degenerationsprozessen entgegenwirken – und da steht Sport an erster Stelle“, so Schneider. „Macht der Sport jedoch keinen Spaß, kann er zu einer zusätzlichen psychischen Belastung werden.“

## WELTRAUMFORSCHUNG HILFT AUCH MENSCHEN AUF DER ERDE

Die Deutsche Sporthochschule Köln ist seit mehr als zwei Jahrzehnten in die medizinische Weltraumforschung eingebunden und leistet einen wichtigen Beitrag zu den Zielen des Deutschen Raumfahrtprogramms. Es bestehen enge Kooperationen mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). So waren Experimente der Hochschule schon auf mehreren internationalen Missionen im Einsatz, unter anderem auf der Internationalen Raumstation ISS, aber auch schon auf deren Vorgänger, der MIR. Einer der ältesten und wichtigsten Forschungszweige der Sporthochschule beschäftigt sich mit den physiologischen Degenerationsprozessen in Schwerelosigkeit, wie Muskelabbau und Veränderungen im Knochenstoffwechsel oder dem Knorpelmaterial. Auch die Atemfunktion und Atemregulation werden untersucht. Spannend ist ebenso die Frage, inwieweit Aufenthalte im Weltraum die Feinmotorik der Astronauten beeinträchtigen. Denn hochdiffizile Abläufe, wie ein Landemanöver, erfordern entsprechend fein abgestimmte Bewegungen. Die Deutsche Sporthochschule Köln führt Experimente sowohl in geringerer als auch in erhöhter Schwerkraft durch, z.B. auf Parabelfügen oder einer Kurzarmzentrifuge im DLR. Professor Otmar Bock, Leiter des Institut für Physiologie und Anatomie\*, findet vor allem eine Erkenntnis interessant: „Das sensorimotorische System reagiert auf veränderte Schwerkraft immer in ähnlicher Weise, egal ob es sich um Schwerelosigkeit oder um erhöhte Schwerkraft handelt. Und diese Beeinträchtigung ist enorm.“ Ein Beispiel: Astronauten sollten nach mehreren Wochen in Schwerelosigkeit eine Unterschriftenprobe abgeben. Der Unterschied zu der zuvor auf der Erde geleisteten Unterschrift war gravierend. Sie hatte sich so dramatisch verändert, dass damit wohl keine Bank dieser Welt einen Scheck einlösen würde. Und die Astronauten zeigten noch 20 Minuten nach der Landung Bewegungsstörungen, die eine frappierende Ähnlichkeit mit Krankheitsbildern neurologischer Patienten aufweisen. Eine Erkenntnis, die auch für die weitere Erforschung neurologischer Krankheitsbilder auf der Erde von Interesse sein dürfte.

\*Stand: Juni 2013 (das Institut ist nun eine Abteilung des Instituts für Trainingswissenschaft und Sportinformatik)



---

*High-performance and top-class sport*  
Leistungs- und Spitzensport

---

# **MOMENTS FOR ETERNITY MOMENTE FÜR DIE EWIGKEIT**

---







---

*The brain under the spotlight  
Das Gehirn im Blickpunkt*

---

# ***THE SECRETS OF THE BLACK BOX DIE GEHEIMNISSE DER BLACK BOX***

---

## **BILLIONS OF NEURONS**

The brain is the most complicated organ in the human body – billions of neurones are networked together in a complex way. Our brain is the nerve centre from which everything is controlled – language, movement, perception and feelings. Understanding the human brain and its function has long been a challenge for modern brain research. The Sport University too has a long tradition and countless research projects concerned with the interplay between the brain and physical activity. For many years, the University has been carrying out tests to determine the location of brain motor learning, i.e. adaptation to new circumstances. This is of interest with regard to healthy people as well as those with illnesses. “When we adapt to new requirements – whether this is weightlessness or brain function disorders – where in the brain does this occur?” asks Professor Otmar Bock in summarising the problem. What effect does physical activity have and what cognitive processes or emotions might also have an effect, and conversely, which movements or gestures? The effect of long-term isolation on the activity of the brain and on emotional well-being while on long space missions is also being researched in this context. With the help of the most up-to-date EEG technologies, brain activity can be measured and pinpointed even under the most extreme conditions. Using transcranial magnetic stimulation (TMS) impulses can be set off in the brain, which can activate, as well as disturb, specific areas of the brain in a targeted way. It is then possible to recognise which area of the brain is proportionally responsible for which movement. Near infrared light shows up the areas of the brain where oxygen content is changed during physical exertion – an indicator that increased cognitive activity is taking place.

## **ADJUSTMENTS IN THE BRAIN**

How do active people fulfil the multi-layered requirements of sporting competitions? How do they manage to perform complex cognitive functions, such as rapid spatial perception or the capacity to react in a basketball game, despite the limited information processing capacity of the brain? The Sport University is researching into the understanding of capacities such as distractibility, working memory and attentiveness. And – is it possible to increase cognitive capacity through sport and create an improvement in sensitivities and even structures within the brain? This question is also pursued at a biochemical level. Central to this are so-called neurotrophic factors, which affect the growth of nerve cells. “There are substances that are distributed in greater measure through physical activity, and which are able to negotiate the blood-brain barrier and change structures in the brain”, explains Professor Heiko Strüder, Vice-Chancellor of research\* and head of the Institute of Movement and Neurosciences. In cooperation with the University of Bonn, using imaging procedures, the level of neurotrophic factors before and after physical activity is verified in the blood, along with possible plastic changes in the brain. Which regions in the brain are responsible for which capacities is also of interest when it comes to greater understanding of specific disease patterns. Split-brain patients are people whose left and right sides of the brain are separate and there is therefore no exchange between the two hemispheres of the brain. However, each is responsible for different information processing functions, which in turn affects the gestures of the right and left hand side. As part of a project promoted by the German research community, the German Sport University is working with split-brain patients in the USA. However, even though there has already been extensive research, it is by no means certain that science will succeed in decoding all the secrets of the human brain.

\* Press date: June 2013 (Prof. Heiko Strüder is Rector of the GSU)


## **MILLIARDEN VON NEURONEN**

Das Gehirn ist wohl das komplizierteste Organ im menschlichen Körper. Milliarden von Neuronen, die in unvorstellbar komplexer Art und Weise miteinander vernetzt sind. Unser Gehirn ist die Schaltzentrale, von der aus alles gesteuert wird: Sprache, Bewegung, Wahrnehmung, Gefühle. Das menschliche Gehirn und seine Funktionsweise zu verstehen, bedeutet für die moderne Hirnforschung bis heute eine Herausforderung. Auch an der Sporthochschule gibt es in diesem Bereich eine lange Tradition und zahlreiche Forschungsprojekte, die sich mit dem Wechselspiel zwischen Gehirn und körperlicher Aktivität beschäftigen. So untersucht die Universität seit Jahren, wo im Gehirn motorisches Lernen, also die Anpassung an neue Gegebenheiten, stattfindet. Dies ist sowohl interessant in Bezug auf Gesunde als auch auf Erkrankte. „Wenn wir uns anpassen an neue Anforderungen – sei es an Schwerelosigkeit, sei es an Hirnfunktionsstörungen – wo im Gehirn läuft das ab?“, bringt Professor Otmar Bock das Problem auf den Punkt. Wie wirkt sich körperliche Aktivität aus und welche kognitiven Prozesse oder Emotionen beeinflussen eventuell auch umgekehrt bestimmte Bewegungen oder Gesten? Erforscht werden in diesem Zusammenhang auch die Auswirkung von Langzeitisolation auf die Aktivität des Gehirns und das emotionale Wohlbefinden bei langen Weltraumaufenthalten. Mithilfe modernster EEG-Technologien kann selbst unter extremsten Bedingungen die Hirnaktivität gemessen und lokalisiert werden. Durch transkranielle Magnetstimulation (TMS) lassen sich Impulse im Gehirn setzen, die ganz gezielt bestimmte Gehirnbereiche aktivieren oder auch stören können. So lässt sich erkennen, welches Hirnareal anteilig für welche Bewegung verantwortlich ist. Mithilfe von Nahinfrarotlicht kann man sehen, an welchen Stellen im Gehirn sich der Sauerstoffgehalt während der körperlichen Belastung verändert. Ein Indikator dafür, dass dort erhöhte kognitive Aktivität stattfindet.

## **ANPASSUNG IM GEHIRN**

Wie bewältigen Aktive die vielschichtigen Anforderungen in sportlichen Wettkämpfen? Wie gelingt es trotz limitierter Informationsverarbeitungskapazität des Gehirns, komplexe kognitive Leistungen zu erbringen, wie z.B. schnelle räumliche Auffassungsgabe oder Reaktionsvermögen in einem Basketballspiel? Hier erforscht die Sporthochschule das Verständnis von Kompetenzen wie Ablenkbarkeit, Arbeitsgedächtnis und Aufmerksamkeit. Und: Ist es möglich, die kognitive Leistungsfähigkeit durch Sport zu steigern, eine Verbesserung der Befindlichkeit hervorzurufen und sogar Strukturen im Gehirn zu verändern? Dieser Frage wird auch auf biochemischer Ebene nachgegangen. Im Mittelpunkt stehen dabei sogenannte neurotrophe Faktoren, die das Wachstum von Nervenzellen beeinflussen. „Es gibt Substanzen, die vermehrt bei körperlicher Aktivität ausgeschüttet werden und die in der Lage sind, die Bluthirnschranke zu überwinden und Strukturen im Gehirn zu verändern“, erklärt Professor Heiko Strüder, Prorektor für Forschung\* und Leiter des Instituts für Bewegungs- und Neurowissenschaft. Die Menge der neurotrophen Faktoren vor und nach körperlicher Aktivität wird im Blut nachgewiesen, mögliche plastische Veränderungen im Gehirn mithilfe bildgebender Verfahren in Kooperation mit der Universität Bonn. Welche Regionen im Gehirn für welche Leistungen zuständig sind, ist auch interessant, wenn es darum geht, bestimmte Krankheitsbilder besser zu verstehen. Split-Brain-Patienten sind Menschen, bei denen die linke und rechte Hirnhälfte getrennt sind und somit zwischen beiden Hirnhemisphären kein Austausch stattfinden kann. Beide sind aber für unterschiedliche Funktionen der Informationsverarbeitung zuständig, was sich wiederum auf die Gestik der rechten und linken Hand auswirkt. Im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes arbeitet die Deutsche Sporthochschule mit Split-Brain-Patienten in den USA. Doch auch wenn bereits Vieles erforscht wurde, bleibt offen, ob es der Wissenschaft jemals gelingen wird, alle Geheimnisse des menschlichen Gehirns zu entschlüsseln.

\*Stand: Juni 2013 (Prof. Heiko Strüder ist Rektor der DSHS)



---

*Sport is the best medicine*  
*Sport als beste Medizin*

---

# **MOVEMENT AS AN ELIXIR OF LIFE BEWEGUNG ALS LEBENSELEXIER**

---

“If you don’t take time to exercise, you’ll have to spare a lot of time for illness”, is the succinct statement from Professor Ingo Froböse, head of the Institute for Movement Therapy and Movement-Oriented Prevention and Rehabilitation: “Sport and physical activity are the best medicine for body and mind”. How exactly this association works, why exercise does you good and what are the most effective form of rehabilitation and prevention; all these questions are being researched in almost all their facets at the German Sport University Cologne – from the physical, somatic and mental to the molecular and biochemical level. Socio-politically the topic is more relevant than ever. Only around 14% of all Germans lead an all-round healthy lifestyle, whilst the majority eat inappropriately and do too little exercise, according to the results of a major study under the scientific leadership of the Centre for Sport and Health Research. It is therefore unsurprising that so-called “civilised society illnesses” such as cardiovascular problems, diabetes, back problems, bone and joint diseases and certain types of cancer are constantly on the rise. 50% of females and 70% of men in Germany are overweight or obese.

