



Manfred Rübner

Silke Scheerer · Ulrich van Stipriaan (Herausgeber)

Festschrift
zu Ehren von
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h.
Manfred Curbach

Dresden, 28. September 2016

Impressum

Herausgeber	Silke Scheerer, Ulrich van Stipriaan	
Redaktion	Silke Scheerer	
Autorenfotos	<i>Fotostudio Jünger</i>	<i>S. 124 oben</i>
	<i>Edvard Krikourian</i>	<i>S. 124 unten rechts</i>
	<i>Kirsten J. Lassig</i>	<i>S. 12</i>
	<i>Bertram Lubiger</i>	<i>S. 192</i>
	<i>Juri Paulischkis</i>	<i>S. 104</i>
	<i>A. T. Schaefer, Stuttgart</i>	<i>S. 62</i>
	<i>Sylke Scholz, Dresden</i>	<i>S. 256</i>
	<i>Ulrich van Stipriaan</i>	<i>S. 80, 90, 104, 124 Mitte rechts, 146, 150, 152, 160, 216, 228, 234 Mitte links und unten links/rechts, 292, 320</i>
	<i>Nic Vermeulen</i>	<i>S. 280</i>
	<i>Irina Westermann</i>	<i>S. 42 oben</i>
	<i>Von Autoren zur Verfügung gestellt: S. 16, 24, 42 unten, 124 (2x), 178, 234 (3x)</i>	
Layout, Satz	Ulrich van Stipriaan	
Titelbild	Ulrich van Stipriaan	
Korrektur	Birgit Beckmann, Angela Heller	
Druck	addprint AG, Bannewitz	

Redaktionsschluss für dieses Buch war der 28. August 2016.

Inhalt

<i>Silke Scheerer, Ulrich van Stipriaan und Wolfgang Leiberg</i> Zum Geleit	8
Teil I – Texte zum Kolloquium	11
<i>Hans Müller-Steinhagen</i> Grußwort	12
<i>Harald Budelmann</i> Laudatio	16
<i>Konrad Bergmeister</i> Weniger ist manchmal mehr – ein Beitrag zur Mindestbewehrung	24
<i>Harald S. Müller und Michael Haist</i> Opus Caementitium Optimum – Der nachhaltige Beton des 21. Jahrhunderts	42
<i>Werner Sobek</i> Über die Gestaltung der Bauteilinnenräume	62
Teil II – Weitere Beiträge	79
<i>Thomas Bösche</i> Mehr Mut im Ingenieurbau.....	80
<i>Harald Budelmann und Sven Lehmborg</i> Von der Küchenarbeitsplatte zum leichten Tragwerk – Was kann ultrahochfester faserverstärkter Feinkornbeton?	90

<i>Luna Manolia Daga und Udo Wiens</i>	
Mehr als nur schwarze Buchstaben auf weißem Papier – Ein Essay	104
<i>Ulrich Häußler-Combe</i>	
Aspekte der Modellierung von Stahlbetontragwerken	108
<i>Josef Hegger, Norbert Will, Rostislav Chudoba, Alexander Scholzen und Jan Bielak</i>	
Bemessungsmodelle für Bauteile aus Textilbeton	124
<i>Frank Jesse</i>	
Über die Länge der Leine	146
<i>Peter Mark</i>	
Mit Leichtigkeit	150
<i>Steffen Marx</i>	
Gute Lehre im Konstruktiven Ingenieurbau	152
<i>Viktor Mechtcherine</i>	
Hochduktiler Beton – eine Konkurrenz zu Textilbeton?	160
<i>Karl Morgen</i>	
Deutschlands größte Kamera	178
<i>Peter Offermann</i>	
Wie alles begann	188
<i>Dirk Proske</i>	
Ist die Energiewende ein technischer Hype?	192
<i>Mike Schlaich</i>	
Die Hommage als Quelle der Inspiration	216

<i>Jürgen Schnell</i>	
Fashion Statement	228
<i>Mario Smarslik, Christoph Kämper, Patrick Forman, Tobias Stallmann, Peter Mark und Jürgen Schnell</i>	
Topologische Optimierung von Betonstrukturen	234
<i>Jürgen Stritzke</i>	
Leipziger Großmarkthalle – ein „Historisches Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“	256
<i>Luc Taerwe</i>	
Self-anchored suspension bridges with prestressed concrete deck: historic examples	280
Teil III – Institut für Massivbau	291
<i>Silke Scheerer (Text) · Ulrich van Stipriaan (Fotos)</i>	
Massivbau an der TU Dresden gestern und heute	292
<i>Angela Schmidt</i>	
Die eingeschlichenen Fehler	320
<i>Manfred Curbach</i>	
Habilitation / Promotionen	326
<i>Ulrich van Stipriaan (Fotos)</i>	
Institut für Massivbau Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	330

