

Universitätsreden

Ausgabe 22

Die Realität? – Unser neues Weltbild



**Deutsche
Sporthochschule Köln**
German Sport University Cologne

Die Realität? – Unser neues Weltbild

Univ.-Prof. mult. Dr. Dr. h.c. mult. Wildor Hollmann

Rede

zum 90. Geburtstag von Wildor Hollmann

(30. Januar 2015)

Deutsche Sporthochschule Köln

6. Februar 2015

Köln 2015

Magnifizienz – Herr Prof. Dr. Strüder, Herr Oberbürgermeister Jürgen Roters, Herr Prof. Dr. Frank Montgomery – Präsident der Deutschen Bundesärztekammer, Herr Prof. Dr. Fabio Pigozzi – Präsident des Weltverbandes für Sportmedizin (Rom), Herr Prof. Dr. Michael Braumann – Präsident der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention, Herr Lothar Feuser – Vorsitzender des Hochschulrates der Deutschen Sporthochschule Köln, Herr Prof. Dr. Wilhelm Boch und Herr Prof. Georg Predel – Leiter des Instituts für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Herr Sebastian Hempfling – Moderator der Veranstaltung.

Ihnen allen, meine Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen, liebe Freunde und Familienmitglieder ein ganz herzliches „Dankeschön“, dass Sie sich die Zeit genommen und die Mühe nicht gescheut haben, heute hier dabei zu sein. Allen Grußwortrednern danke ich für die freundlichen Worte, die Sie für mich gefunden haben.

Ein besonderer Dank geht verständlicherweise an Magnifizienz Prof. Dr. Strüder für die Abfassung der Laudatio. Nun habe ich gelernt, wie man trotz vielschichtiger Betrachtungsebenen ein in sich geschlossenes Bild vorstellen kann. Nur komme ich dabei so gut weg, dass ich mich besorgt gefragt habe, was man denn in 10 Jahren zu meinem 100. Geburtstag bringen will!

Die Wahl des Vortragsthemas ist mir nicht schwer gefallen. Als 90-Jähriger hat man die Details der chemo-physikalischen Laboruntersuchungen hinter sich gelassen. Stattdessen befasst man sich mit der heute naturwissenschaftlich tonangebenden Quantenphysik in Verbindung mit astronomischen und neurowissenschaftlichen Erkenntnissen. Wie lässt sich das eine mit dem anderen verbinden? Welche Konsequenzen ergeben sich für unser Weltbild?

Im Jahre 1890 erschienen mehrere Publikationen maßgeblicher deutscher Physiker, die vor einem Physikstudium warnten. Das Weltbild sei gesichert, und es gäbe nichts Neues mehr zu entdecken. Das Universum sei ein steady-state, ohne Anfang und ohne Ende, in dem die Gestirne berechenbare Bahnen ziehen würden. Neue Erkenntnisse seien nicht in Sicht.

Eine kleine Delle erfuhr diese Auffassung 1895 durch Röntgen mit der Entdeckung der nach ihm benannten Strahlen. Hier zerfiel etwas, und das passte eigentlich nicht in das Weltbild. Man negierte aber diesen „Ausreißer“. Ein Jahr später, 1896, wurde die Situation schon ernster. Becquerel in Paris entdeckte die Radioaktivität und das war ein Schlag in das existierende Weltbild. 1900 beschrieb Max Planck die Diskontinuität der Sonnenstrahlen, die nur in kleinsten Päckchen zu uns gelangen würden – er nannte sie „Quanten“.

Noch schlimmer wurde es um das geltende Weltbild bestellt, als im Jahre 1905 Albert Einstein die spezifische Relativitätstheorie beschrieb, der er 11 Jahre später, 1916, die allgemeine Relativitätstheorie folgen ließ. Nun war alles relativ zu sehen – einen Absolutismus im früheren Sinne gab es nicht mehr.

