

# Scientific Research Project

## Biomechanical Analyses

at the



## Final Report

## Hurdles Men

**Biomechanical analyses of selected events at the  
12<sup>th</sup> IAAF World Championships in Athletics,  
Berlin 15–23 August 2009**

**A Project by the German Athletics Federation**

(© Deutscher Leichtathletik-Verband, Alsfelder Strasse 27, 64289 Darmstadt, Germany)

**in co-operation with**

IAT Leipzig

OSP Berlin

OSP Hessen

OSP Rheinland

Martin Luther-Universität Wittenberg-Halle



**DLV Scientific Research Project**

Deutscher  
Leichtathletik-  
Verband



IAT  
Institut für Angewandte  
Trainingswissenschaft



Olympiastützpunkte  
Berlin  
Hessen  
Rheinland



MLU Halle-Wittenberg

**Report-layout:**

Helmar HOMMEL (DLV)

**Biomechanics-Team:**

Helmar HOMMEL (DLV, Project Co-ordinator • [helmar.hommel@leichtathletik.de](mailto:helmar.hommel@leichtathletik.de))

Marko BADURA (IAT Leipzig)

Dr. Luis MENDOZA (OSP Hessen)

Jörg BÖTTCHER (OSP Berlin)

Ralf MÜLLER (OSP Rheinland)

Dr. Ralf BUCKWITZ (OSP Berlin)

Eberhard NIXDORF (OSP Hessen)

Dr. Olaf ERNST (IAT Leipzig)

Dr. Bettina PERLT (IAT Leipzig)

Dr. Dieter GOHLITZ (IAT Leipzig)

Wilko SCHAA (IAT Leipzig)

Rolf GRAUBNER (Uni Halle)

Falk SCHADE (OSP Rheinland)

Regine ISELE (OSP Hessen)

Axel SCHLEICHARDT (IAT Leipzig)

Mirko LANDMANN (Uni Halle)

Anja STARKE (Uni Halle)

Dr. Frank LEHMANN (IAT Leipzig)

## Biomechanical analysis

12th IAAF World Championships in Athletics Berlin, August 15 - 23, 2009



### 110m Hurdles Men

### Round 1

	Round	Wind	RT	t <sub>1,H</sub>	t <sub>2,H</sub>	t <sub>3,H</sub>	t <sub>4,H</sub>	t <sub>5,H</sub>	t <sub>6,H</sub>	t <sub>7,H</sub>	t <sub>8,H</sub>	t <sub>9,H</sub>	t <sub>10,H</sub>	t <sub>end</sub>	
Kiss Dániel	HUN	Ht 6	0,1	0,158	2,70	3,77	4,78	5,79	6,79	7,79	8,81	9,83	10,87	11,97	<b>13,34</b>
					1,07	1,01	1,01	1,00	1,00	1,02	1,02	1,04	1,10	<b>1,37</b>	
Brathwaite Ryan	BAR	Ht 4	0,5	0,149	2,57	3,62	4,63	5,64	6,65	7,67	8,71	9,80	10,85	11,91	<b>13,35</b>
					1,05	1,01	1,01	1,01	1,02	1,04	1,09	1,05	1,06	<b>1,44</b>	
John Alexander	GER	Ht 4	0,5	0,114	2,63	3,70	4,75	5,81	6,84	7,88	8,93	9,96	11,01	12,08	<b>13,41</b>
					1,07	1,05	1,06	1,03	1,04	1,05	1,03	1,05	1,07	<b>1,33</b>	
Ji Wei	CHN	Ht 5	0,0	0,124	2,64	3,71	4,75	5,79	6,81	7,86	8,91	9,95	11,03	12,11	<b>13,51</b>
					1,07	1,04	1,04	1,02	1,05	1,05	1,04	1,08	1,08	<b>1,40</b>	
Trammell Terrence	USA	Ht 5	0,0	0,201	2,61	3,67	4,71	5,72	6,73	7,80	8,87	9,93	11,01	12,11	<b>13,51</b>
					1,06	1,04	1,01	1,01	1,07	1,07	1,06	1,08	1,10	<b>1,40</b>	
Sharman William	GBR	Ht 4	0,5	0,143	2,61	3,67	4,71	5,75	6,81	7,85	8,90	9,97	11,03	12,11	<b>13,52</b>
					1,06	1,04	1,04	1,06	1,04	1,05	1,07	1,06	1,08	<b>1,41</b>	
Villar Paulo	COL	Ht 6	0,1	0,162	2,58	3,66	4,71	5,75	6,77	7,81	8,86	9,91	10,97	12,07	<b>13,52</b>
					1,08	1,05	1,04	1,02	1,04	1,05	1,05	1,06	1,10	<b>1,45</b>	
Sedoc Gregory	NED	Ht 5	0,0	0,145	2,63	3,69	4,74	5,77	6,79	7,83	8,90	9,95	11,03	12,14	<b>13,54</b>
					1,06	1,05	1,03	1,02	1,04	1,07	1,05	1,08	1,11	<b>1,40</b>	
Payne David	USA	Ht 6	0,1	0,15	2,61	3,69	4,75	5,77	6,80	7,85	8,89	9,93	10,99	12,05	<b>13,54</b>
					1,08	1,06	1,02	1,03	1,05	1,04	1,04	1,06	1,06	<b>1,49</b>	
Bascou Dimitri	FRA	Ht 5	0,0	0,158	2,65	3,72	4,75	5,77	6,80	7,85	8,91	9,97	11,05	12,13	<b>13,55</b>
					1,07	1,03	1,02	1,03	1,05	1,06	1,06	1,08	1,08	<b>1,42</b>	
Shi Dongpeng	CHN	Ht 1	-0,4	0,155	2,68	3,75	4,79	5,82	6,84	7,90	8,95	10,00	11,06	12,12	<b>13,56</b>
					1,07	1,04	1,03	1,02	1,06	1,05	1,05	1,06	1,06	<b>1,44</b>	