### **SPORT AND EXERCISE ARE BENEFICIAL**

A large inter-disciplinary research project by the Sport University deals with this topic, “metabolic syndrome”. “The term includes all pathological occurrences arising from being overweight as well as increased insulin and blood sugar levels in our modern societies”, says project spokesman, Professor Patrick Diel from the Institute of Cardiology and Sports Medicine., on the aim of the research. Expertise within four Institutes, from biochemistry to sports gerontology, came together to look thoroughly into the phenomenon and to discover what minimum physical effort is required to have an effect. For example, how beneficial are so-called “everyday activities”, such as climbing the stairs or walking? What is special about the project is that the researchers are endeavouring to understand the effects at a molecular and cellular level. The transportation and distribution of metabolites derived from metabolic origin can be analysed in the human body by the use of specific detection techniques (Fluxomics) One result has already been published: this involves rats, which were given a fatty diet over eight months and became very overweight. Significant results were determined after just six weeks of training.

Physical activity can prevent or cure illnesses. Many projects at the Sport University therefore target the communication of lasting health awareness and exercise-focused lifestyles. “We are addressing various target groups. These range from weight loss programmes for those who are overweight to preventative projects in companies or universities”, says Professor Hans-Georg Predel, head of the Institute for Cardiology and Sports Medicine.. Also the effect of exercise and sport on cancer is being extensively researched at the Sport University. The objective is to achieve a lasting improvement in the quality of life of cancer patients. With the help of exercise therapy programmes, there is support during medical cancer treatment and the rehabilitation and effects are recorded at both a molecular, cellular and psychosocial level. In cooperation with the Centre for Integrated Oncology at the University Hospital Cologne / Bonn, medical cancer therapy and exercise therapy are merged. Patients are also challenged in sports. Dr Freerk Baumann from the Institute of Cardiology and Sports Medicine has already walked across the Alps and completed stretches of the Way of St. James with his cancer patients. The results are simple yet baffling – exercise is beneficial! The positive effect of physical activity for cancer patients, as well as for depressive disorders and addictive problems, is also being investigated at Europe’s only Sport University, along with specific diseases and their possible causes, e.g. the phenomenon of focal

„Wer sich keine Zeit für seine Bewegung nimmt, wird sich viel Zeit für seine Krankheiten nehmen müssen“, bringt Professor Ingo Froböse, Leiter des Instituts für Bewegungstherapie und bewegungsorientierte Prävention und Rehabilitation, die Sache auf den Punkt: „Sport und körperliche Aktivität sind die beste Medizin für Körper und Seele.“ Wie aber genau dieser Zusammenhang funktioniert, warum Bewegung dem Menschen gut tut und in welcher Form sie in Rehabilitation und Prävention am effektivsten wirkt, wird in nahezu allen Facetten an der Deutschen Sporthochschule Köln erforscht – von der physisch-körperlichen, über die mentale bis hin zur molekularen und biochemischen Ebene. Gesellschaftspolitisch ist das Thema aktueller denn je. Denn nur 14% aller Deutschen leben rundum gesund, die Mehrzahl ernährt sich falsch und bewegt sich zu wenig: So das Ergebnis einer groß angelegten Studie unter der wissenschaftlichen Leitung des Zentrums für Gesundheit. Nicht zuletzt dadurch nehmen so genannte „Zivilisationserkrankungen“ wie Herz-Kreislaufprobleme, Diabetes, Rückenbeschwerden, Knochen- und Gelenkerkrankungen oder bestimmte Krebsformen immer stärker zu. Allein 50% der deutschen Frauen und 70% der deutschen Männer sind von Übergewicht oder Adipositas betroffen.

### **SPORT UND BEWEGUNG SIND HEILSAM**

Ein großes interdisziplinäres Forschungsprojekt der Sporthochschule beschäftigt sich deshalb mit der Volkskrankheit „Metabolisches Syndrom“. „Der Begriff umfasst alle pathologischen Erscheinungen, die durch Übergewicht sowie erhöhten Insulin- und Blutzuckerspiegel in unseren modernen Gesellschaften auftreten“, beschreibt Projektsprecher Professor Patrick Diel vom Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin den Forschungsgegenstand. Die Expertise aus vier Instituten, von der Biochemie bis hin zur Sportgerontologie, fließt zusammen, um dem Phänomen auf den Grund zu gehen und zum Beispiel herauszufinden, was eigentlich der Minimalaufwand an körperlicher Aktivität ist, der tatsächlich etwas bringt. Wie viel bringen beispielsweise so genannte „Alltagsaktivitäten“, wie Treppensteigen oder Fußwege? Das Besondere an dem Projekt: Die Forscherinnen und Forscher möchten die Auswirkungen auch auf molekularer und zellulärer Ebene verstehen. Mithilfe einer speziellen Messmethodik lässt sich der Transport von Stoffwechselmetaboliten im Körper (Fluxomics) quantifizieren und bestimmen. Ein Ergebnis, das bereits vorliegt: An Ratten, die über acht Monate Fettdiäten bekommen haben und sehr dick waren, konnten bereits nach sechs Wochen Training signifikante Verbesserungen festgestellt werden.

Körperliche Aktivität kann Krankheiten vorbeugen oder heilen. Viele Projekte an der Sporthochschule zielen daher auf die Vermittlung eines nachhaltigen Gesundheitsbewusstseins und bewegungsbezogenen Lebensstiles ab. „Wir sprechen verschiedene Zielgruppen an. Das geht von Abnehmprogrammen für Übergewichtige bis hin zu Präventionsprojekten in Betrieben oder Hochschulen“, sagt Professor Hans-Georg Predel, Leiter des Instituts für Kreislaufforschung und Sportmedizin. Auch der Einfluss von Bewegung und Sport auf Krebserkrankungen wird an der Sporthochschule umfangreich erforscht. Ziel ist es, eine nachhaltige Verbesserung der Lebensqualität von Krebspatientinnen und -patienten zu erreichen. Mithilfe von bewegungstherapeutischen Programmen werden sie während der medizinischen Krebstherapie und in der Rehabilitation begleitet und die Effekte sowohl auf molekularer und zellulärer aber auch auf psychosozialer Ebene erfasst. In Kooperation mit dem Centrum für Integrierte Onkologie Köln Bonn (CIO) an der Uniklinik Köln werden die medizinische Krebstherapie und die Bewegungstherapie zusammengeführt. Die Betroffenen werden dabei auch sportlich herausgefordert. Dafür ist Dr. Freerk Baumann vom Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin mit seinen Krebspatienten schon über die Alpen oder auf dem Jakobsweg gewandert. Das Ergebnis ist auch hier so einfach wie

dystonia. "In golf this is known as yips. This is a type of convulsion in the hand joint, which leads to difficulties with putting. In music this is called musicians' cramp", explains Professor Markus Raab, head of the Institute of Psychology. The causes and possible treatment methods for this illness, the most prominent representative of which has been the German golf professional, Bernhard Langer, are being researched in cooperation with the University for Music in Hannover.

#### **"TOO MUCH" OF A GOOD THING IS COUNTER-PRODUCTIVE**

The "arthrosis" field of research along with the issue of mechanical causes also shows that not every form of exercise promotes good health. For "too much" sport can definitely have a counter-productive effect. "We believe the worst cartilage strains occur because of repetitive, relatively slow movement", says Professor Gert-Peter Brüggemann, head of the Institute of Biomechanics and Orthopaedics. While endurance capacity quickly improves, this is often not the case for cartilage and joints. "The cardiovascular system quickly adapts but the bradytrophic tissues need time. I see an increased risk of cartilage damage and the formation of arthrosis in those who have decided to run in a marathon in their forties without having had years of preparation". The experts in Cologne are also well versed in how best to recommence sport after injuries. "For example, we have a treadmill, on which a pressure chamber reduces the weight. This facilitates regeneration for professionals following injuries", explains Professor Joachim Mester, head of the Institute of Training Science and Sports Informatics. "If, say, someone cannot go straight back into running training after a knee injury, there is the option to train on the treadmill at 30% or 40% of the body weight". Research projects with test persons or patient groups, for example, study how individual stages affect regeneration, or which training measures can be carried out to achieve specific effects.

#### **MOVEMENT IN EVERYDAY LIFE – EVERYDAY EXERCISE?**

In several large studies, the Sport University also looked at the "actual condition" and actual activity periods of people in their everyday life: which groups of people from which strata of society and living environment exercise daily and how much do they exercise? To what extent do those people who are sitting in an office all day move around? Or how many steps do teachers take each day? The topics "promoting health in the workplace" and "satisfaction in the workplace" play a major part. Scientists at the university give specific advice. In projects on the living and working environment, goal-orientated exercise incentives are used and people are encouraged, for example, to climb the stairs every day. The recognition that exercise is a kind of "life elixir" has long been acknowledged also in medical circles. Early mobilisation is the magic formula in rehabilitation following injuries, operations or serious diseases. "For a long time this was not the case", says Professor Ingo Froböse, head of the Institute for Movement Therapy and Movement-Oriented Prevention and Rehabilitation. "It used to be the case that strict rest was prescribed. At the Sport University we have been the pioneers in advancing this paradigm shift".

verblüffend: Bewegung ist heilsam! Diese positive Wirkung von körperlicher Aktivität bei Krebs, aber auch bei depressiven Verstimmungen oder Suchtproblemen wird an Europas einziger Sportuniversität genauso unter die Lupe genommen wie spezifische Krankheitsbilder und deren mögliche Ursachen, z.B. das Phänomen der Fokalen Dystonie. „Im Golf heißt das Yips. Das ist eine Art Handgelenkszuckung, die dazu führt, dass das Putten, also das kurze Einlochen, erschwert wird. In der Musik nennt man das Musikerkrampf“, erklärt Professor Markus Raab, Leiter des Psychologischen Instituts. In Kooperation mit der Hochschule für Musik in Hannover werden die Ursachen und mögliche Behandlungsmethoden dieser Erkrankung erforscht, deren prominentester Vertreter der deutsche Golfprofi Bernhard Langer war.

#### **EIN „ZUVIEL“ DES GUTEN BEWIRKT DAS GEGENTEIL**

Dass nicht jede Form von Bewegung gesundheitsförderlich sein muss, zeigt auch das Forschungsfeld „Arthrose“ und die Frage nach den mechanischen Ursachen. Denn ein „Zuviel“ an Sport kann durchaus einen gegenteiligen Effekt haben. „Wir glauben, dass die größte Knorpelverformung bei einer repetitiven, relativ langsamen Bewegung stattfindet“, so Professor Gert-Peter Brüggemann, Leiter des Instituts für Biomechanik und Orthopädie. Während sich die Ausdauerleistungsfähigkeit schnell verbessert, kommen Knorpel und Gelenke oft nicht hinterher. „Das Herzkreislaufsystem passt sich schnell an, aber die bradytrophischen Gewebe brauchen Zeit. Ich sehe ein erhöhtes Risiko für Knorpelschäden und Arthrosebildung bei denjenigen, die sich, ohne langjährige Vorbereitung, mit vierzig noch überlegen, einen Marathon zu laufen.“ Wie man nach Verletzungen am Besten wieder in den Sport einsteigt, darin kennen sich die Expertinnen und Experten in Köln auch aus. „Wir haben z.B. ein Laufband, bei dem eine Druckkammer das Gewicht reduziert. Das erleichtert Profis die Regeneration nach Verletzungen“, erklärt Professor Joachim Mester, Leiter des Instituts für Trainingswissenschaft und Sportinformatik. „Wenn jemand nach einer Knieverletzung z.B. nicht direkt wieder ins Lauftraining einsteigen kann, gibt es die Möglichkeit auf dem Laufband bei 30% oder 40% des Körpergewichts zu trainieren.“ In Forschungsprojekten mit Probanden oder Patientengruppen wird z.B. untersucht: Wie wirken sich einzelne Stufen auf die Regeneration aus, oder welche Trainingsmaßnahmen kann man durchführen, um bestimmte Effekte zu erzielen?