Aber es sollte noch schlimmer kommen. 1925 hielt ein junger Privatdozent namens Werner Heisenberg einen Vortrag in der Charité in Berlin. Er berichtete von einem unglaublich anmutenden Experiment. Quanten im Sinne von Elektronen können entweder in Form von Wellen oder von Teilchen auftreten. Beobachtet man – das heißt misst man ein Quant in Wellenform – wird es zu einem Teilchen; war es vorher ein Teilchen, wird es unter dem Eindruck der Beobachtung zu einer Welle. Heisenberg nannte den Vorgang den „Beobachtereffekt“. Obwohl darüber bis heute 90 Jahre vergangen sind, ist es nicht gelungen, eine Erklärung für dieses Phänomen zu finden.

Wenn zwei Elektronen an einer gemeinsamen Aufgabe beteiligt sind, gehen sie eine Verbindung ein, physikalisch „Verschränkung“ genannt. Sie lässt sich elektromagnetisch lösen. Baut man nun einen Schirm mit zwei einen Meter voneinander getrennten Spalten auf, so kann man den einen Zwilling durch den einen, den anderen durch den zweiten Spalt schicken. Tritt jetzt eine Beobachtung von einem der beiden ein, so verändert es in der beschriebenen Form seine Gestalt. Das nicht beobachtete Quant erfährt jedoch im selben Moment die gleiche Veränderung. Die Entfernung von einem Meter zwischen den beiden Spalten bedeutet in Relation zur

Elektronengröße eine Distanz analog dem 7 ½-fachen Durchmesser des gesamten uns bekannten Universums. Trotz dieser gigantischen Entfernung reagiert das unbeobachtete Elektron wie sein Zwilling ohne jeden Zeitverlust. Man hat berechnet, dass im Falle der Information von einem zum anderen die Reaktionszeit das 100 000-fache der Lichtgeschwindigkeit betragen würde (= 100 000 x 300 000 km/s), eine unmögliche Zahl, sodass eine Information von einem zum anderen Elektron entfällt. Der Zusammenhang ist bis heute unaufgeklärt.

Doch wiederum sollte es noch schlimmer kommen. Viele Jahrzehnte später baute man in das Experiment einen Modulator ein, der selbstständig entschied, ob gemessen wurde oder nicht. Auch der Versuchsleiter besaß darüber keine Information. Ergebnis: Bereits im Spalt reagierten die Elektronen wie bei einem zeitlich normalen Messvorgang; sie „wussten“ also offenbar, ob ein Messvorgang bevorstand oder nicht.

Das Elektron ist unteilbar. Und dennoch – legt man im engen Abstand drei Röhren aus, wandert das Elektron durch alle drei Röhren gleichzeitig. Man spricht vom „Superpositionsprinzip“.

Jedes Elektron hat einen Spin (Drehung um eine Achse), wobei Zwillingselektronen den Spin in die jeweils entgegengesetzte Richtung aufweisen. Trennt man die Zwillingselektronen und verändert bei einem von beiden künstlich die Drehrichtung des Spins, reagiert das andere Elektron spontan – unabhängig von jeder Entfernung – mit der seinerseitigen Richtungsveränderung des Spins in die entgegengesetzte Richtung. Man spricht von der sogenannten „Nicht-Lokalität“, Zeit seines Lebens ein Hauptärgernis für Albert Einstein. Er glaubte nicht an die Nicht-Lokalität und vermutete eine mathematische Erfassbarkeit unter der Voraussetzung von Zusatzfaktoren. Zusammen mit Podgolski und Rosen erdachte er ein technisch außerordentlich aufwändiges Experiment, was wegen des hohen Schwierigkeitsgrades nach der geistigen Erstellung des sogenannten „ERP“-Experiments erst Jahrzehnte später in die Laborpraxis umgesetzt wurde. Das Ergebnis: Eine 100%ige Bestäti-

gung der Nicht-Lokalität, also genau das Gegenteil von dem, was Einstein sich erhofft hatte.

Ein anderes Quantenphänomen: Gibt man Beryllium-Atome in einen Kessel mit Wasser, zerfallen die Atome und bringen dabei durch die frei werdende Energie das Wasser zum Kochen. Bei den Beryllium-Atomen handelt es sich jedoch um Quanten und damit gilt der Beobachtereffekt. Beobachtet man kontinuierlich das Beryllium, so tritt kein radioaktiver Zerfall ein und das Wasser kann nicht kochen.