	Round	Wind	RT	t <sub>1,H</sub>	t <sub>2,H</sub>	t <sub>3,H</sub>	t <sub>4,H</sub>	t <sub>5,H</sub>	t <sub>6,H</sub>	t <sub>7,H</sub>	t <sub>8,H</sub>	t <sub>9,H</sub>	t <sub>10,H</sub>	t <sub>end</sub>	
Darien Garfield	FRA	Ht 3	0,2	0,149	2,67	3,71	4,75	5,80	6,83	7,87	8,93	9,99	11,07	12,15	<b>13,56</b>
					1,04	1,04	1,05	1,03	1,04	1,06	1,06	1,08	1,08	<b>1,41</b>	
Noga Artur	POL	Ht 3	0,2	0,176	2,70	3,77	4,83	5,87	6,90	7,93	8,97	10,02	11,07	12,14	<b>13,56</b>
					1,07	1,06	1,04	1,03	1,03	1,04	1,05	1,05	1,07	<b>1,42</b>	
Svoboda Petr	CZE	Ht 3	0,2	0,152	2,63	3,69	4,72	5,74	6,75	7,78	8,85	9,91	10,99	12,09	<b>13,56</b>
					1,06	1,03	1,02	1,01	1,03	1,07	1,06	1,08	1,10	<b>1,47</b>	
Thomas Dwight	JAM	Ht 1	-0,4	0,138	2,64	3,70	4,78	5,82	6,86	7,89	8,94	10,00	11,08	12,16	<b>13,57</b>
					1,06	1,08	1,04	1,04	1,03	1,05	1,06	1,08	1,08	<b>1,41</b>	
Quiñónez Jackson	ESP	Ht 1	-0,4	0,221	2,70	3,76	4,79	5,82	6,84	7,88	8,92	9,98	11,06	12,16	<b>13,63</b>
					1,06	1,03	1,03	1,02	1,04	1,04	1,06	1,08	1,10	<b>1,47</b>	
Sands Shamar	BAH	Ht 5	0,0	0,243	2,63	3,69	4,75	5,79	6,81	7,86	8,90	9,95	11,03	12,13	<b>13,57</b>
					1,06	1,06	1,04	1,02	1,05	1,04	1,05	1,08	1,10	<b>1,44</b>	
Oljars Stanislavs	LAT	Ht 4	0,5	0,16	2,72	3,79	4,83	5,85	6,87	7,91	8,96	10,00	11,07	12,15	<b>13,59</b>
					1,07	1,04	1,02	1,02	1,04	1,05	1,04	1,07	1,08	<b>1,44</b>	
Capetillo Dayron	CUB	Ht 6	0,1	0,168	2,63	3,67	4,74	5,77	6,79	7,83	8,87	9,93	11,05	12,15	<b>13,61</b>
					1,04	1,07	1,03	1,02	1,04	1,04	1,06	1,12	1,10	<b>1,46</b>	
Wignall Maurice	JAM	Ht 2	-0,2	0,168	2,63	3,71	4,75	5,79	6,89	7,97	9,01	10,08	11,15	12,23	<b>13,62</b>
					1,08	1,04	1,04	1,10	1,08	1,04	1,07	1,07	1,08	<b>1,39</b>	
Schwarzer Helge	GER	Ht 2	-0,2	0,136	2,59	3,63	4,71	5,74	6,78	7,84	8,91	9,99	11,07	12,17	<b>13,66</b>
					1,04	1,08	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,08	1,10	<b>1,49</b>	
Fourie Lehann	RSA	Ht 1	-0,4	0,139	2,62	3,66	4,72	5,78	6,84	7,88	8,96	10,02	11,10	12,21	<b>13,67</b>
					1,04	1,06	1,06	1,06	1,04	1,08	1,06	1,08	1,11	<b>1,46</b>	
Robles Dayron	CUB	Ht 2	-0,2	0,178	2,71	3,81	4,91	5,99	7,03	8,08	9,11	10,14	11,17	12,21	<b>13,67</b>
					1,10	1,10	1,08	1,04	1,05	1,03	1,03	1,03	1,04	<b>1,46</b>	
Bühler Matthias	GER	Ht 6	0,1	0,131	2,71	3,79	4,87	5,95	7,00	8,05	9,11	10,19	11,27	12,35	<b>13,75</b>
					1,08	1,08	1,08	1,05	1,05	1,06	1,08	1,08	1,08	<b>1,40</b>	