#### **BEWEGTER ALLTAG – ALLTÄGLICHE BEWEGUNG?**

In mehreren großen Studien schaut sich die Sporthochschule auch den „Ist-Zustand“ und die tatsächlichen Aktivitätszeiten von Menschen in ihrem Alltag an: Welche Personengruppen aus welchen gesellschaftlichen Schichten und welcher Wohnumgebung bewegen sich täglich wie viel? Wie viel bewegen sich Menschen, die den ganzen Tag im Büro sitzen? Oder wie viele Schritte legen Erzieher/innen am Tag zurück? Auch die Themen „Gesundheitsförderung am Arbeitsplatz“ und „Arbeitszufriedenheit“ spielen eine große Rolle. So beraten die Wissenschaftler/innen der Hochschule gezielt Unternehmen. In Projekten werden im Wohn- und Arbeitsumfeld Bewegungsreize gezielt gesetzt und die Menschen zum Beispiel zum täglichen Treppensteigen motiviert. Die Erkenntnis, dass Bewegung eine Art „Lebenselixier“ ist, hat längst auch Einzug gehalten in den medizinischen Alltag. Frühe Mobilisation heißt die Zauberformel in der Rehabilitation nach Verletzungen, Operationen oder schweren Krankheiten. „Das war längst nicht immer so“, sagt Professor Ingo Froböse, Leiter des Instituts für Bewegungstherapie und bewegungsorientierte Prävention und Rehabilitation. „Früher hat man meist nur strikte Ruhe verordnet. Da sind wir an der Sporthochschule schon Vorreiter gewesen, um diesen Paradigmenwechsel voran zu treiben.“

---

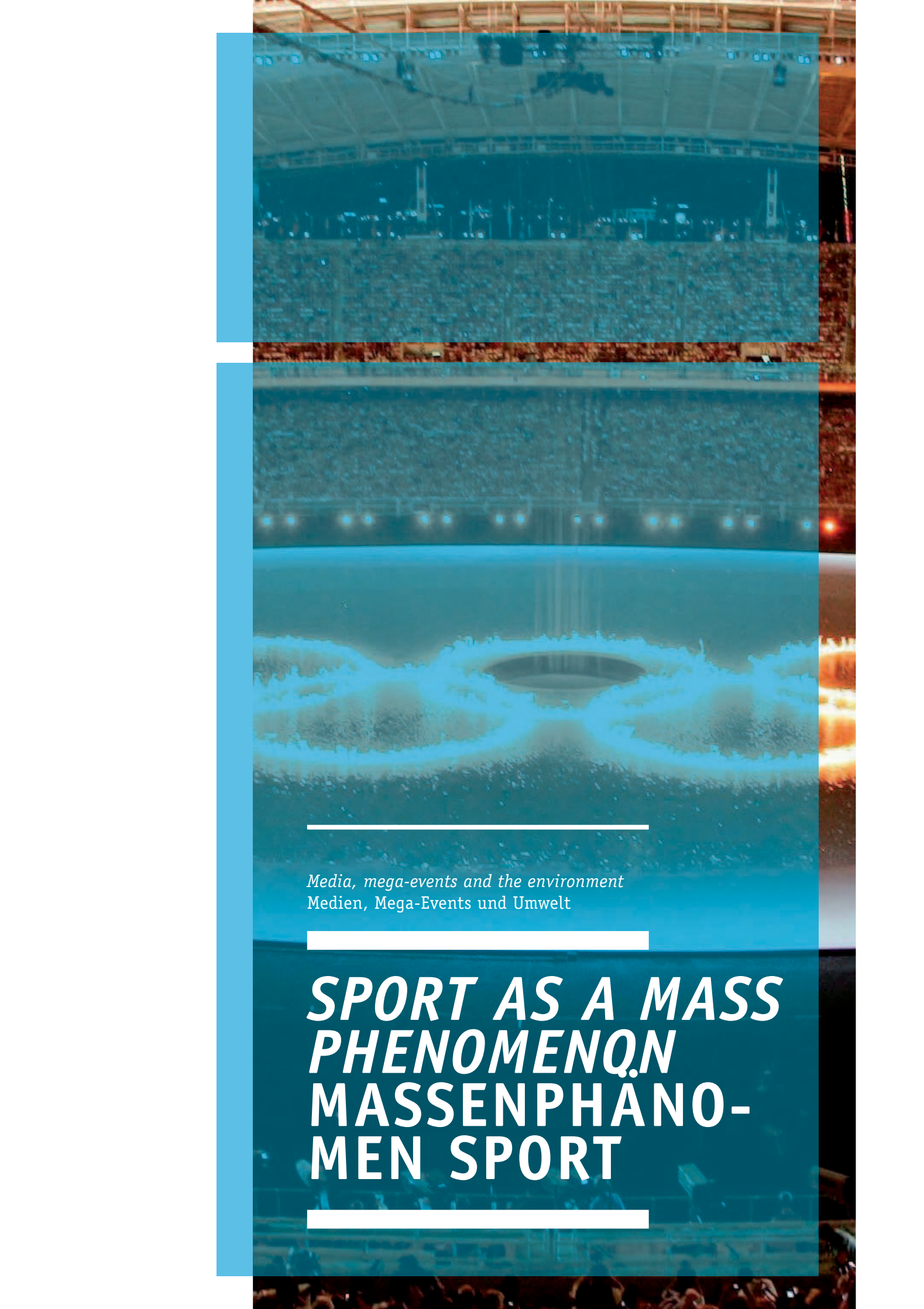
---

**»LIFE IS MOVEMENT  
AND WITHOUT MOVEMENT  
THERE IS NO LIFE«  
»LEBEN IST BEWEGUNG  
UND OHNE BEWEGUNG FINDET  
LEBEN NICHT STATT«**

---

---

*Moshé Feldenkrais*



*Media, mega-events and the environment*  
Medien, Mega-Events und Umwelt

# ***SPORT AS A MASS PHENOMENON*** **MASSENPHANO- MEN SPORT**

### **FROM MEGA-EVENT TO LEISURE SPORT**

11.000 athletes from more than 200 countries featured at the summer Olympic Games in London in 2012 and millions of spectators cheered them on. In over 18 days of competition there were 302 events in 26 types of sport – a massive undertaking with huge economic, political and social effects. The overall budget for this gigantic spectacle was estimated to be nine billion pounds. Olympic Games or football World Championships are mega-events, which clearly illustrate the commercialisation of modern sports. Performance as well as leisure and popular sports play an increasingly important role in modern societies and are linked to numerous scientific issues. One of these is concerned with sport in the modern media age from a philosophical and social science perspective. At a cross-disciplinary level, the Sport University examines how sport has developed since the Second World War in the key areas of media, associations and schools, and how connections have been made between the existing social theories, such as “adventure-orientated society” or “risk-orientated society”. “You cannot say the glass is half empty or half full”, says Professor Volker Schürmann, head of the Institute of Pedagogy and Philosophy. “It is always a question of perspective”. However, the Sport University also studies the role of the media and the link between sport, media and economy. How are sports and those involved with them conveyed and perceived in the mass media? “Athletes themselves, as well as most types of sport, are increasingly confronted with the question of presentation and marketing strategies”, says Professor Thomas Schierl, head of the Institute of Communication and Media Research. With the help of eye tracking measurements it was also monitored how specific programs, e.g. “Sportschau”, are perceived by viewers.

### **ECONOMIC INTEREST AND MEDIA PRESENCE**

Naturally, media reporting is also about economic interests. For example, media analyses were carried out on 20,000 brand names, to find out how many brands are visible and what information remains with viewers. And for the S20 sponsoring association, the Sport University studied the advertising value of specific TV transmissions. “This is a case of whether the shirt sponsoring of the first division team, Bayern Munich, is really worth 25 million euros”, explains Professor Christoph Breuer, head of the Institute of Sports Economics and Sport Management. The economic side of the sport is also of interest for politics. In the example of the Olympic advertising for “Munich 2018”, a calculation was made for the Federal Ministry of Finance, regarding how much public money was invested in sport and in mega-events and how much the federal government receives back. To find out more about the influence of media reporting on the “stars” who are in the spotlight, well-known “media victims” were interviewed. And the chronic stress on top athletes from the media was examined. Other fields are leisure and tourism research and questions of compatibility between ecology and outside sports. “A core theme here is the sustainability of major sports events”, says Professor Ralf-Dieter Roth, head of the Institute of Outdoor Sports and Environmental Science. Concepts were therefore developed for “Green Games” for the Olympic applications from Leipzig and Munich. And the Sport University has also brought in its expertise for the biathlon world championship in Ruhpolding. Visitor guidance concepts were developed, taking into account the reduction of CO2 levels. The effects of climate change on sports tourism and the winter sport behaviour of the Germans was studied and Nordic walking, mountain and e-bike routes were developed. The involvement of the German Sport University with the phenomenon of mass sport is thus a varied research landscape.

### **VOM MEGA-EVENT BIS ZUM FREIZEITSPORT**

11.000 Athletinnen und Athleten aus über 200 Ländern gingen bei den Olympischen Sommerspielen in London 2012 an den Start. Millionen Zuschauer jubelten ihnen zu. An 18 Wettkampftagen gab es in 26 Sportarten 302 Entscheidungen: Ein gigantisches Event mit enormen ökonomischen, politischen und gesellschaftlichen Auswirkungen. Auf gut neun Milliarden Pfund wurde der Gesamtetat dieses Riesenspektakels geschätzt. Olympische Spiele oder Fußball-Weltmeisterschaften sind Mega-Events, die die Kommerzialisierung des modernen Sports besonders klar verdeutlichen. Der Leistungs-, aber auch der Freizeit- und Breitensport spielt in modernen Gesellschaften eine immer wichtigere Rolle und bringt zahlreiche wissenschaftliche Fragestellungen mit sich. Eine davon beschäftigt sich aus philosophisch-sozialwissenschaftlicher Sicht mit dem Sport in der medialen Moderne. Disziplinübergreifend wird beleuchtet, wie sich der Sport in den Spannungsfeldern Medien, Verein und Schule seit dem zweiten Weltkrieg entwickelt hat und welche Verbindungen sich zwischen den bereits existierenden Gesellschaftstheorien wie der „Erlebnisgesellschaft“ oder der „Risikogesellschaft“ ziehen lassen. „Man kann nicht sagen: Das Glas ist halb leer oder halb voll“, so Professor Volker Schürmann, Leiter des Instituts für Pädagogik und Philosophie. „Es ist immer eine Frage der Perspektive.“ Die Sporthochschule untersucht aber auch die Rolle der Medien und das Zusammenspiel zwischen Sport, Medien und Wirtschaft. Wie werden der Sport und seine Protagonisten in den Massenmedien kommuniziert und wahrgenommen? „Die Athletinnen und Athleten selber sowie die meisten Sportarten sind zunehmend mit der Frage nach Inszenierungs- und Vermarktungsstrategien konfrontiert“, sagt Professor Thomas Schierl, Leiter des Instituts für Kommunikations- und Medienforschung. Mithilfe von Blickkontaktmessungen wurde zudem überprüft, wie bestimmte Sendungen, z.B. die „Sportschau“, beim Zuschauer ankommen.