Schon Heisenberg konnte feststellen, dass es bei Quanten niemals möglich ist, Impuls und Ort gleichzeitig zu erfassen. Entweder bestimmt man den Impuls – dann verschwimmt der Ort – oder man bestimmt exakt den Ort, womit der Impuls verschwimmt. Heisenberg nannte den Vorgang „Unschärferelation“.

Geist beherrscht die Materie. Beryllium-Ionen senden Radiowellen aus. Beobachtet man in Abständen von 256 ms die Ionen, werden noch alle Ionen angeregt. Bei Verkürzung des Messabstandes auf nur noch 128 ms findet man nur noch eine 50%ige Anregung, bei Distanzen von 4 ms nur noch eine 2%ige.

Auch Photonen kennen Überlagerung. Hierzu machte man folgendes Experiment: In einem Kristall befand sich das Bild einer Katze. Infrarotes Licht dringt nicht durch den Kristall hindurch, sodass eine diesbezügliche Kamera kein Bild ergibt. Nimmt man jedoch rotes Licht, welches den Kristall durchdringt, kann mit der zugehörigen Kamera das Katzenbild aufgenommen werden. Verbindet man nun die beiden Kameras miteinander entsteht auch in der Infrarotkamera ein Katzenbild, obwohl diese Kamera nie das Bild gesehen hatte. Es rührt von denjenigen Photonen her, die als Rotlicht die Katze gesehen haben, sodass diese Information durch Verschränkung der Photonen aus beiden Kameras auf dasjenige Gerät übertragen wurde, welches nie mit dem Katzenbild in Berührung gekommen war.

Eine weitere quantenphysikalische Erscheinung ist der „Tunnel-Effekt“. Wenn ein Elektron eine Barriere vor sich hat, geht es durch

sie hindurch. Das geschieht mit einer etwa 10.000-fachen Lichtgeschwindigkeit. Hiermit verbunden ist ein geringer Energieverlust, der in einer Verringerung der Amplitudenhöhe der betreffenden Welle ersichtlich wird.

Die Quantenphysik gilt heute als die wissenschaftlich am besten abgesicherte naturwissenschaftliche Disziplin. Sie ist zum Maß aller Dinge geworden. Ihre drei wichtigsten Effekte sind:

- Beobachtereffekt
- Unschärferelation
- Nicht-Lokalität.

Die Quantenzustände sind pulsierender Natur. Die Variationen beinhalten einen Code. Man geht heute davon aus, dass Elektronen im gesamten Universum in ständiger Verbindung stehen. Die vom Elektron übermittelte Information wird als Potenzialität bezeichnet, womit alle theoretisch vorhandenen Möglichkeiten offen sind. Erst die Beobachtung führt von der Potenzialität in die Aktualität. Eine Vielzahl von Fragen drängt sich in diesem Zusammenhang auf. Die Aktualität unseres Weltbildes beruht auf dem Beobachtereffekt. Hier stellt sich die Frage: Ist es die einzig mögliche Realität? Oder gibt es andere Realitäten, die aber durch den Beobachtereffekt ausgeschlossen werden? Und welche Bedeutung besitzt der Beobachtereffekt im Gehirn eines jeden Individuums? Man geht heute dominierend davon aus, dass über die Kombination der Einflüsse der fünf Sinnesorgane mit unserer Gedankenwelt ein Konstrukt im Gehirn entsteht, welches von Person zu Person unterschiedlich ist, obwohl dieselbe Sache betreffend. Ein Beispiel: Stellt man gegenüber einem Begleiter fest, „Was für ein wunderbares Blau weist der Himmel auf“, so ist die Qualität dieses Blau von Gehirn zu Gehirn unterschiedlich, weil sich jedes Gehirn sein eigenes Konstrukt verschafft unter Einschluss von Differenzierungen. Vielleicht ist die Situation vergleichbar der Selektivität eines Fingerabdrucks, der zur Unterscheidung von Person zu Person führt.