Team Sprint/Hurdles: Rolf Graubner, Dr. Ralf Buckwitz, Mirko Landmann, Anja Starke

<http://www.fg.uni-halle.de>

## Biomechanical analysis

12th IAAF World Championships in Athletics Berlin, August 15 - 23, 2009



### 110m Hurdles Men

Semifinal

		Round	Wind	RT	t <sub>1.H</sub>	t <sub>2.H</sub>	t <sub>3.H</sub>	t <sub>4.H</sub>	t <sub>5.H</sub>	t <sub>6.H</sub>	t <sub>7.H</sub>	t <sub>8.H</sub>	t <sub>9.H</sub>	t <sub>10.H</sub>	t <sub>end</sub>
<b>Brathwaite Ryan</b>	BAR	SF 2	0,6	0,169	2,57	3,59	4,62	5,63	6,63	7,63	8,65	9,69	10,73	11,79	<b>13,18</b>
						1,02	1,03	1,01	1,00	1,00	1,02	1,04	1,04	1,06	<b>1,39</b>
<b>Trammell Terrence</b>	USA	SF 1	0,9	0,16	2,54	3,58	4,59	5,61	6,62	7,65	8,68	9,71	10,76	11,83	<b>13,24</b>
						1,04	1,01	1,02	1,01	1,03	1,03	1,03	1,05	1,07	<b>1,41</b>
<b>Payne David</b>	USA	SF 2	0,6	0,151	2,60	3,65	4,68	5,69	6,71	7,75	8,78	9,80	10,83	11,89	<b>13,24</b>
						1,05	1,03	1,01	1,02	1,04	1,03	1,02	1,03	1,06	<b>1,35</b>
<b>Svoboda Petr</b>	CZE	SF 1	0,9	0,149	2,61	3,65	4,66	5,68	6,69	7,71	8,74	9,80	10,87	11,95	<b>13,33</b>
						1,04	1,01	1,02	1,01	1,02	1,03	1,06	1,07	1,08	<b>1,38</b>
<b>Dwight Thomas</b>	JAM	SF 2	0,6	0,151	2,65	3,73	4,77	5,80	6,81	7,84	8,86	9,89	10,91	11,97	<b>13,37</b>
						1,08	1,04	1,03	1,01	1,03	1,02	1,03	1,02	1,06	<b>1,40</b>
<b>Sharman William</b>	GBR	SF 3	0,1	0,11	2,56	3,58	4,63	5,65	6,66	7,69	8,72	9,77	10,82	11,90	<b>13,38</b>
						1,02	1,05	1,02	1,01	1,03	1,03	1,05	1,05	1,08	<b>1,48</b>
<b>Ji Wei</b>	CHN	SF 1	0,9	0,147	2,64	3,71	4,74	5,77	6,79	7,82	8,84	9,89	10,95	12,01	<b>13,41</b>
						1,07	1,03	1,03	1,02	1,03	1,02	1,05	1,06	1,06	<b>1,40</b>
<b>Shi Dongpeng</b>	CHN	SF 2	0,6	0,144	2,63	3,73	4,77	5,79	6,81	7,83	8,86	9,90	10,95	12,03	<b>13,42</b>
						1,10	1,04	1,02	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,08	<b>1,39</b>
<b>Noga Artur</b>	POL	SF 1	0,9	0,174	2,67	3,73	4,77	5,78	6,79	7,81	8,84	9,89	10,93	12,01	<b>13,43</b>
						1,06	1,04	1,01	1,01	1,02	1,03	1,05	1,04	1,08	<b>1,42</b>
<b>Wignall Maurice</b>	JAM	SF 3	0,1	0,162	2,60	3,67	4,7	5,73	6,77	7,80	8,84	9,90	10,96	12,03	<b>13,43</b>
						1,07	1,03	1,03	1,04	1,03	1,04	1,06	1,06	1,07	<b>1,40</b>
<b>Villar Paulo</b>	COL	SF 1	0,9	0,171	2,55	3,60	4,63	5,65	6,68	7,71	8,75	9,81	10,89	11,97	<b>13,44</b>
						1,05	1,03	1,02	1,03	1,03	1,04	1,06	1,08	1,08	<b>1,47</b>