### **WIRTSCHAFTLICHE INTERESSEN UND MEDIALE PRÄSENZ**

Natürlich geht es bei medialer Berichterstattung auch um wirtschaftliche Interessen. So wurden z.B. Media-Analysen zu 20.000 Markennamen gemacht, um herauszufinden, wie viele Marken sichtbar sind und welche Informationen beim Zuschauer hängen bleiben. Und für die Sponsorenvereinigung S20 hat die Sporthochschule untersucht, welchen Werbewert bestimmte TV-Übertragungen haben. „Hier geht es u.a. darum, ob das Trikotsponsoring des Bundesligisten Bayern München wirklich 25 Millionen Euro wert ist“, erklärt Professor Christoph Breuer, Leiter des Instituts für Sportökonomie und Sportmanagement. Für die Politik ist die ökonomische Seite des Sports ebenfalls interessant. Am Beispiel der Olympia-Bewerbung „München 2018“ wurde für das Bundesfinanzministerium ermittelt, wie viel an öffentlichen Geldern in den Sport und in Mega-Events investiert wird und wie viel der Bund zurück bekommt. Um mehr über den Einfluss der Medienberichterstattung auf die „Stars“, die im Rampenlicht stehen, zu erfahren, wurden zudem prominente „Medienopfer“ interviewt. Und die chronische Stressbelastung von Spitzensportlern und -sportlerinnen durch die Medien rückt ins Blickfeld. Weitere Felder sind die Freizeit- und Tourismusforschung und Fragen der Vereinbarkeit zwischen Ökologie und Sporttreiben in der Natur. „Ein Schwerpunkt ist hier die Nachhaltigkeit von Sportgroßveranstaltungen“, sagt Professor Ralf-Dieter Roth, Leiter des Instituts für Outdoor Sport und Umweltforschung. So wurden Konzepte für „grüne Spiele“ für die Olympia-Bewerbungen von Leipzig und München entwickelt. Und auch bei der Biathlon-WM in Ruhpolding hat die Sporthochschule ihre Expertise eingebracht. Es wurden Besucherlenkungs-konzepte entwickelt und auf die Reduzierung von CO2-Bilanzen geachtet. Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Sporttourismus und das Wintersportverhalten der Deutschen werden untersucht und Nordic-Walking-, Mountain- und E-Bike-Strecken entwickelt. Eine vielfältige Forschungslandschaft ist es also, die sich an der Deutschen Sporthochschule mit dem Massenphänomen Sport beschäftigt.



---

*A political and social phenomenon  
Ein politisch-gesellschaftliches Phänomen*

---

***SPORT  
UNITES  
SPORT  
VERBINDET***

---

## FROM SPORTS POLICY AND SPORTS LAW TO HISTORY

As with all other social areas, modern sport is constantly developing. Thanks to growing internationalisation and commercialisation, it is becoming increasingly important, and has varied political, legal, eco-nomic, as well as sociological, historical and philosophical aspects. These open up major topical areas, to which research at the German Sport University Cologne is being dedicated. "We have found that sports policy structures go way beyond the national limits and that at a European level is becoming even more significant", says Professor Jürgen Mittag, head of the Institute of European Sport Development and Leisure Studies. It was therefore considered pertinent to research topics such as the effects of the European domestic market on sport in the EU member states, as well as probing the development cooperation between countries and the connecting community function of sport: For example, evaluating projects with sports teachers in developing countries such as Tanzania. International sport organisations, such as FIFA or the IOC, are also subjected to precise scrutiny in the name of "good governance", and sporting events such the Olympics or the Football World Championship are studied in terms of current debates, such as sports boycotts - aspects that overlap with the research area of sports law. "We are concerned with central challenges in sport, such as doping problems, violent incidents and manipulation", says Professor Martin Nolte, head of the sports law section at the Institute of Sport Economics and Sport Management\*. "Non-interference in sporting com-petitions is at the heart of sport. Its protection via the combating of doping, betting fraud and other types of interference is one of the most basic tasks of sport. We need something like a worldwide anti-rigging code", says Nolte.

## SPORT STRUCTURES AND DEVELOPMENTS: NATIONAL AND WORLDWIDE

The economic significance of sport and how sport structures, asso-ciations and societies develop, is just as much in focus as its infra-structure in towns and villages. In situation and needs analyses, for example, researchers working on policy give insight into how much has to be invested to build sports facilities. Or they compare the varied development of sport in different countries. "In France, for example, sport is characterised much more strongly by state taxation than in Great Britain or in Germany, which wanted to ensure the independence of third parties after its experiences with the Nazi regime", explains Professor Ilse Hartmann-Tews from the Institute of Sociology and Gender Studies. Every two years, the Sport University also issues a sport development report on behalf of the German Olympic Sports Confederation (DOSB) which provides a precise analysis of the conditions in the field of associations in Germany. "We survey 90,000 sports associations for this. An exciting result, for example, is that sports associations with women in leading positions have fewer organisational problems", explains Professor Christoph Breuer, head of the Institute of Sport Economics and Sport Management. The search for the historical roots of modern sport, the development of doping research and the fight against it, and the current role of the International Olympic Committee (IOC), are que-estions posed by researchers at the German Sport University. "We also devote ourselves to the part played by sport in Germany during the National Socialist era, and the question of which conclusions can be drawn from the ideas and ideals of the founder of the modern Olympic Games, Pierre de Coubertin, for today's modern sports landscape", says Professor Stephan Wassong, head of the Institute of Sport History.

\*Press date: June 2013 (Prof. Martin Nolte is head of the Institute of Sport Law)

## VON SPORTPOLITIK ÜBER SPORTRECHT BIS HIN ZUR GESCHICHTE

Wie alle anderen gesellschaftlichen Bereiche entwickelt auch der moderne Sport sich ständig weiter. Durch die zunehmende Internationalisierung und Kommerzialisierung gewinnt er immer stärker an Bedeutung, hat vielfältige politische, rechtliche, ökonomische, aber auch soziologische, historische und philosophische Dimensionen. Diese eröffnen große Themenfelder, denen sich die Forschung an der Deutschen Sporthochschule Köln widmet. „Wir erleben, dass sportpolitische Strukturen weit über den Nationalstaat hinausgehen, dass insbesondere die europäische Ebene an Bedeutung gewinnt“, sagt Professor Jürgen Mittag, Leiter des Instituts für Europäische Sportentwicklung und Freizeitforschung. So gilt es Themen wie Auswirkungen des europäischen Binnenmarkts auf den Sport in den EU-Mitgliedsstaaten zu untersuchen, aber auch die Entwicklungszusammenarbeit zwischen Ländern und die verbindende und gemeinschaftsstiftende Funktion des Sports wissenschaftlich auszuloten und z.B. Projekte mit Sportlehrerinnen und -lehrern in Entwicklungsländern wie Tansania zu evaluieren. Internationale Sportorganisationen wie die FIFA oder das IOC werden nach Gesichtspunkten des guten Regierens, der „good governance“, genau unter die Lupe genommen und Sportgroßveranstaltungen wie Olympia oder die Fußball-Weltmeisterschaft auf aktuelle Debatten wie z.B. politische Sportboykotte hin untersucht. Aspekte, die sich in zahlreichen Punkten mit dem Forschungsfeld des Sportrechts überschneiden. „Wir befassen uns mit zentralen Herausforderungen des Sports, wie der Dopingproblematik, Gewaltausschreitungen und Manipulationen“, fasst Professor Martin Nolte, Leiter der Abteilung Sportrecht des Instituts für Sportökonomie und Sportmanagement\*, zusammen. „Die Unbeeinflussbarkeit des sportlichen Wettbewerbs ist das Herz des Sports. Deren Schutz durch die Bekämpfung von Doping, Wettbetrügereien und sonstigen Manipulationen gehört zu den ureigensten Aufgaben des Sports. Wir brauchen so etwas wie einen weltweiten Antimanipulations-Code“, so Nolte.

## SPORTSTRUKTUREN UND –ENTWICKLUNGEN: NATIONAL UND WELTWEIT

Die ökonomische Bedeutung des Sports und wie sich die Sportstrukturen, das Vereins- und Verbandswesen entwickeln, steht genauso im Fokus wie deren Infrastruktur in Städten und Kommunen. In Situations- und Bedarfsanalysen liefern z.B. die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Politik Hinweise, wie viel sie investieren muss, um Sportanlagen zu bauen. Oder sie vergleichen die unterschiedliche Entwicklung des Sports in verschiedenen Ländern. „In Frankreich beispielsweise ist der Sport viel stärker durch staatliche Steuerung geprägt als in Großbritannien oder Deutschland, die nach den Erfahrungen mit dem Nazi-Regime die Unabhängigkeit von Dritten sicher stellen wollten“, erklärt Professorin Ilse Hartmann-Tews vom Institut für Soziologie und Genderforschung. Alle zwei Jahre bringt die Sporthochschule im Auftrag des DOSB zudem einen Sportentwicklungsbericht heraus, der eine genaue Analyse der Zustände in der Vereinslandschaft in Deutschland liefert. „Hierfür befragen wir 90.000 Sportvereine. Ein spannendes Ergebnis ist zum Beispiel: Sportvereine mit Frauen in Führungspositionen haben weniger Probleme in der Organisation“, erklärt Professor Christoph Breuer, Leiter des Instituts für Sportökonomie und Sportmanagement. Die Suche nach den historischen Wurzeln des modernen Sports, die Entwicklung der Dopingforschung und -bekämpfung und die aktuelle Rolle des Internationalen Olympischen Komitees (IOC), sind Fragen denen sich die Forscherinnen und Forscher an der Deutschen Sporthochschule Köln stellen. „Wir wid-men uns aber auch der Rolle, die der Sport in Deutschland während des Nationalsozialismus gespielt hat, und der Frage, welche Bezüge sich von den Ideen und Idealen des Begründers der modernen olympischen Spiele, Pierre de Coubertin, zur heutigen, modernen Sportlandschaft ziehen lassen“, so Professor Stephan Wassong, Leiter des Instituts für Sportgeschichte.

\*Stand: Juni 2013 (Prof. Martin Nolte ist Leiter des Instituts für Sportrechts)

---

*Incredible effects*  
*Erstaunliche Wirkungen*

---

# **MOVEMENT AND EMOTION BEWEGUNG UND EMOTION**

---



## FEELING MOVEMENT

A bird flies high in the sky, spreads its wings wide and glides in elegant circles. To what extent do we experience a certain feeling for this movement when we watch it, although we could never do this ourselves? Or why do we anticipate the movement of a wave that is breaking, even if we do not personally live through this feeling? The phenomenon is described as acoustic re-afferences, whereby people can appreciate movements via acoustics. When we move we produce sounds and we can use these, for example, to control the speed or step frequency for a run-up to a long jump. For example, we can recognise strange movements from the sound, such as steps in a hallway, and we know straight away who is approaching. "These questions are also of interest to better understand specific neurophysiological symptoms", says Professor Markus Raab from the Institute of Psychology. "There are people who can no longer recognise familiar voices or faces. For such processes it is important to understand how these associations work". The Sport University is endeavouring to do this in conjunction with the University of Stuttgart and the Max-Planck Institute for Neurological Research in Cologne. Researchers from the Sport University would also like to grasp the fundamental role of motivation. For, without motivation nobody enters into exercise voluntarily. The positive effects of sport and physical activity have already been explored in numerous ways. But why is it that people implement these recommendations of their own volition or do not? For example, can the influence of other people in the social environment have a negative or positive effect on the mood and therefore the motivational position? "Ultimately, we are constantly researching social relationships", says Professor Jens Kleinert from the Institute of Psychology. "Are people always motivated if their partner says: come on now, we'll do it together! Or do they sometimes feel pressurised in a negative way by other people?"