Bezieht man die Erkenntnisse der Quantenphysik auf das menschliche Gehirn, ergeben sich verblüffende Perspektiven. Laut Quantenphysik des Weltalls sind alle Elektronen miteinander verbunden – die Summe der Elektronen umfasst mit anderen Worten das gesamte Weltallwissen. Die Übertragung einer solchen Überlegung auf das Gehirn lässt Fragen entstehen: Gibt es ein Neuronen lokalisiertes Gedächtnis? Gibt es einen freien Willen? Oder beruht alles nur auf einem Austausch der Abermilliarden Gehirnelektronen mit der Außenwelt? Heute sind wir noch weit von einer Beantwortung dieser Frage entfernt. Legt man aber die Quantenphysik als die exakteste und am besten bestätigte naturwissenschaftliche Auffassung zugrunde, kommt man an den geäußerten Gedanken nicht vorbei.

Das vielleicht biologisch komplizierteste Gebilde im Universum ist die DNA (Desoxyribonukleinsäure) bzw. die RNA (Ribonukleinsäure). Es handelt sich um die Grundlage allen Lebens. Neben dem Stoffwechsel ist Leben u.a. durch erbgebundene Vermehrung charakterisiert, womit die DNA in den Mittelpunkt rückt. Ihre Untersuchung auf quantenphysikalischer Basis hat in jüngerer Zeit zu neuen Erkenntnissen geführt. Hierzu zählt der „Phantom-DNA-Effekt“. Wird ein Laserstrahl auf ein DNA-Molekül und einem dahinterliegenden Schirm gerichtet, entsteht in Wellenform ein DNA-Muster. Entfernt man nun die DNA, so bleibt dennoch ein Muster erhalten. So kann das DNA-Muster in Code-Form weitergegeben werden, ohne örtlich existent zu sein. Eine Vielfalt von spekulativen Möglichkeiten leitet sich von diesem Befund ab. So könnten im sogenannten „Hyperraum“ (vieldimensionaler Weltraum) pflanzliche oder tierische Erbgutinformationen weitergegeben werden, was aber bis heute nur eine Vermutung darstellt.

Neuerdings gewinnen Ermittlungen zur Beurteilung des Alters der DNA im Weltraum an Interesse. In einem sogenannten Moore'schen Gesetz verdoppelt sich die Zahl der Gene alle 376 Mio. Jahre. Das würde für die DNA einen Entstehungszeitpunkt vor 9,7 Mrd. Jahren bedeuten. Ein solcher Befund, der von verschiedenen Seiten her angreifbar ist, könnte die überaus schnelle Entwicklung von Leben

auf der Erde erklären. Der Planet Erde entstand vor 4,6 Mrd. Jahren, und schon vor 4,0 bis 3,8 Mrd. Jahren entwickelte sich der erste lebendige Keim. Dieser Zeitraum ist für übliche biologische Entwicklungen viel zu kurz. Darum hat man schon vor vielen Jahrzehnten die These der „Pan-Spermie“ vertreten, was bedeuten würde, dass das Leben nicht auf der Erde entstanden ist.

Russische Forscher beschrieben kürzlich, dass 90% des DNA-Moleküls nicht zur Proteinsynthese benötigt werden, sondern Aufgaben der Kommunikation und als Informationsspeicher besitzen.

Dank der charakteristischen Form der Doppelhelix der DNA kann sie geradezu ideal eine elektromagnetische Antennenfunktion im Sinne sowohl von Senden als auch von Empfangen ausüben. Die DNA kann auf diese Weise elektromagnetische Strahlung aus der Umwelt aufnehmen. Die mitaufgenommene Energie wird in der DNA gespeichert, indem das Molekül in Schwingungen versetzt wird analog einer Eigenfrequenz von 150 MHz.