		Round	Wind	RT	t <sub>1.H</sub>	t <sub>2.H</sub>	t <sub>3.H</sub>	t <sub>4.H</sub>	t <sub>5.H</sub>	t <sub>6.H</sub>	t <sub>7.H</sub>	t <sub>8.H</sub>	t <sub>9.H</sub>	t <sub>10.H</sub>	t <sub>end</sub>
<b>Sedoc Gregory</b>	NED	SF 2	0,6	0,162	2,63	3,66	4,7	5,73	6,77	7,80	8,84	9,90	10,95	12,03	<b>13,45</b>
						1,03	1,04	1,03	1,04	1,03	1,04	1,06	1,05	1,08	<b>1,42</b>
<b>Kiss Dániel</b>	HUN	SF 3	0,1	0,156	2,67	3,72	4,76	5,76	6,80	7,83	8,86	9,90	10,96	12,04	<b>13,45</b>
						1,05	1,04	1,00	1,04	1,03	1,03	1,04	1,06	1,08	<b>1,41</b>
<b>Lynsha Maksim</b>	BLR	SF 2	0,6	0,154	2,59	3,62	4,67	5,70	6,73	7,79	8,85	9,89	10,97	12,05	<b>13,46</b>
						1,03	1,05	1,03	1,03	1,06	1,06	1,04	1,08	1,08	<b>1,41</b>
<b>Sands Shamar</b>	BAH	SF 3	0,1	0,144	2,51	3,58	4,62	5,64	6,68	7,73	8,78	9,86	10,94	12,04	<b>13,47</b>
						1,07	1,04	1,02	1,04	1,05	1,05	1,08	1,08	1,10	<b>1,43</b>
<b>John Alexander</b>	GER	SF 2	0,6	0,165	2,65	3,71	4,77	5,84	6,89	7,95	9,03	10,09	11,17	12,27	<b>13,64</b>
						1,06	1,06	1,07	1,05	1,06	1,08	1,06	1,08	1,10	<b>1,37</b>
<b>Schwarzer Helge</b>	GER	SF 3	0,1	0,132	2,59	3,69	4,77	5,82	6,88	7,92	8,98	10,04	11,12	12,24	<b>13,72</b>
						1,10	1,08	1,05	1,06	1,04	1,06	1,06	1,08	1,12	<b>1,48</b>

Team Sprint/Hurdles: **Rolf Graubner**, Dr. Ralf Buckwitz, Mirko Landmann, Anja Starke