## EXPRESSING EMOTION

Germany's only sport university even has many years of expertise in the artistic and creative field. What part do dance and artistic movement play in emotional well-being? Exercise, dance and theatre work in schools have been studied as much as the significance of non-verbal communication in presentation and teaching. The fact that sport and exercise have a positive effect on our disposition, that they alter emotional states and can even improve is investigated in studies, as is the reverse effect: how do our current emotions and feelings express themselves in our movements? There are people who suffer from so-called alexithymia, which is something like "having no words for the way you feel". The term describes the lack of ability to identify, decode or communicate one's own emotions or the emotional aspects of social interaction. The core question with alexithymia is: do these people simply have difficulty talking about it, or do they actually have fewer feelings? A study by the Sport University does not indicate the latter at any rate. People with alexithymia are recorded on video while they take an intelligence test or speak about emotional scenarios. "In non-verbal behaviour, people who have difficulty talking about their feelings, make many gestures. They are very expressive and show many indicators of stress in their gestures, such as shifting about or touching themselves. With regard to gestures, these can also convey emotions, i.e., "They do have emotions", explains Professor Hedda Lausberg from the Institute for Movement Therapy and Movement-Orientated Prevention and Rehabilitation. The project is part of the Berlin Excellence cluster, "Languages of Emotion".

## GEFÜHLTE BEWEGUNG

Ein Vogel fliegt hoch oben am Himmel, breitet die Flügel weit aus und zieht elegant seine Kreise. Inwiefern haben wir, wenn wir ihn beobachten, ein gewisses Gefühl für diese Bewegung, obwohl wir sie selber niemals ausführen können? Oder warum antizipieren wir die Bewegung einer Welle, die bricht, auch wenn uns diese persönliche Erfahrung fehlt? Als akustische Re-Afferenzen bezeichnet man das Phänomen, durch das Menschen über die Akustik Bewegungen einschätzen können. Wer sich bewegt, erzeugt auch Geräusche und kann diese nutzen, um z.B. die Geschwindigkeit oder Schrittfrequenz für einen Anlauf beim Weitsprung zu regulieren. Auch fremde Bewegungen, wie z.B. Schritte im Flur, können wir am Klang erkennen und wissen sofort, wer sich nähert. „Interessant sind diese Fragestellungen auch, um bestimmte neurophysiologische Krankheitsbilder besser zu verstehen“, sagt Professor Markus Raab vom Psychologischen Institut: „Es gibt Menschen, die können bekannte Stimmen oder Gesichter nicht mehr erkennen. Für solche Prozesse ist es wichtig zu verstehen, wie diese Zusammenhänge funktionieren.“ Das versucht die Sporthochschule gemeinsam mit der Universität Stuttgart und dem Max-Planck-Institut für Neurologische Forschung in Köln. Forscher/innen der Sporthochschule möchten aber auch die grundlegende Rolle von Motivation begreifen. Denn ohne motiviert zu sein, setzt sich niemand freiwillig in Bewegung. Die positiven Effekte von Sport und körperlicher Aktivität sind bereits auf vielfältige Weise erforscht. Aber woran liegt es, dass Menschen diese Empfehlungen auch aus freien Stücken umsetzen oder eben nicht? Kann sich z.B. der Einfluss anderer Personen im sozialen Umfeld negativ oder positiv auf die Stimmung und damit die Motivationslage auswirken? „Letztlich forschen wir immer an sozialen Beziehungen“, bringt Professor Jens Kleinert vom Psychologischen Institut die Sache auf den Punkt. „Sind Sie immer dann motiviert, wenn Ihr Partner sagt: So, jetzt komm, wir machen was zusammen! Oder fühlen Sie sich manchmal auch negativ gedrängt durch andere Menschen?“

## AUSDRUCK VON EMOTION

Auch im künstlerisch-kreativen Bereich besitzt Deutschlands einzige Sportuniversität eine langjährige Expertise. Welche Rolle spielen Tanz und künstlerische Bewegung für das emotionale Wohlbefinden? Bewegungs-, Tanz-, und Theaterarbeit in Schulen wird genauso untersucht wie die Bedeutung non-verbaler Kommunikation in Präsentation und Lehre. Dass sich Sport und Bewegung positiv auf unsere Gemütslage auswirken, emotionale Zustände ändern, und sogar stimmungsaufhellend bei Depressionen wirken können, wird in Studien erforscht, genau wie der umgekehrte Effekt: Wie drücken sich unsere aktuellen Emotionen und Gefühle in den Bewegungen selber aus? Es gibt Menschen, die unter einer so genannten Alexithymie leiden, was so viel wie „keine Worte für Gefühle zu haben“ heißt. Der Begriff beschreibt die Beeinträchtigung in der Identifikation, Dekodierung oder Kommunikation eigener Emotionen oder emotionaler Aspekte sozialer Interaktion. Die Kernfrage bei Alexithymie lautet: Haben diese Menschen nur Schwierigkeiten darüber zu sprechen, oder haben sie tatsächlich weniger Gefühle? Eine Studie der Sporthochschule weist zumindest nicht auf Letzteres hin. Menschen mit Alexithymie werden auf Video aufgenommen, während sie einen Intelligenztest machen oder über emotionale Szenarien sprechen. „Im nonverbalen Verhalten führen die Leute, die Schwierigkeiten haben, über ihre Gefühle zu sprechen, viele Gesten aus. Sie sind sehr expressiv und zeigen viele gestische Stress-Indikatoren, wie Verlagerung oder Selbstberührung. Sie können also auf der gestischen Ebene durchaus Emotionen vermitteln, d.h., sie haben Emotionen“, erklärt Professorin Hedda Lausberg vom Institut für Bewegungstherapie und bewegungsorientierte Prävention und Rehabilitation. Das Projekt ist Teil des Berliner Exzellenz-Clusters „Languages of emotion“.



---

*Sport and technology*  
*Sport und Technologie*

---

***IN THE POLE  
POSITION  
IN DER POLE  
POSITION***

---

### **PERFECT SYMBIOSIS OF MAN AND MATERIAL**

Oftentimes it is mere milliseconds or centimetres that mark the difference between victory and defeat. Small nuances help an athlete find their way onto the podium, and it is often good equipment that makes the subtle difference. The study of man and material represents an increasingly perfected symbiosis in modern high performance sport. Anyone who takes part in sport knows how crucial the correct equipment can be in a competition. It is no wonder the sports industry does its utmost to develop materials that optimally support athletes. However, diagnostic instruments and software for analysing sporting performance are becoming more and more important in training and competitions. One element in particular is required for developing the most up-to-date technology and materials in sport – scientific expertise, which is a tradition at the Sport University. The University has many years of experience in the field of running shoes in particular. “Of course, we are not shoemakers, that is to say, we don’t bring new shoe models onto the market but we develop ideas, which are then implemented by the appropriate manufacturers. We make drawings then we test and calculate what the material should look like”, says Professor Gert-Peter Brüggemann, head of the Institute of Biomechanics and Orthopaedics. The orders come from the industry and well-known sports brands. It is largely to the credit of the Sport University that developments in the field of running shoes have taken a new direction in the last few years. The topic of “natural running” has been an important element here: “There are now shoes that enable much healthier running, which support the principle of “natural movement” and do not make the joint move artificially. Absorption is out, and natural is in”, says Brüggemann.

### **FROM RUNNING SHOE TO PROSTHESIS**

In their own precision workshop and in conjunction with the world’s leading manufacturer of sports prostheses, scientists are also developing aids for locomotor systems following injuries. “Naturally, we have an understanding of the biomechanics here, for example, how a knee joint or ankle joint works”, explains Professor Brüggemann, who has been researching in the field of “arthrosis” for many years. With regard to materials and sports technology, the topic of “techno-doping” is continually being looked into, and for a long time it has not only been discussed from the orthopaedic perspective but also on a sports policy, legal and moral or ethical level. This raises the question as to what technological support is justifiable in sport and compatible with questions of fairness, and where the limits should be set with regard to doping. This may certainly involve interference with biological material. “We have discovered, for example, that athletes with a particularly stiff Achilles tendon are considerably faster than others”, says Professor Brüggemann, an expert in the field who asks thought-provokingly, “if an athlete can have an operation to artificially stiffen their Achilles tendon, should we consider this a doping issue or not?”. The Sport University has also set the markers in the fields of digital data collection and analysis for medical research and diagnosis. In conjunction with the industry, an electronic athlete record (“eAkte” or eRecord) has been developed at the Centre for Top Performance Sports (momentum), which facilitates the use of scientific training data. Thanks to eAkte, data from various settings, such as performance diagnosis for endurance and power sports, are fed into one and the same pool of data. This is a great advantage for all those involved. And at Germany’s only sport university, there is the Masters course, “M.Sc. Sports Technology”, which successfully fills the gap between classic engineering science, sports informatics and sports science.

### **PERFEKTE SYMBIOSE ZWISCHEN MENSCH UND MATERIAL**

Oft entscheiden nur Millisekunden, Zentimeter über Sieg und Niederlage. Kleine Nuancen sind es, die einem Athleten, einer Athletin ganz nach oben aufs Podest verhelfen. Und nicht selten macht gutes Equipment den feinen Unterschied aus. Das System Mensch und Material geht im modernen Hochleistungssport eine immer perfektere Symbiose ein. Jeder, der Sport treibt, weiß, wie entscheidend die richtige Ausrüstung in einem Wettkampf sein kann. Kein Wunder, dass die Sportindustrie alles daran setzt, Material zu entwickeln, das die Sportler optimal unterstützt. Aber auch Diagnoseinstrumente und Software zur Analyse sportlicher Leistungen spielen in Training und Wettkampf eine immer wichtigere Rolle. Für die Entwicklung modernster Technologien und Materialien im Sport braucht es aber vor allem eins: wissenschaftliche Kompetenz, die an der Sporthochschule Tradition hat. Besonders im Laufschuhbereich verfügt die Universität über langjährige Expertise. „Wir sind natürlich keine Schuhmacher, d.h., wir bringen keine neuen Schuhmodelle auf den Markt, aber wir entwickeln Ideen, die dann von den entsprechenden Herstellern umgesetzt werden. Wir machen Skizzen, prüfen und rechnen, wie das Material aussehen soll“, sagt Professor Gert-Peter Brüggemann, Leiter des Instituts für Biomechanik und Orthopädie. Die Aufträge kommen aus der Industrie und von namhaften Sportmarken. Dass die Entwicklung im Laufschuhbereich in den letzten Jahren eine neue Richtung eingeschlagen hat, ist maßgeblich der Verdienst der Kölner Sportuniversität. Das Thema „Natural running“ wurde hier mit auf den Weg gebracht: „Es gibt jetzt Schuhe, die ein weitaus gesünderes Laufen erlauben, die das Prinzip „natürliche Bewegung“ unterstützen und dem Gelenk nicht eine künstliche Bewegung vorgeben. Dämpfen ist out, Natur ist in“, so Brüggemann.