Meine Damen und Herren! Es konnten nur Bruchstücke aus dem faszinierenden Gebiet der quantenphysikalischen Forschung aufgeführt werden. Aber selbst dieses Stückwerk lässt uns mit Recht die Feststellung treffen, dass wir uns heute in einem neuen Weltbild befinden. Es ist geprägt durch die Nicht-Lokalität von Elektronen mit ihrer universellen Verbindung. Aus dieser Perspektive müssen wir das Weltall als eine Einheit ansehen, wo gewissermaßen jedes über jedes informiert ist. Ein weiteres Charakteristikum dieses neuen Weltbildes ist seine Prägung durch den Beobachtereffekt. Aus einer Vielzahl von Möglichkeiten, der Potenzialität, entsteht durch Beobachtung ein einziges Bild, die Aktualität. Zwangsläufig stellt sich hiermit die Frage: Ist diese Aktualität das einzig Wahre? Trifft die von uns so empfundene Realität zu?

Und wo steht der Mensch in diesem neuen Weltbild? Einstmals erklärte der französische Nobelpreisträger für Medizin des Jahres 1965, Jaques Monod: „Der Mensch hat seinen Platz wie ein Zigeu-

ner am Rande eines Universums, das für seine Musik taub ist und gleichgültig gegen seine Hoffnungen, Leiden oder Verbrechen.“ – Heute wissen wir: Das Gegenteil ist der Fall. Der Mensch ist Bestandteil eines Universums, das ihn formt. Durch den Sternentod in Form von Supernova-Entwicklungen entstehen jene Schwermetalle, die eine der Voraussetzungen für menschliches Leben darstellen. Es klingt poetisch, ist aber realistisch: Jeder von uns trägt Sternstaub in seinem Körper, eine materielle Verbindung in das Weltall.

Abschließend sei der Versuch gemacht, die Summe des bisher dargestellten optisch zu veranschaulichen. Vor 13,82 Mrd. Jahren ereignete sich der Urknall. Schon im Moment seiner Auslösung enthielt er auf Quantenbasis alle Informationen über das spätere Universum. Die entwickelte Energie stellte die Grundlage dar für Materie und das daraus hervorgehende Leben. Man hat versucht, Berechnungen anzustellen über das Zustandekommen dieses Weltbildes auf der Basis von Zufall. Das Ergebnis lautete die Zufallswahrscheinlichkeit beträgt 10^{-123} . Damit ist der Zufall aus naturwissenschaftlicher Sicht voll ausgeschlossen. Weil im Moment des Urknalls bereits alle Informationen über das spätere Weltall vorhanden sein mussten, habe ich in meiner Ringdarstellung (Abb. 1) vor den Urknall die Bezeichnung „Geist“ gesetzt, da es etwas gegeben haben muss, welches alle Informationen in sich vereinigte. Welche Namenswahl man auch immer trifft: Hier sind sich heute Naturwissenschaft und religiöses Denken unglaublich nahe gekommen. Seit dem Jahr 1600 mit der Entstehung des Kopernikanisch-Galiläischen Weltbildes entfernten sich im Laufe der Jahrhunderte Religion und Naturwissenschaft immer weiter voneinander. Seit einigen Jahrzehnten ist eine gegenläufige Bewegung eingetreten, die ausschließlich auf den Forschungen der Naturwissenschaft beruht.

Die in der Ringdarstellung alles umgebende Realität beruht auf dem Beobachtereffekt mit seinen geäußerten Zweifeln über die Korrektheit dieses Bildes. Was ist Realität? Wir können nur jene Welt erkennen, die wir beobachten und sind damit automatisch den zugehörigen Irrtumsmöglichkeiten unterworfen.