<http://www.fgs.uni-halle.de>

## Biomechanical analysis

12th IAAF World Championships in Athletics Berlin, August 15 - 23, 2009



### 110m Hurdles Men

Final

	Round	Wind	RT	t <sub>1, H</sub>	t <sub>2, H</sub>	t <sub>3, H</sub>	t <sub>4, H</sub>	t <sub>5, H</sub>	t <sub>6, H</sub>	t <sub>7, H</sub>	t <sub>8, H</sub>	t <sub>9, H</sub>	t <sub>10, H</sub>	t <sub>end</sub>	
<b>Brathwaite Ryan</b>	BAR	Fi	0,1	0,157	2,54	3,60	4,61	5,60	6,59	7,60	8,62	9,65	10,70	11,74	<b>13,14</b>
						1,06	1,01	0,99	0,99	1,01	1,02	1,03	1,05	1,04	<b>1,40</b>
<b>Payne David</b>	USA	Fi	0,1	0,122	2,54	3,58	4,61	5,61	6,62	7,64	8,66	9,69	10,74	11,78	<b>13,15</b>
						1,04	1,03	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,05	1,04	<b>1,37</b>
<b>Trammell Terrence</b>	USA	Fi	0,1	0,141	2,56	3,60	4,61	5,60	6,60	7,62	8,63	9,66	10,71	11,77	<b>13,15</b>
						1,04	1,01	0,99	1,00	1,02	1,01	1,03	1,05	1,06	<b>1,38</b>
<b>Sharman William</b>	GB R	Fi	0,1	0,150	2,54	3,60	4,62	5,64	6,65	7,68	8,73	9,78	10,84	11,91	<b>13,30</b>
						1,06	1,02	1,02	1,01	1,03	1,05	1,05	1,06	1,07	<b>1,39</b>
<b>Wignall Maurice</b>	JAM	Fi	0,1	0,151	2,61	3,66	4,70	5,72	6,75	7,78	8,81	9,85	10,90	11,98	<b>13,31</b>
						1,05	1,04	1,02	1,03	1,03	1,03	1,04	1,05	1,08	<b>1,33</b>
<b>Svoboda Petr</b>	CZE	Fi	0,1	0,144	2,58	3,62	4,64	5,66	6,69	7,74	8,77	9,82	10,87	11,94	<b>13,38</b>
						1,04	1,02	1,02	1,03	1,05	1,03	1,05	1,05	1,07	<b>1,44</b>
<b>Dwight Thomas</b>	JAM	Fi	0,1	0,145	2,66	3,73	4,77	5,80	6,84	7,88	8,90	9,95	11,00	12,14	<b>13,56</b>
						1,07	1,04	1,03	1,04	1,04	1,02	1,05	1,05	1,14	<b>1,42</b>
<b>Ji Wei</b>	CHN	Fi	0,1	0,144	2,68	3,77	4,80	5,84	6,86	7,92	8,96	10,02	11,09	12,17	<b>13,57</b>
						1,09	1,03	1,04	1,02	1,06	1,04	1,06	1,07	1,08	<b>1,40</b>

Team Sprint/Hurdles: **Rolf Graubner**, Dr. Ralf Buckwitz, Mirko Landmann, Anja Starke