### **VOM LAUFSCHUH BIS ZUR PROTHESE**

In Kooperation mit dem weltweit führenden Hersteller von Sportprothesen entwickeln die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in einer eigenen feinmechanischen Werkstatt zudem Hilfsmittel für den Bewegungsapparat nach Verletzungen. „Wir haben hier natürlich das biomechanische Verständnis davon, wie z.B. ein Knie- oder Sprunggelenk funktioniert“, erklärt Professor Brüggemann, der seit Jahren das Feld „Arthrose“ erforscht. Bei Materialfragen und Sporttechnologien kommt immer auch das Thema „Technodoping“ ins Spiel, das längst nicht mehr nur aus orthopädischer Sicht, sondern auch auf sportpolitischer, rechtlicher, sowie moralisch-ethischer Ebene diskutiert wird. Gemeint ist die Frage, welche technologische Unterstützung im Sport noch vertretbar und mit dem Fairnessgedanken kompatibel ist und wo die Grenze zum Doping verläuft. Das kann durchaus auch die Manipulation von biologischem Material betreffen. „Wir haben z.B. herausgefunden, dass Athleten mit einer besonders steifen Achillessehne deutlich schneller sind als andere“, so Professor Brüggemann. „Wenn sich ein Sportler jetzt mithilfe einer Operation die Achillessehne künstlich versteifen lässt, ist das dann schon Doping oder nicht?“, fragt der Experte, bewusst provokativ. Auch im Bereich der digitalen Datensammlung und -analyse für die medizinische Forschung und Diagnose hat die Sporthochschule Maßstäbe gesetzt. Gemeinsam mit der Industrie wurde am Deutschen Forschungszentrum für Leistungssport Köln (momentum) eine elektronische Athleten-Akte (eAkte) entwickelt, die die Nutzung trainingswissenschaftlicher Daten erleichtert. Dank der eAkte fließen Daten aus verschiedenen Settings, wie z.B. aus der Leistungsdiagnostik Ausdauer und Kraft, in ein und denselben Datenpool. Ein großer Vorteil für alle Beteiligten. Und an Deutschlands einziger Sportuniversität gibt es den Masterstudiengang „M.Sc. Sports Technology“, der die Nische zwischen den klassischen Ingenieurwissenschaften, der Sportinformatik sowie der Sportwissenschaft erfolgreich schließt.



---

*Exercise at every stage of life  
In jeder Lebensphase in Bewegung*

---

# ***SPORT IN THE COURSE OF LIFE SPORT IM LEBENSVERLAUF***

---

Men or women, girls or boys, babies or old men – they all have one thing in common – they move. The question is simply – how much and in what way? And how does your exercise behaviour change in the course of your life? The German Sport University Cologne is studying the role of sport and physical activity related to different phases in the life of people and social groups. However, it is also looking into gender issues and gender-related differences between men and women. Due to demographic changes and the ageing society, in sports science there is a focus on diminished performance and impaired movement, as well as on potential at an advanced age. Dr Sabine Eichberg from the department of exercise and sports gerontology summarises the problem as follows: “Naturally, it is a positive thing that people are living to a greater age and still have a high level of life satisfaction. But there is also an increase in age-related illnesses”. For this reason the Sport University is studying this social group very closely. One of the results is: it is not age but an inactive lifestyle that is the main cause of problems in middle age.

### **INNOVATIVE APPROACHES TO AVOIDING FALLS IN OLD AGE**

“We are trying to gain a better understanding of how physical and cognitive capacity can also be improved in later life”, says Professor Wiebren Zijlstra, head of the Institute of Sport Gerontology. There is strength and coordination training “Ü70-Fitness kennt kein Alter” (Over 70 fitness knows no boundaries) for people aged up to 70 years and the program “Fit für 100” (Fit for 100) for people of more than 80 years old. The multiple award-winning programme, “NADiA”, was developed specifically for those suffering from dementia. Also, the EU-promoted project, “iStoppFalls”, is developing new multimedia approaches that can help older people with their strength and balance at home, e.g. when watching TV. In this respect, computer-based procedures such as virtual reality and interactive fun training programmes (“Exergames”) can be used. In the postgraduate programme, “Limited mobility in old age” new approaches are being tried out to improve the mobility of older people, and increase confidence in their own motor skills. For one of the main problems in old age is the increased risk of falls. The classic explanation is that older people fall due to lack of strength. Another scientific approach assumes that peoples’ deficiencies in advanced age are connected with the brain. “Our research boils down to the fact that older people have problems in particular if they have to consolidate two visual signal sources at once”, says Professor Otmar Bock, head of the Institute of Physiology and Anatomy. This is an approach that comes from space research. Older people have greater problems than younger people, for example, when they are crossing a road and have to look out for approaching passers-by at the same time as road traffic. “That would mean that they not only have to use strength but also the parallel processing of visual information streams”, says Bock.

### **SPORT AND EXERCISE IN PREGNANCY AND CHILDHOOD**

It is not only in the final phase of life but also in the first stage that exercise plays an important part. The Sport University is therefore studying the positive effect of sport on pregnant women and the foetus. Experts are responding to an online portal with questions on the topic and are giving scientifically founded recommendations on what forms of physical activity are reasonable at this stage of life. And the Sport University is increasingly focussing on the social group comprised of children and young people. “There are huge deficits in the field of health and capacity in this group. Increasing numbers of young people today are overweight”, says Professor Christine Graf from the Exercise and Health Promotion department at the Institute of Movement and Neuroscience “Lack of exercise can also inhibit motor development. This not only results in poor capability but can also have a negative effect on the overall development of children. It is all the more important to emphasise the significance of sport and exercise, controlling stress

Ob Männer oder Frauen, Mädchen oder Jungen, Säuglinge oder Greise – alle haben eines gemeinsam: Sie bewegen sich. Die Frage ist nur: Wie viel und in welcher Art und Weise? Und wie verändert sich ihr Bewegungsverhalten im Laufe ihres Lebens? Die Deutsche Sporthochschule Köln untersucht die Rolle von Sport und körperlicher Aktivität bezogen auf verschiedene Phasen im Leben des Menschen und gesellschaftliche Gruppierungen. Sie erforscht aber auch Genderfragen und die geschlechtsbezogenen Unterschiede zwischen Männern und Frauen. Aufgrund des demographischen Wandels und der damit einhergehenden immer älter werdenden Gesellschaft liegt ein Fokus der Sportwissenschaft auf Leistungseinbußen und Bewegungsstörungen, aber auch auf den Potentialen im Alter. „Es ist natürlich positiv, dass die Menschen immer älter werden und dabei noch ein hohes Maß an Lebenszufriedenheit haben. Aber es kommen natürlich auch vermehrt Alterskrankheiten hinzu“, bringt Dr. Sabine Eichberg vom Institut für Bewegungs- und Sportgerontologie die Problematik auf den Punkt. Aus diesem Grund untersucht die Sporthochschule diese gesellschaftliche Gruppe besonders genau. Ein Ergebnis: Nicht das Alter sondern eine inaktive Lebensweise ist der Hauptgrund für Probleme im mittleren Lebensalter.

### **INNOVATIVE ANSÄTZE ZUR VERMEIDUNG VON STÜRZEN IM ALTER**

„Wir versuchen besser zu verstehen, wie sich die körperliche und kognitive Leistungsfähigkeit auch im Alter effektiv verbessern lässt“, so Professor Wiebren Zijlstra, Leiter des Instituts für Bewegungs- und Sportgerontologie. Es gibt das Kraft- und Koordinationstraining „Ü70-Fitness kennt kein Alter“ für bis zu 70 Jahre alte Menschen und das Programm „Fit für 100“ für über 80-jährige Personen. Das mehrfach ausgezeichnete Programm „NADiA“ wurde speziell für Demenzerkrankte entwickelt. Zudem werden in dem EU-geförderten Projekt „iStoppFalls“ neue multimediale Ansätze entwickelt, wie ältere Menschen auch zu Hause, z.B. vor dem TV-Gerät, Kraft und Gleichgewicht stärken können. Dabei kommen computerbasierte Verfahren wie Virtual Reality und interaktive spielerische Trainingsprogramme („Exergames“) zum Einsatz. Im Graduiertenkolleg „Eingeschränkte Mobilität im Alter“ werden neuartige Ansätze erprobt, um die Beweglichkeit älterer Menschen zu verbessern, u.a. wird auch das Vertrauen in die eigenen motorischen Fertigkeiten gefestigt. Denn eines der Hauptprobleme im Alter ist die erhöhte Sturzgefahr. Die klassische Erklärung besagt, dass ältere Menschen aufgrund mangelnder Kraft fallen. Ein anderer wissenschaftlicher Ansatz geht davon aus, dass die Defizite von Menschen im fortgeschrittenen Alter mit der Informationsverarbeitung im Gehirn zusammenhängen. „Unsere Forschung läuft darauf hinaus, dass Senioren vor allem dann Probleme haben, wenn sie zwei visuelle Signalquellen unter ein Dach bekommen müssen“, so Professor Otmar Bock, Leiter des Instituts für Physiologie und Anatomie. Ein Ansatz, der aus der Weltraumforschung kommt. Ältere Menschen haben demnach größere Probleme als jüngere, wenn sie z.B. beim Überqueren einer Straße zugleich auf entgegenkommende Passanten und auf den Autoverkehr achten sollen. „Das würde bedeuten, dass man nicht nur die Kraft, sondern auch die parallele Verarbeitung mehrerer visueller Informationsströme trainieren muss“, so Bock.

### **SPORT UND BEWEGUNG IN SCHWANGERSCHAFT UND KINDHEIT**

Doch nicht nur in der letzten Phase des Lebens, sondern auch in der ersten spielt Bewegung eine entscheidende Rolle. Deshalb untersucht die Sporthochschule die positive Wirkung von Sport auf Schwangere und den Fötus. Expertinnen und Experten beantworten auf einem Online-Portal alle Fragen rund um das Thema und geben wissenschaftlich fundierte Empfehlungen, welche Formen von körperlicher Aktivität in diesem Lebensabschnitt sinnvoll sind. Und die Sporthochschule widmet sich verstärkt der gesellschaftlichen Gruppe von Kindern und Jugendlichen. „Es gibt große Defizite im Bereich Gesundheit und Leistungsfähigkeit bei dieser Gruppe. Immer mehr junge Menschen sind heute übergewichtig“, so Professorin Christine Graf von der Abteilung Bewegungs- und Gesund-

and healthy eating". Health promotion and prevention are central elements in supporting children and young people in developing a healthy lifestyle. Europe's only sport university conducts regular studies and research projects in this field and develops initiatives and intervention programmes for practical application, often in conjunction with public institutions such as the Sports Ministry or the Federal Sport Federation of North Rhine-Westphalia. In the same way, the Sport University is also setting the tone for sport in schools. For example, publishing the first comprehensive manual on the theme of sport in schools, or developing instruments for self-assessment in schools and evaluating sports teacher training. Upcoming sporting talent is also focussed on – from talent scouting in schools to sport psychology training for promising top athletes. Through the "MentalTalent" concept, performance sport for young people is being supported and promoted.