Teil II
Weitere Beiträge



Frank Jesse

Über die Länge der Leine

Dr.-Ing. Frank Jesse

Langjähriger Oberingenieur bei Manfred Curbach am Institut für Massivbau der TU Dresden, nach einem Zwischenspiel als Vertretungsprofessor an der damaligen BTU Cottbus heute Leiter Qualitätsmanagement und Entwicklung, Hentschke Bau GmbH, Bautzen

Wir müssen reden, Manfred. Über die Länge der Leine. "Welche Leine?", sehe ich Dich fragen. Die Leine ist natürlich nur eine Metapher. Wäscheleinen gehören hier nicht her. Aber Du kennst doch Leinen für Hunde. Es gibt zwar auch Mitbürger, die Katzen an der Leine führen, meist ältere, aber das möchte ich hier nicht thematisieren. Bleiben wir bei Hunden und schauen uns verschiedene Hundeleinen an.

Normalerweise ist ein Hund mit seinem Herrchen oder Frauchen mit einer Leine verbunden. Normal heißt, in meiner Heimatstadt schreibt die Polizeiordnung das so vor. Deswegen finde ich angeleinte Hunde normal. So normal, dass ein Hund ohne Leine, vielleicht ein etwas größeres Exemplar, einen unaufmerksamen Spaziergänger ziemlich verunsichern kann, auch wenn er nicht zu weit von seinem Herrchen oder Frauchen läuft (sagt man das so?), aber ganz besonders, wenn er den Weg

des Spaziergängers zu kreuzen droht. Aber über unangeleinte Hunde wollte ich jetzt nicht sprechen. Vielleicht kommen wir später noch darauf zurück, irgendwie. Aber nicht wegen der Angst.

Ich wollte eigentlich über die Leine reden. Genauer über die Länge und die Beanspruchung in der Leine, also die Häufigkeit, oder besser die Gesamtwirkung aus Zeitdauer und Höhe der Zugbeanspruchung der Leine. Wenn wir die Leine als ideale Leine betrachten, im mechanischen Sinn als seilförmige Verbindung zweier Punkte mit einer Dehnsteifigkeit und vernachlässigbarer Biege- und Torsionssteifigkeit, dann können – wenn wir die Integration über das Dehnungsfeld der Querschnittsfläche des Seiles der Einfachheit halber überspringen und gleich zum Wesentlichen kommen – eigentlich nur Zugkräfte entstehen. Damit sind die wirkenden Kräfte an beiden Leinenenden

bekannt und die Wirkung der Kräfte auf die Punkte an beiden Leinenenden offensichtlich. Soweit die Theorie. Nun zu Praxis.

Ist Dir schon aufgefallen, dass manche Leinen ständig ziemlich straff gespannt sind – egal, ob sie kurz oder lang sind? An jedem Leinenende meint jemand, stärker ziehen zu müssen, um dem jeweils Anderen seinen Weg aufzuzwingen. Da fragt man sich oft, was beide verbindet? Andere Leinen kommen scheinbar nie in einen Zustand, in dem eine nennenswerte Kraft wirkt, auch wenn sie sehr kurz sind. Und natürlich gibt es unzählige Varianten zwischen diesen beiden Extremen.

Eine Sorte Leine finde ich besonders faszinierend. Man sieht sie kaum. Sie scheint sehr, sehr dünn zu sein. Sie scheint kaum einen Zweck zu erfüllen. Für die Kraftübertragung sind diese Leinen offensichtlich zu dünn. Man erkennt keine Bewegungsänderung, die bei Annahme der Newtonschen Gesetze auf eine mögliche Kraft in der Leine hindeuten könnte. Die Punkte an beiden Enden der Leine bewegen sich scheinbar unabhängig. Nein, nicht unabhängig im mathematischen Sinne, ohne Bezug zueinander. Nein, ich meine, man kann nicht ausmachen, dass das eine Ende der Leine im mechanischen Sinne eine Wirkung auf das andere Ende der Leine hat. Und trotzdem gibt es eine unglaublich synchrone Bewegung beider ...