<http://www.fgs.uni-halle.de>

## Biomechanical analysis

12th IAAF World Championships in Athletics Berlin, August 15 - 23, 2009

### 400m Hurdles Men



### Round 1

		Round	RT	t <sub>1.H</sub>	t <sub>2.H</sub>	t <sub>3.H</sub>	t <sub>4.H</sub>	t <sub>5.H</sub>	t <sub>6.H</sub>	t <sub>7.H</sub>	t <sub>8.H</sub>	t <sub>9.H</sub>	t <sub>10.H</sub>	t <sub>end</sub>
<b>Clement Kerron</b>	USA	Ht 3	0,169	6,07	9,83	13,64	17,49	21,47	25,63	29,89	34,17	38,71	43,33	<b>48,39</b>
					3,76	3,81	3,85	3,98	4,16	4,26	4,28	4,54	4,62	5,06
<b>McFarlane Danny</b>	JAM	Ht 3	0,187	6,04	9,76	13,62	17,59	21,65	25,72	29,98	34,26	38,79	43,43	<b>48,65</b>
					3,72	3,86	3,97	4,06	4,07	4,26	4,28	4,53	4,64	5,22
<b>Gordon Jehue</b>	TRI	Ht 3	0,173	6,05	9,78	13,53	17,36	21,33	25,55	29,77	34,17	38,91	43,45	<b>48,66</b>
					3,73	3,75	3,83	3,97	4,22	4,22	4,40	4,74	4,54	5,21
<b>Sánchez Felix</b>	DOM	Ht 3	0,172	6,03	9,65	13,42	17,30	21,27	25,46	29,81	34,27	38,89	43,53	<b>48,76</b>
					3,62	3,77	3,88	3,97	4,19	4,35	4,46	4,62	4,64	5,23
<b>Greene David</b>	GBR	Ht 4	0,165	6,16	9,98	13,88	17,93	22,03	26,20	30,44	34,76	39,22	43,64	<b>48,76</b>
					3,82	3,90	4,05	4,10	4,17	4,24	4,32	4,46	4,42	5,12
<b>Phillips Isa</b>	JAM	Ht 1	0,224	6,05	9,66	13,33	17,18	21,19	25,38	29,79	34,23	38,85	43,55	<b>48,99</b>
					3,61	3,67	3,85	4,01	4,19	4,41	4,44	4,62	4,70	5,44
<b>Iakovákis Periklís</b>	GRE	Ht 1	0,179	6,13	9,87	13,68	17,52	21,43	25,53	29,80	34,14	38,74	43,53	<b>49,12</b>
					3,74	3,81	3,84	3,91	4,10	4,27	4,34	4,60	4,79	5,59
<b>Culson Javier</b>	PUR	Ht 2	0,212	6,02	9,79	13,60	17,66	21,86	26,13	30,49	34,97	39,47	44,11	<b>49,27</b>
					3,77	3,81	4,06	4,20	4,27	4,36	4,48	4,50	4,64	5,16
<b>Jackson Bershawn</b>	USA	Ht 2	0,151	6,14	10,20	14,38	18,60	22,89	27,07	31,28	35,58	40,00	44,44	<b>49,34</b>
					4,06	4,18	4,22	4,29	4,18	4,21	4,30	4,42	4,44	4,90
<b>Dutch Johnny</b>	USA	Ht 1	0,165	5,95	9,65	13,50	17,39	21,43	25,66	29,93	34,35	38,91	43,67	<b>49,38</b>
					3,70	3,85	3,89	4,04	4,23	4,27	4,42	4,56	4,76	5,71
<b>Yoshida Kazuaki</b>	JPN	Ht 2	0,152	6,00	9,79	13,61	17,51	21,55	25,73	30,07	34,49	39,07	43,87	<b>49,45</b>
					3,79	3,82	3,90	4,04	4,18	4,34	4,42	4,58	4,80	5,58
<b>van Zyl L.J.</b>	RSA	Ht 4	0,171	5,98	9,79	13,67	17,64	21,66	25,83	30,26	34,78	39,43	44,18	<b>49,48</b>
					3,81	3,88	3,97	4,02	4,17	4,43	4,52	4,65	4,75	5,30
<b>Taylor Angelo</b>	USA	Ht 4	0,171	6,04	9,75	13,48	17,39	21,46	25,87	30,36	34,88	39,48	44,42	<b>49,64</b>
					3,71	3,73	3,91	4,07	4,41	4,49	4,52	4,60	4,94	5,22

Team Sprint/Hurdles: **Rolf Graubner**, Dr. Ralf Buckwitz, Mirko Landmann, Anja Starke