#### **GIRLS AND BOYS, MEN AND WOMEN**

Another important area of research is devoted to gender topics, involving issues of gender-related social rules and studying, for example, the extent to which the sport system differs according to gender, i.e. how it constructs differences. "For example, there are types of sport that are only open to one gender at competition level, such as synchronised swimming for women or the gymnastic rings for men", explains Professor Ilse Hartmann-Tews, head of the Institute of Sport Sociology. Not least of all, this leads to children having only limited opportunities for development. They grow up with certain images of which things are "only" for girls or "only" for boys. The aspect of how sport is reported in the media is exciting. Content analyses have shown that in daily reports on sport, only 12% is about female athletes. Surveys on editing show that editors themselves are responsible for creating this hierarchy. "Interestingly, they think that they report more on female athletes than is actually the case", says Hartmann-Tews. This is a result that fits the bill: boys look for their heroes among athletes, whereas girls tend to find them in family members, singers and models. "If there is so little reporting on women in sport, then it is no wonder this is the result", says Hartmann-Tews. However, research is also being conducted at the Sport University Cologne on the difference between males and females in older participants in sport. What was discovered is that the proportion of older active women aged over 55 is at least as large as that of men. Women also tend to display a more positive attitude to sport and are more likely than men to see the opportunity for increasing mobility, strength and endurance, as a means of remaining independent. Other exciting research fields are in the realm of "diversity" and are concerned with social inequalities in the population, for example, also looking at social strata, migrants or people with a disability. The sports science research at Cologne-Müngersdorf that relates to various social groups and stages in peoples' lives is also multi-layered and varied. And there are still many exciting questions that remain open to study.

heitsförderung des Instituts für Bewegungs- und Neurowissenschaft. „Bewegungsmangel kann dazu führen, dass die motorische Entwicklung zurück bleibt. Daraus resultiert nicht nur eine schlechtere Leistungsfähigkeit, sondern kann auch die gesamte Entwicklung von Kindern negativ beeinflussen. Umso wichtiger ist es, die Bedeutung von Sport und Bewegung, Stressregulierung und gesunder Ernährung auch in diesem Lebensabschnitt zu betonen.“ Gesundheitsförderung und Prävention sind zentrale Elemente, um Kinder und Jugendliche in der Entwicklung eines gesunden Lebensstils zu unterstützen. Europas einzige Sportuniversität führt zahlreiche Studien und Forschungsprojekte in diesem Bereich durch und entwickelt Initiativen und Interventionsprogramme für die Praxis, oftmals gemeinsam mit öffentlichen Institutionen wie dem Sportministerium des Landes NRW oder dem Landessportbund NRW. Entsprechend setzt die Hochschule ebenfalls im Schulsport Akzente. So wurde z.B. das erste umfassende Handbuch zum Thema Schulsport herausgegeben oder Instrumente zur Selbstevaluation in Schulen und zur Evaluation der Sportlehrerausbildung entwickelt. Und auch der sportliche Nachwuchs steht im Blickfeld. Von der Talentsuche an Schulen bis hin zum sportpsychologischen Training für aussichtsreiche Kaderathletinnen und -athleten durch das Konzept „MentalTalent“ wird der junge Leistungssport unterstützt und gefördert.

#### **MÄDCHEN UND JUNGS, MÄNNER UND FRAUEN**

Ein weiteres wichtiges Forschungsfeld widmet sich der Genderthematik, bei der es um Fragen wie die geschlechtsbezogene soziale Ordnung in der Gesellschaft geht und z.B. untersucht wird, inwiefern das Sportsystem nach Geschlechtern unterscheidet, d.h. Unterschiede konstruiert. „Es gibt z.B. Sportarten, die auf Wettkampfebene nur für ein Geschlecht zugelassen sind, wie Synchronschwimmen für Frauen oder die Ringe beim Turnen für Männer“, erklärt Professorin Ilse Hartmann-Tews, Leiterin des Instituts für Soziologie und Genderforschung. Das führt nicht zuletzt dazu, dass Kinder nur begrenzte Entfaltungsmöglichkeiten haben. Sie wachsen mit bestimmten Vorstellungen auf, welche Dinge „nur“ etwas für Mädchen oder „nur“ für Jungs sind. Spannend ist der Aspekt, wie über Sport in den Medien berichtet wird. Inhaltsanalysen haben ergeben, dass in der Tagesberichterstattung über Sport nur zu 12% über Sportlerinnen berichtet wird. Umfragen in den Redaktionen ergaben, dass die Redakteure selber für diese Hierarchisierung verantwortlich zeichnen. „Interessanterweise denken sie aber, sie würden mehr über Sportlerinnen berichten, als sie es tatsächlich tun“, so Hartmann-Tews. Ein Ergebnis, das dazu passt: Jungs suchen sich ihre Vorbilder vor allem unter Sportlern, Mädchen hingegen eher in der Familie und unter Sängerinnen und Models. „Wenn so wenig über Frauen im Sport berichtet wird, verwundert dieses Ergebnis natürlich nicht“, so Hartmann-Tews. Aber auch der Unterschied zwischen älteren Sporttreibenden in Bezug auf das Geschlecht wird an der Kölner Sportuniversität erforscht. So wurde herausgefunden, dass der Anteil der älteren aktiven Frauen über 55 mindestens so groß ist wie der der Männer. Frauen zeigen dabei zudem eine etwas positivere Einstellung zum Sport und sehen hierin noch stärker als Männer die Möglichkeit, Beweglichkeit, Kraft und Ausdauer zu trainieren, um so lange wie möglich unabhängig von fremder Hilfe zu bleiben. Weitere spannende Untersuchungsfelder gehen in Richtung „Diversity“ und beschäftigen sich mit sozialen Ungleichheiten in der Bevölkerung zum Beispiel mit Blick auf soziale Schichten, Migrantinnen und Migranten oder Menschen mit Behinderung. Vielschichtig und vielfältig ist sie also die sportwissenschaftliche Forschung, die sich in Köln-Müngersdorf mit den verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen und Abschnitten im Leben von Menschen beschäftigt. Und nach wie vor gibt es viele offene, spannende Fragen, die es zu untersuchen gilt.

---

---

**»THE AIM OF SCIENCE IS NOT  
TO OPEN THE DOOR TO  
INFINITE WISDOM,  
BUT TO LIMIT INFINITE ERROR«**  
**»WISSENSCHAFT:  
ES IST NICHT IHR ZIEL,  
DER UNENDLICHEN WEISHEIT  
EINE TÜR ZU ÖFFNEN,  
SONDERN EINE GRENZE ZU  
SETZEN DEM UNENDLICHEN IRRTUM«**

---

---

*Bertolt Brecht*



---

*The German Sport University Cologne*  
Die Deutsche Sporthochschule Köln

---

**RESEARCH  
IN MOTION  
FORSCHUNG  
IN BEWEGUNG**

---

## **RESEARCH IS MOVING COLOGNE**

The German Sport University Cologne is no normal university. It is so-mething special. As the largest sport university in Europe, it is devoted exclusively to the subject of sport and movement. Unlike other universities, where sports science is offered alongside many other subjects, the researchers in Cologne find themselves in a unique situation: across 19 departments, four affiliated institutes and five transfer centres, the varied and exciting field of sports science is studied in great detail in all its facets. Expertise is brought together at one location in Cologne, thereby enabling a unique interdisciplinary profile that is appreciated by scientists. According to the Vice Chancellor for research and the head of the Institute of Movement and Neurosciences, Professor Heiko Strüder, "The huge range of expertise in the fields of sport and movement that we have here and the spatial proximity we share are an enormous advantage. The interexchange and opportunity to shed light upon complex social topics from various sports science perspectives is extremely beneficial and appealing for every project".

## **FROM SPACE RESEARCH TO SPORTS POLICY MATTERS**

The spectrum ranges from space research, health topics and doping research to scientific training matters, as well as the psychological and philosophical dimensions of each topic. The thorough investigation of sport and movement is becoming increasingly important in modern societies, as performance and leisure sport play an ever more significant part. High-performance sport is gaining attention all the time in "mega events" that are becoming ever larger, such as the Olympic Games or Football World Championships. They raise a variety of questions with regard to political, legal, economic and media studies issues, and the athletes themselves, their physique and their psyche raise questions on psychological issues, not least on the topic of doping problems. One of the renowned doping laboratories worldwide has its head office in the Institute of Biochemistry at the Sport University. It is accredited by the world anti-doping agency. Leisure and popular sports also open up many scientific topics. The positive health effect of movement, training and nutrition has meanwhile been proven and is also recognised in the fields of prevention and rehabilitation. However, to understand the effects and scale of the influences in detail, this is being researched at the biochemical level. The way people pursue leisure sports in their everyday life is also being examined in large-scale studies, as well as the effect of sports tourism on nature. And sport – both performance and popular sports – also challenge science: from historical issues on the development of the Olympic Games to philosophical or educational issues. It should therefore be clear that research at the German Sport University looks far beyond its own immediate area and cooperates with numerous scientific institutions both in Germany and worldwide, from universities to research centres and the Max Planck Institutes. It is all this that makes the research landscape at Germany's only sport university so multi-faceted and varied.

## **FORSCHUNG BEWEGT KÖLN**

Die Deutsche Sporthochschule Köln ist keine gewöhnliche Universität. Sie ist etwas Besonderes. Als größte Sportuniversität Europas widmet sie sich ausschließlich dem Themenfeld Sport und Bewegung. Anders als an anderen Universitäten, in denen die Sportwissenschaft meist neben vielen anderen Fachgebieten steht, finden die Forscherinnen und Forscher in Köln eine außergewöhnliche Situation vor: In 19 Instituten, vier An-Instituten und fünf Transferzentren wird das vielfältige und spannende Gebiet der Sportwissenschaften in allen seinen Facetten detailliert unter die Lupe genommen. Fachkompetenz ballt sich in Köln an einem Standort, und ermöglicht so eine einzigartige Interdisziplinarität, die die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen zu schätzen wissen. So auch der Prorektor für Forschung und Leiter des Instituts für Bewegungs- und Neurowissenschaft, Professor Heiko Strüder: „Die Vielfalt an Expertise mit Bezug auf Sport und Bewegung, die wir hier haben und die räumliche Nähe sind ein enormer Vorteil. Der Austausch untereinander und die Möglichkeit, komplexe gesellschaftliche Themen aus verschiedenen sportwissenschaftlichen Perspektiven zu beleuchten, ist außerordentlich gewinnbringend und reizvoll für jedes Projekt.“

## **VON DER WELTRAUMFORSCHUNG BIS HIN ZU SPORTPOLITISCHEN FRAGEN**

Das Spektrum reicht von Weltraumforschung, Gesundheitsthemen über Dopingforschung, bis hin zu trainingswissenschaftlichen Fragestellungen und der psychologischen aber auch philosophischen Durchdringung des Themengebietes. Die umfangreiche Erforschung von Sport und Bewegung gewinnt in modernen Gesellschaften zunehmend an Bedeutung. Denn sowohl der Leistungs- als auch der Freizeitsport spielen eine immer wichtigere Rolle. Der Hochleistungssport wird immer stärker inszeniert, in immer größer werdenden „Mega-Events“ wie den Olympischen Spielen oder Fußball-Weltmeisterschaften. Diese ziehen eine Vielzahl an politischen, rechtlichen, ökonomischen, aber auch medienwissenschaftlichen Fragestellungen nach sich. Und die Athletinnen und Athleten selber, ihr Körper und ihre Psyche werfen trainingswissenschaftliche, aber auch psychologische Fragestellungen auf und nicht zuletzt das Thema der Dopingproblematik. Eines der renommiertesten Dopinglabore weltweit hat seinen Sitz am Institut für Biochemie der Sporthochschule. Es ist von der Welt-Anti-Doping-Agentur akkreditiert. Der Freizeit- und Breitensport eröffnet aber mindestens ebenso viele Wissenschaftsfelder. Der positive gesundheitliche Effekt von Bewegung, Training und Ernährung ist mittlerweile erwiesen und wird auch in Prävention und Rehabilitation erkannt. Um aber Wirkungsweise und Einflussgrößen im Detail zu verstehen wird bis in die biochemische Ebene hinein geforscht. Das Freizeitsportverhalten der Menschen in ihrem Alltag wird in großen Studien ebenso erfasst wie die Auswirkung von Sporttourismus auf die Natur. Und auch auf dem Gebiet der Geistes- und Sozialwissenschaften fordert der Sport – ob Leistungs- oder Breitensport – die Wissenschaft heraus: Von historischen Fragestellungen, der Entwicklung der Olympischen Spiele bis hin zu philosophischen oder erziehungswissenschaftlichen Fragen. Für ihre Forschung schaut die Deutsche Sporthochschule zudem weit über den eigenen „Tellerrand“ hinaus und kooperiert mit zahlreichen wissenschaftlichen Institutionen in Deutschland und weltweit, von Universitäten über Forschungszentren bis hin zu Max-Planck-Instituten. All das macht die Forschungslandschaft an Deutschlands einziger Sportuniversität so facettenreich und bunt.