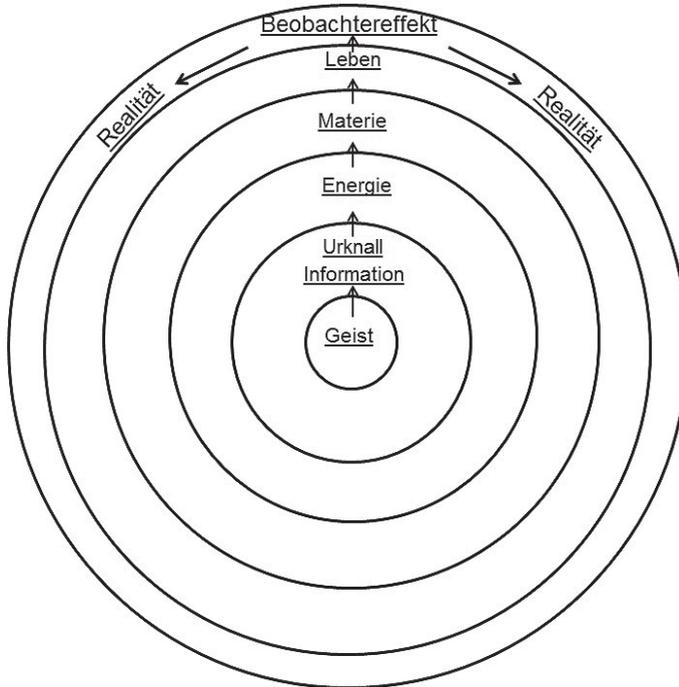


Abb. 1: Im Urknall lag bereits die gesamte Information über das spätere Universum vor. Energie bewirkte die Bildung von Materie bis zum Menschen und seinen Geist. Die Zufallsmöglichkeit zum Beispiel bei der Entstehung der DNA mit ihren vielen Millionen umfassenden theoretisch möglichen Molekülpositionen kann statistisch als ausgeschlossen gelten. Somit verbleibt nur ein „überintelligenter Geist“ am Anfang aller Dinge (Hollmann, 2014).

Der 90-Jährige, der aus der Sicht der statistischen Wahrscheinlichkeit sein nahes Ende vor sich sieht, stellt sich vielleicht betont die Frage: Und was ist hinterher? Wir wissen heute, dass Elektronen unsterblich sind. Sie werden alle Zeiten der universellen Entwicklung überdauern. Elektronen haben ein Gedächtnis und besitzen Informationen deren gegenseitiger Austausch gewährleistet ist. Hier endet das naturwissenschaftliche Wissen.

Einer der bedeutendsten Physiologen des 19. Jahrhunderts, Emil du Bois-Reymond, hielt 1877 in der Charité in Berlin eine Abschiedsvorlesung. Sein damaliges Thema war ebenfalls das Weltbild. Seine Schlussworte lauteten: „Ignoramus, ignorabimus“ (Wir wissen es nicht, und wir werden es niemals wissen). Dem ist auch heute nichts hinzuzufügen.

**Der Autor: Wildor Hollmann, Univ.-Prof. mult. Dr. Dr. h.c. mult.,
geb. 1925**

- | | |
|-------------|---|
| 1947 | Beginn des Medizinstudiums an der Universität zu Köln |
| 1954 | Promotion im Bereich der Spiroergometrie mit experimenteller Forschung an der Universität zu Köln |
| 1955 - 1989 | Mitglied der wissenschaftlichen Kommission der kassenärztlichen Bundesvereinigung Deutschland |
| 1958 | Gründung des Instituts für Kreislaufforschung und Sportmedizin der Deutschen Sporthochschule Köln |
| 1958 - 1978 | Internistischer Arzt der deutschen Fußball-Nationalmannschaft |
| 1959 - 1963 | Arzt der deutschen Golf-Nationalmannschaft |
| 1960 - 1998 | Chefredakteur der „Deutschen Zeitschrift für Sportmedizin“ |
| 1961 | Habilitation an der Medizinischen Universitätsklinik zu Köln im Fach Sportmedizin |
| 1964 - 1971 | Arzt der deutschen Hockey-Nationalmannschaft |
| 1965 | Ordentlicher Professor für Kardiologie und Sportmedizin der Deutschen Sporthochschule Köln |
| 1965 - 1967 | Prorektor der Deutschen Sporthochschule Köln |
| 1968 | Professor der Universität zu Köln |