<http://www.fgs.uni-halle.de>

## Biomechanical analysis

12th IAAF World Championships in Athletics Berlin, August 15 - 23, 2009



DLV Scientific Research Project



### 400m Hurdles Men

Semifinal

		Round	RT	t <sub>1, H</sub>	t <sub>2, H</sub>	t <sub>3, H</sub>	t <sub>4, H</sub>	t <sub>5, H</sub>	t <sub>6, H</sub>	t <sub>7, H</sub>	t <sub>8, H</sub>	t <sub>9, H</sub>	t <sub>10, H</sub>	t <sub>end</sub>
<b>Clement Kerron</b>	USA	SF 1	0,158	5,97	9,72 3,75	13,44 3,72	17,22 3,78	21,12 3,90	25,24 4,12	29,48 4,24	33,82 4,34	38,28 4,46	42,89 4,61	<b>48,00</b> 5,11
<b>Sánchez Felix</b>	DOM	SF 1	0,154	5,93	9,58 3,65	13,35 3,77	17,20 3,85	21,18 3,98	25,29 4,11	29,56 4,27	33,94 4,38	38,42 4,48	43,02 4,60	<b>48,34</b> 5,32
<b>Culson Javier</b>	PUR	SF 1	0,176	5,91	9,55 3,64	13,32 3,77	17,22 3,90	21,25 4,03	25,35 4,10	29,56 4,21	33,88 4,32	38,38 4,50	43,06 4,68	<b>48,43</b> 5,37
<b>Jackson Bershawn</b>	USA	SF 2	0,146	5,74	9,58 3,84	13,50 3,92	17,61 4,11	21,70 4,09	25,87 4,17	30,04 4,17	34,28 4,24	38,64 4,36	43,09 4,45	<b>48,23</b> 5,14
<b>Greene David</b>	GBR	SF 2	0,156	6,05	9,79 3,74	13,65 3,86	17,51 3,86	21,54 4,03	25,66 4,12	29,94 4,28	34,24 4,30	38,62 4,38	43,10 4,48	<b>48,27</b> 5,17
<b>McFarlane Danny</b>	JAM	SF 1	0,161	5,99	9,65 3,66	13,40 3,75	17,29 3,89	21,34 4,05	25,46 4,12	29,78 4,32	34,08 4,30	38,54 4,46	43,16 4,62	<b>48,49</b> 5,33
<b>Phillips Isa</b>	JAM	SF 2	0,238	5,98	9,52 3,54	13,19 3,67	17,02 3,83	20,93 3,91	25,04 4,11	29,38 4,34	33,78 4,40	38,48 4,70	43,19 4,71	<b>48,93</b> 5,74
<b>Iakovákis Periklís</b>	GRE	SF 2	0,180	6,09	9,74 3,65	13,49 3,75	17,35 3,86	21,39 4,04	25,38 3,99	29,66 4,28	33,98 4,32	38,48 4,50	43,22 4,74	<b>48,73</b> 5,51
<b>van Zyl L.J.</b>	RSA	SF 1	0,168	5,96	9,70 3,74	13,46 3,76	17,34 3,88	21,36 4,02	25,54 4,18	29,92 4,38	34,30 4,38	38,70 4,40	43,34 4,64	<b>48,80</b> 5,46
<b>Gordon Jehue</b>	TRI	SF 1	0,162	6,00	9,68 3,68	13,50 3,82	17,36 3,86	21,39 4,03	25,60 4,21	29,84 4,24	34,22 4,38	38,80 4,58	43,44 4,64	<b>48,77</b> 5,33

Team Sprint/Hurdles: **Rolf Graubner**, Dr. Ralf Buckwitz, Mirko Landmann, Anja Starke