## Scientific Institutions Wissenschaftliche Einrichtungen

### INSTITUTES

Institute of Movement Therapy  
and Movement-oriented  
Prevention and Rehabilitation

- Movement-oriented Prevention and Rehabilitation Sciences
- Neurology, Psychosomatic Medicine and Psychiatry

Institute of Movement  
and Neurosciences

Institute of Movement and Sport Gerontology

Institute of Biochemistry (IOC/WADA  
accredited Anti-Doping Laboratory)

Institute of Biomechanics  
and Orthopaedics

Institute of European Sport Development  
and Leisure Studies

Institute of Communication  
and Media Research

Institute of Cardiology and Sports Medicine

- Molecular and Cellular Sports Medicine
- Preventative and Rehabilitative Sports and Performance Medicine

Institute of Outdoor Sports  
and Environmental Science

Institute of Pedagogy and Philosophy

Institute of Psychology

- Health & Social Psychology
- Performance Psychology

Institute of Sociology and Gender Studies

- Sport Sociology
- Gender & Diversity Studies

Institute of School Sport  
and School Development

Institute of Sport History

Institute of Sport Economics  
and Sport Management

- Sport Management
- Sport Economics

Institute of Sport Law

Institute of Dance and Movement Culture

Institute of Exercise Training and  
Sport Informatics

- Sport Informatics and Sports Games Research
- Cognition- and Sports Games Research
- Training Science
- Exercise Physiology

Institute of Professional Sport  
Education and Sport Qualifications

### INSTITUTE

Institut für Bewegungstherapie  
und bewegungsorientierte Prävention  
und Rehabilitation

- Bewegungsorientierte Präventions- und Rehabilitationswissenschaften
- Neurologie, Psychosomatik, Psychiatrie

Institut für Bewegungs-  
und Neurowissenschaft

Institut für Bewegungs- und Sportgerontologie

Institut für Biochemie (IOC akkreditiertes  
Labor für Dopinganalytik)

Institut für Biomechanik  
und Orthopädie

Institut für Europäische Sportentwicklung  
und Freizeitforschung

Institut für Kommunikations-  
und Medienforschung

Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin

- Molekulare und zelluläre Sportmedizin
- Präventive, rehabilitative Sport- und Leistungsmedizin

Institut für Outdoor Sport und  
Umweltforschung

Institut für Pädagogik und Philosophie

Psychologisches Institut

- Gesundheit & Sozialpsychologie
- Leistungspsychologie

Institut für Soziologie und Genderforschung

- Sportsoziologie
- Gender- & Diversity Studies

Institut für Sportdidaktik  
und Schulsport

Institut für Sportgeschichte

Institut für Sportökonomie  
und Sportmanagement

- Sportmanagement/Sportökonomie
- Sportbetriebswirtschaftslehre

Institut für Sportrecht

Institut für Tanz und Bewegungskultur

Institut für Trainingswissenschaft  
und Sportinformatik

- Sportinformatik und Sportspielforschung
- Kognitions- und Sportspielforschung
- Trainingswissenschaftliche Interventionsforschung
- Leistungsphysiologie

Institut für Vermittlungskompetenz  
in den Sportarten

#### **TRANSFER CENTRES**

---

Centre for Top Performance Sports  
(momentum)

---

Teacher Training Centre (SpAZ)

---

Centre for Human Integrative Physiology  
in Space (ZiP)

---

Olympic Studies Centre (OSC)

---

Centre for Preventive Doping Research  
(ZePräDo)

---

#### **TRANSFERZENTREN**

---

Deutsches Forschungszentrum  
für Leistungssport Köln (momentum)

---

Zentrum für Sportlehrer\*innenbildung

---

Zentrum für integrative Physiologie  
im Weltraum (ZiP)

---

Zentrum für Olympische Studien (OSC)

---

Zentrum für Präventive  
Dopingforschung (ZePräDo)

---

#### **AFFILIATED INSTITUTES**

---

Institute for Quality Assurance in Prevention  
and Rehabilitation (IQPR)

---

Manfred Donike Institute for Doping Analysis e.V.

---

Institute for Workplace Health  
Promotion (BGF)

---

Research Institute for Inclusion through Physical  
Activity and Sport (FiBS)

---

#### **AN-INSTITUTE**

---

Institut für Qualitätssicherung in Prävention  
und Rehabilitation (IQPR)

---

Manfred Donike Institut für Dopinganalytik e.V.

---

Institut für Betriebliche Gesundheitsförderung  
(BGF)

---

Forschungsinstitut für Inklusion durch Bewegung  
und Sport (FiBS e.V.).

---

---

---

**»IT IS IMPORTANT  
TO NEVER STOP ASKING«  
»WICHTIG IST, DASS MAN  
NIE AUFHÖRT ZU FRAGEN«**

---

---

*Albert Einstein*

Impressum *Imprint*

---

**Herausgeber *Editor***

Der Rektor der Deutschen Sporthochschule Köln  
*Rector of the German Sport University Cologne*  
Univ.-Prof. mult. Dr. Walter Tokarski

**Redaktion *Editorial Staff***

Deutsche Sporthochschule Köln  
Presse und Kommunikation  
*German Sport University Cologne*  
*Public Relations and Communication*

Redaktionsleitung *Chief Editor*  
Sabine Maas

*CvD Managing Editor*  
Hanna Immich

Autor *Author*  
Hanna Immich

Am Sportpark Müngersdorf 6  
50933 Köln / *Germany*  
pressestelle@dshs-koeln.de

**Konzept *Concept***

Hanna Immich

**Gestaltung *Art Direction***

loewentreu visual concepts  
Hochstadenstr. 33  
50674 Köln / *Germany*  
www.loewentreu.com

Projektleitung *Project Management*  
Nadine Wilms

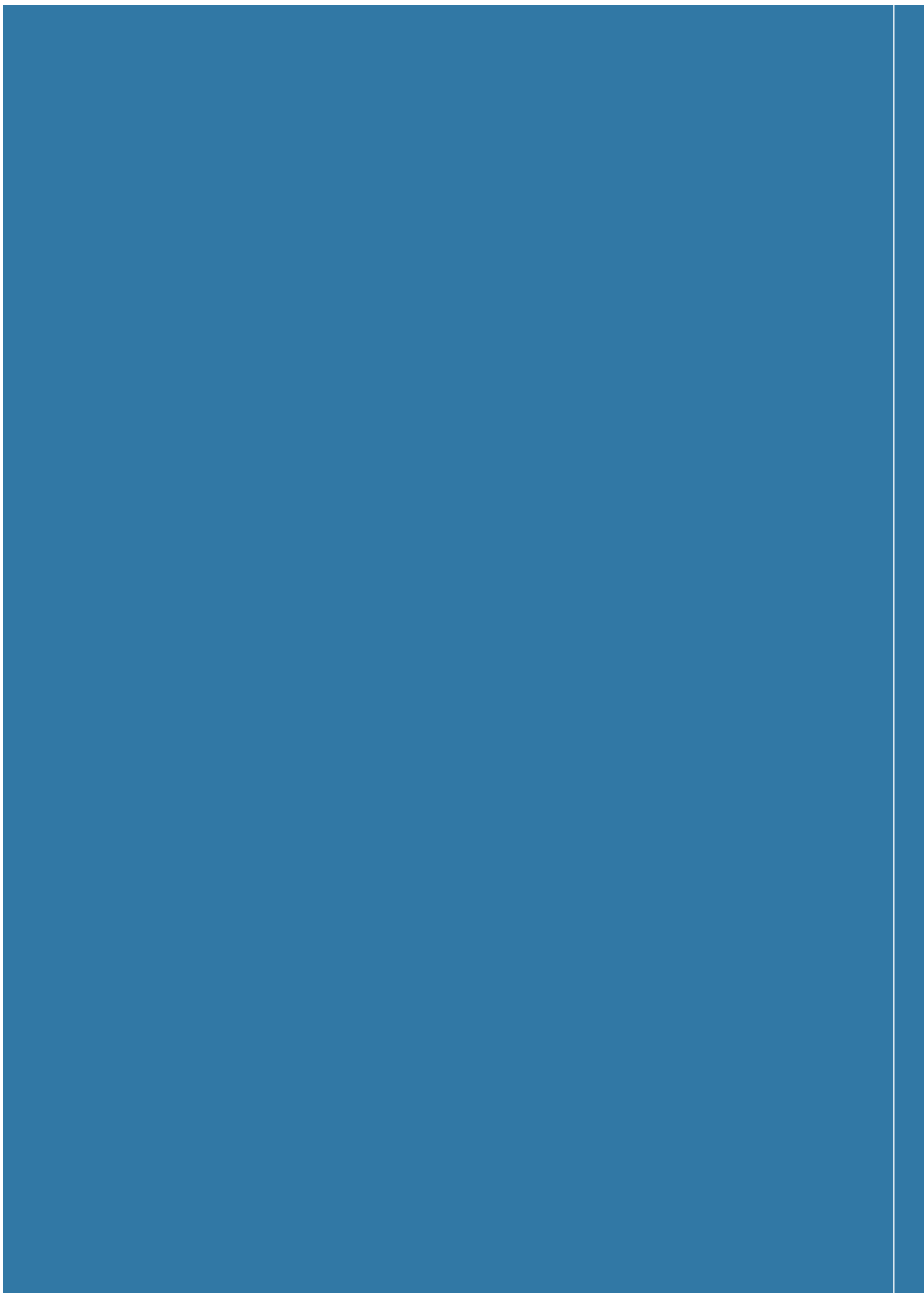
**Übersetzung *Translation***

Wortreich  
www.wortreich-uebersetzungen.de

**Fotos *Photos***

Boris Breuer (S. 5), Michael Rauschendorfer (S. 6),  
ESA (S. 8), picture alliance (S. 10, 18), Sandra  
Bräutigam (S. 12), Institut für Natursport und  
Ökologie (S. 14), Sebastian Rockenfeller (S. 20),  
Lena Overbeck (S. 22, 26, 30), Institut für  
Biomechanik und Orthopädie (S. 24)







*[www.dshs-koeln.de/forschung](http://www.dshs-koeln.de/forschung)*  
*[forschung@dshs-koeln.de](mailto:forschung@dshs-koeln.de)*



Deutsche  
Sporthochschule Köln  
German Sport University Cologne