- 1969 - 1971 Rektor der Deutschen Sporthochschule Köln
- 1969 - 1994 Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der Deutschen Bundesärztekammer
- 1971 - 1981 Prorektor und Dekan der Deutschen Sporthochschule Köln
- 1971 - 1995 Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Verteidigungsministeriums
- 1973 - 1976 Mitglied der Bundeskommission für medizinische Prüfungsfragen
- 1984 - 1998 Präsident des Deutschen Sportärztekongresses (*Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention*), dann Ehrenpräsident
- 1986 - 1994 Präsident des Weltverbandes für Sportmedizin, dann Ehrenpräsident
- 1990 Emeritierung an der Deutschen Sporthochschule Köln, weiterhin Lehr- und Forschungstätigkeiten
- 1993 Verdienstorden des Landes Nordrhein-Westfalen
- 1994 - 1997 Präsident der Deutschen Olympischen Gesellschaft
- 2000 Schulterband zum Großen Bundesverdienstkreuz mit Stern

Deutsche Sporthochschule Köln – Universitätsreden

- 1 **Walter Tokarski**
Schieflagen – Die Europäische Union, die Kultur und die universitäre Bildung an der Schwelle des 21. Jahrhunderts (Köln 1999)
- 2 **Eike Reschke**
Entwicklung und Perspektiven des Sportrechts
Udo Steiner
Sport und Staat (Köln 2000)
- 3 **Johannes Horst**
Hochschullehrer und Verwaltung – ein Antagonismus? (Köln 2000)
- 4 **Georg Anders**
Der Sportverein. Kitt der Gesellschaft? (Köln 2001)
- 5 **Michael Vesper**
Die Rolle des Sports in Nordrhein-Westfalen und die Förderung des leistungssportlichen Nachwuchses (Köln 2002)
- 6 **Hans Lenk**
Werte als Interpretationskonstrukte (Köln 2002)
- 7 **Friedhelm Neidhardt**
Leitbild und Profilbildung der Deutschen Sporthochschule aus der Sicht eines Betrachters (Köln 2002)
- 8 **Fritz Pleitgen**
Olympia und die elektronischen Medien (Köln 2003)
- 9 **Helmut Schmidt**
Die Bedeutung des Sports für die Gesamterziehung (Köln 2004)
- 10 **Jörg Thiele**
Zwischen 'Atopia' und 'Utopia' – Anmerkungen zur Entwicklung der Sportlehrerbildung an der Sporthochschule (Köln 2004)
- 11 **Wildor Hollmann**
Naturwissenschaft und Technik im 20. Jahrhundert (Köln 2005)

- 12 **Hartmut Schiedermaier**
Wissenschaft im Dienst der Menschenwürde
(Köln 2005)
- 13 **Friedhelm Neidhardt**
Sport und Medien

Wladimir Andreef
International Labour Migration in Sport
(Köln 2006)
- 14 **Wilhelm Bloch**
Stammzellforschung in der Sportmedizin
(Köln 2007)
- 15 **Yang Hua**
The Olympics and Chinese Sports –
From Discrepancies to Fusion (Köln 2008)
- 16 **Walter Tokarski**
Veränderung als Konstante der Entwicklung
(Köln 2008)
- 17 **Eckhard Meinberg**
Bildung in dürftiger Zeit (Köln 2010)
- 18 **Bernd Wirkus**
Philosophie als Aufklärung und Engagement
(Köln 2012)
- 19 **Walter Tokarski**
Yang Hua
30 Jahre Partnerschaft Deutsche Sporthochschule Köln
und Sportuniversität Peking:
Kooperation – Entwicklungen – Freundschaft (Köln 2013)
- 20 **Udo Steiner**
Von Fußball über Fußballrecht zu Fußballrechtlern (Köln 2014)
- 21 **Heiko K. Strüder**
Leitidee: Forschungsuniversität für Sport und Bewegung –
Herausforderungen für die Zukunft (Köln 2014)
- 22 **Wildor Hollmann**
Die Realität? – Unser neues Weltbild (Köln 2015)

Impressum

Herausgeber

Univ.-Prof. Dr. Heiko K. Strüder
Rektor der Deutschen Sporthochschule Köln

Redaktion

Sabine Maas
Julia Neuburg
Deutsche Sporthochschule Köln
Stabsstelle Akademische Planung
und Steuerung, Presse und Kommunikation
Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln
Fon 0221 4982-3850
Fax 0221 4982-8400

Druck

pacem druck ohg

Auflage

500



**Deutsche
Sporthochschule Köln**
German Sport University Cologne