<http://www.fgs.uni-halle.de>

# Biomechanical analysis

12th IAAF World Championships in Athletics Berlin, August 15 - 23, 2009



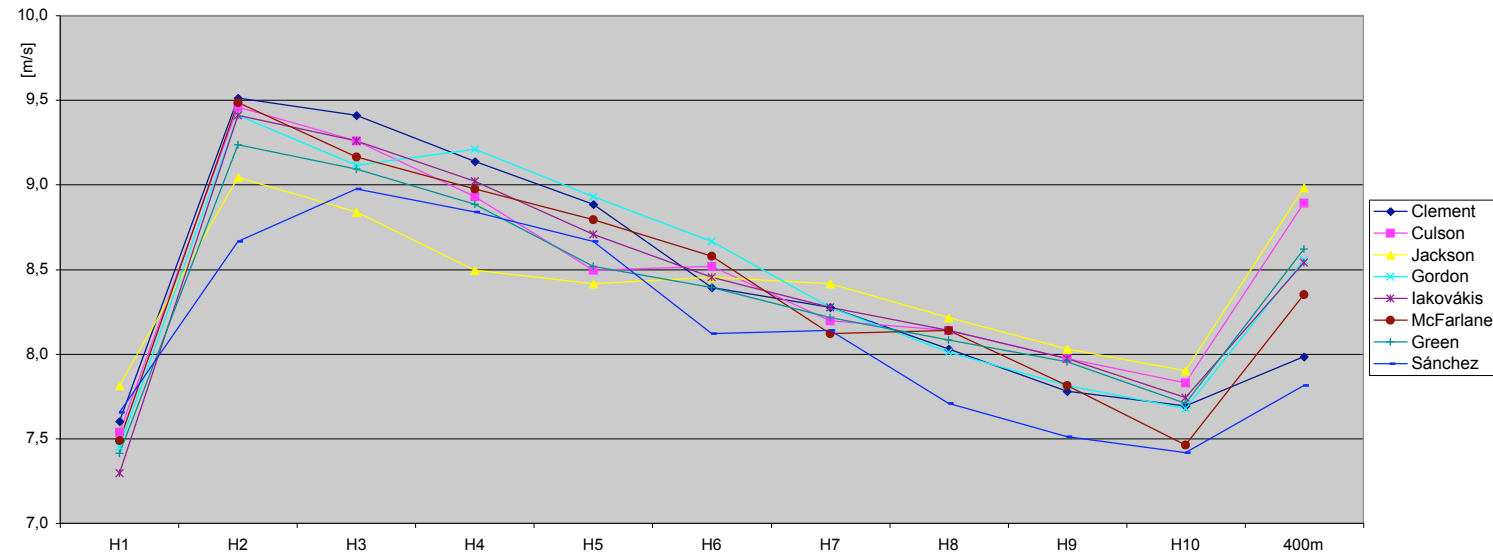
## 400m Hurdles Men

Final

		Round	RT	t <sub>1, H</sub>	t <sub>2, H</sub>	t <sub>3, H</sub>	t <sub>4, H</sub>	t <sub>5, H</sub>	t <sub>6, H</sub>	t <sub>7, H</sub>	t <sub>8, H</sub>	t <sub>9, H</sub>	t <sub>10, H</sub>	t <sub>end</sub>	
<b>Clement Kerron</b>	USA	Fi	0,176	5,92	9,60	13,32	17,15	21,09	25,26	29,49	33,85	38,35	42,90	<b>47,91</b>	
				3,68	3,72	3,83	3,94	4,17	4,23	4,36	4,50	4,55			
				13	13	13	13	13	13	13	13	13	13		
<b>Culson Javier</b>	PUR	Fi	0,187	5,97	9,67	13,45	17,37	21,49	25,60	29,87	34,17	38,56	43,03	<b>48,09</b>	
				3,70	3,78	3,92	4,12	4,11	4,27	4,30	4,39	4,47			
				13	13	13	13	13	13	13	13	14	14		
<b>Jackson Bershawn</b>	USA	Fi	0,141	5,76	9,63	13,59	17,71	21,87	26,01	30,17	34,43	38,79	43,22	<b>48,23</b>	
				3,87	3,96	4,12	4,16	4,14	4,16	4,26	4,36	4,43			
				14	14	14	14	15	15	15	15	15	15		
<b>Gordon Jehue</b>	TRI	Fi	0,172	6,04	9,76	13,60	17,40	21,32	25,36	29,59	33,96	38,44	43,00	<b>48,26</b>	
				3,72	3,84	3,80	3,92	4,04	4,23	4,37	4,48	4,56			
				13	13	13	13	13	13	13	14	14	14		
<b>Iakovákis Periklís</b>	GRE	Fi	0,189	6,17	9,89	13,67	17,55	21,57	25,71	29,94	34,24	38,63	43,15	<b>48,42</b>	
				3,72	3,78	3,88	4,02	4,14	4,23	4,30	4,39	4,52			
				13	13	13	13	14	14	14	14	15	15		
<b>McFarlane Danny</b>	JAM	Fi	0,162	6,01	9,70	13,52	17,42	21,40	25,48	29,79	34,09	38,57	43,26	<b>48,65</b>	
				3,69	3,82	3,90	3,98	4,08	4,31	4,30	4,48	4,69			
				13	13	13	13	13	14	14	14	15	15		
<b>Greene David</b>	GBR	Fi	0,148	6,07	9,86	13,71	17,65	21,76	25,93	30,19	34,52	38,92	43,46	<b>48,68</b>	
				3,79	3,85	3,94	4,11	4,17	4,26	4,33	4,40	4,54			
				14	14	14	14	14	15	15	15	15	15		
<b>Sánchez Felix</b>	DOM	Fi	0,171	5,88	9,92	13,82	17,78	21,82	26,13	30,43	34,97	39,63	44,35	<b>50,11</b>	
				4,04	3,90	3,96	4,04	4,31	4,30	4,54	4,66	4,72			
				15	13	13	13	14	14	15	15	15	15		

Team Sprint/Hurdles: **Rolf Graubner**, Dr. Ralf Buckwitz, Mirko Landmann, Anja Starke

<http://www.fgs.uni-halle.de>



Analysis: **Rolf Graubner**

<http://www.fgs.uni-halle.de>