Nein.

Besser: Der Punkt am einen Ende der Leine scheint sich unabhängig vom Willen des Punktes am anderen Ende der Leine zu bewegen. Und doch findet die Bewegung des einen Punktes am einen Ende der Leine eine absolut wohlwollende Zustimmung. Wenn man die Blicke zwischen den Punkten erhaschen kann, dann kann man am einen Ende darin lesen "Hier? Hier weiter? Das riecht so interessant, so vielversprechend", und am anderen Ende: "Bist Du sicher? Welche Fährte ist es dieses Mal? Was wird er heute finden?" Und dann, nur ein kleines Kopfnicken am anderen Leinenende, kaum wahrnehmbar. Aber am einen Ende weiß der Punkt, wie er die Richtung wechseln muss. Diese Art Leine mag ich. Selbst, wenn man genau hinschaut, sieht man sie nicht. Sie ist so dünn, so unglaublich dehnbar, dass sie nicht zu existieren scheint.

Wie funktioniert das? Wie kommt es ohne eine messbare oder sonstwie wahrnehmbare Beanspruchung in der Leine zu einer so präzisen Verknüpfung beider Endpunkte? Ich meine, mehrfach beobachtet zu haben, dass sich der Ortsvektor am einen Leinenende auf mechanischem Weg nicht aus der physikalischen Beanspruchung der Leine erklären lässt. Und auch wenn der Richtungswechsel abrupt schien, im Nachhinein beide Leinenendpunkte den Richtungswechsel als völlig richtig und genau zum richtigen Zeitpunkt vollzogen bewerten. Und das auch in Fällen, bei denen es kurz vorher noch schien, als würde die Richtung wenigstens eines Punktes nichts Gutes verheißen.



Wie kann es sein, dass ohne die Vorgabe einer präzisen Richtung beide Leinenendpunkte am Ende feststellen, dass die Bewegung genau die Richtige war? Mit den Gesetzen der Physik allein ist es nicht zu erklären. Wir führen deshalb eine dimensionslose Hilfsgröße ein – ein beliebiger Trick der Ingenieure – und bezeichnen sie als Vertrauen. Bei großem Vertrauen der Leinenendpunkte zueinander bedarf es nach meinen empirischen Beobachtungen keiner mechanischen Beanspruchung in der Leine, um die richtige Bewegung des jeweiligen Leinenendpunktes zu bewirken.

Es mag sein, dass es in der heutigen Physik noch unbekannte Kräfte (oder Teilchen) gibt, die meine Beobachtungen ebenso gut oder noch besser erklären können. Auch Einsteins Theorien vermögen nicht alle Beobachtungen der Wissenschaft zu erklären. Vielleicht liegt es auch daran, dass meine Hilfsmittel zum Messen der Leinenbeanspruchung höchst unvollkommen waren oder das Rauschen des Messverstärkers größer als die Messgröße. Vielleicht ist mir die Beanspruchung in der Leine wegen mangelhafter Aufmerksamkeit entgangen – oder sollte mir gar verborgen bleiben. Ich bin jedoch nach vielen Jahren empirischer Forschungen überzeugt, dass die oben eingeführte Hilfsgröße wesentliche Aspekte meiner Beobachtungen erklären kann. Ich würde sogar behaupten, dass der oben eingeführten, schwerlich messbaren Hilfsgröße in der Beziehung der Leinenendpunkte eine wesentlich größere Bedeutung zukommt, als der mit

einem einfachen Federkraftmesser nachweisbaren mechanischen Kraft in der Leine.

Ich sehe, Du weißt, worauf ich hinaus will. Die Leine selbst ist gar nicht wichtig. Es funktioniert auch ohne Leine. Es braucht keine Leine, erst recht keine, die große Kräfte übertragen kann. Ich habe eine Weile gebraucht, um das zu verstehen. Aber seitdem habe ich das Wissen um das, was uns neben der Newtonschen Physik verbindet, sehr genossen. Es hat mir sehr geholfen. Danke.

Und falls noch jemand Zweifel hat: Es ging nicht um Hunde, nicht eine Sekunde. Ich wusste nur nicht, wie ich mit dem Thema anders beginnen sollte.





*Manfred Curbach (links)
und Frank Jesse 2011
in Berlin während der
CTRS6-Tagung (Foto:
Ulrich van Stipriaan)*