

# Social Data Science

Soc 114  
Winter 2025

Data-Driven Selection of an Estimator

# Plan for today

These slides are in two parts:

- ▶ slides from a concrete research project of mine
- ▶ generalizing that project to a data science idea: sample splitting to select an estimator

# Measuring the predictability of life outcomes with a scientific mass collaboration

Matthew J. Salganik<sup>a,1</sup>, Ian Lundberg<sup>a</sup> , Alexander T. Kindel<sup>a</sup>, Caitlin E. Ahearn<sup>b</sup>, Khaled Al-Ghoneim<sup>c</sup>, Abdullah Almaatouq<sup>d,e</sup> , Drew M. Altschul<sup>f</sup> , Jennie E. Brand<sup>d,g</sup>, Nicole Bohme Carnegie<sup>b</sup> , Ryan James Compton<sup>i</sup>, Debanjan Datta<sup>j</sup>, Thomas Davidson<sup>k</sup>, Anna Filippova<sup>l</sup>, Connor Gilroy<sup>m</sup>, Brian J. Goode<sup>n</sup>, Eaman Jahani<sup>o</sup>, Ridhi Kashyap<sup>p,q,r</sup> , Antje Kirchner<sup>s</sup>, Stephen McKay<sup>t</sup> , Allison C. Morgan<sup>u</sup> , Alex Pentland<sup>e</sup>, Kivan Polimis<sup>v</sup>, Louis Raes<sup>w</sup> , Daniel E. Rigobon<sup>x</sup>, Claudia V. Roberts<sup>y</sup>, Diana M. Stanescu<sup>z</sup>, Yoshihiko Suhara<sup>e</sup>, Adaner Usmani<sup>aa</sup>, Erik H. Wang<sup>z</sup>, Muna Adem<sup>bb</sup>, Abdulla Alhajri<sup>cc</sup>, Bedoor AlShebli<sup>dd</sup>, Redwane Amin<sup>ee</sup>, Ryan B. Amos<sup>y</sup>, Lisa P. Argyle<sup>ff</sup> , Livia Baer-Bositis<sup>gg</sup>, Moritz Büchi<sup>hh</sup> , Bo-Ryeoh Chung<sup>ii</sup>, William Eggert<sup>ii</sup>, Gregory Faletto<sup>kk</sup>, Zhilin Fan<sup>ll</sup>, Jeremy Freese<sup>gg</sup>, Tejomay Gadgil<sup>mm</sup>, Josh Gagné<sup>gg</sup>, Yue Gao<sup>nn</sup>, Andrew Halpern-Manners<sup>bb</sup>, Sonia P. Hashim<sup>y</sup>, Sonia Hausen<sup>gg</sup>, Guanhua He<sup>oo</sup>, Kimberly Higuera<sup>gg</sup>, Bernie Hogan<sup>pp</sup>, Ilana M. Horwitz<sup>qq</sup>, Lisa M. Hummel<sup>gg</sup>, Naman Jain<sup>x</sup>, Kun Jin<sup>rr</sup> , David Jurgens<sup>ss</sup>, Patrick Kaminski<sup>bb,tt</sup>, Areg Karapetyan<sup>uu,vv</sup>, E. H. Kim<sup>gg</sup>, Ben Leizman<sup>y</sup>, Naijia Liu<sup>z</sup>, Malte Möser<sup>r</sup>, Andrew E. Mack<sup>z</sup>, Mayank Mahajan<sup>y</sup>, Noah Mandell<sup>ww</sup>, Helge Marahrens<sup>bb</sup>, Diana Mercado-Garcia<sup>gg</sup>, Viola Mocz<sup>xx</sup>, Katarina Mueller-Gastell<sup>gg</sup>, Ahmed Musse<sup>yy</sup>, Qiankun Niu<sup>ee</sup>, William Nowak<sup>zz</sup>, Hamidreza Omidvar<sup>aaa</sup>, Andrew Or<sup>y</sup>, Karen Ouyang<sup>y</sup>, Katy M. Pinto<sup>bbb</sup>, Ethan Porter<sup>cc,c</sup>, Kristin E. Porter<sup>ddd</sup>, Crystel Qian<sup>y</sup>, Tamkinat Rauf<sup>gg</sup>, Anahit Sargsyan<sup>ee</sup>, Thomas Schaffner<sup>y</sup>, Landon Schnabel<sup>gg</sup>, Bryan Schonfeld<sup>z</sup>, Ben Sender<sup>ff</sup>, Jonathan D. Tang<sup>y</sup>, Emma Tsurkov<sup>gg</sup>, Austin van Loon<sup>gg</sup>, Onur Varol<sup>gg,hh</sup> , Xiafei Wang<sup>ii</sup>, Zhi Wang<sup>hh,jjj</sup>, Julia Wang<sup>y</sup>, Flora Wang<sup>ff</sup>, Samantha Weissman<sup>y</sup>, Kirstie Whitaker<sup>kkk,lli</sup>, Maria K. Wolters<sup>mmmm</sup>, Wei Lee Woon<sup>nnn</sup>, James Wu<sup>ooo</sup>, Catherine Wu<sup>y</sup>, Kengran Yang<sup>aaa</sup>, Jingwen Yin<sup>ll</sup>, Bingyu Zhao<sup>ppp</sup>, Chenyun Zhu<sup>ll</sup>, Jeanne Brooks-Gunn<sup>qqq,rrr</sup>, Barbara E. Engelhardt<sup>y,ii</sup>, Moritz Hardt<sup>sss</sup>, Dean Knox<sup>z</sup>, Karen Levy<sup>ttt</sup>, Arvind Narayanan<sup>y</sup>, Brandon M. Stewart<sup>z</sup>, Duncan J. Watts<sup>uu,vv,ww</sup> , and Sara McLanahan<sup>a,1</sup>



# **Initial sequencing and analysis of the human genome**

**International Human Genome Sequencing Consortium\***

*\* A partial list of authors appears on the opposite page. Affiliations are listed at the end of the paper.*

---

**Genome Sequencing Centres** (Listed in order of total genomic sequence contributed, with a partial list of personnel. A full list of contributors at each centre is available as Supplementary Information.)

**Whitehead Institute for Biomedical Research, Center for Genome Research:** Eric S. Lander<sup>1</sup>, Lauren M. Linton<sup>1</sup>, Bruce Birren<sup>1</sup>, Chad Nusbaum<sup>1</sup>, Michael C. Zody<sup>1</sup>, Jennifer Baldwin<sup>1</sup>, Keri Devon<sup>1</sup>, Ken Dewar<sup>1</sup>, Michael Doyle<sup>1</sup>, William FitzHugh<sup>1</sup>, Noel Frunke<sup>1</sup>, Diane Gage<sup>1</sup>, Katrina Harris<sup>1</sup>, Andrew Hestad<sup>1</sup>, John Howland<sup>1</sup>, Lisa Kann<sup>1</sup>, Jessica Lehoczky<sup>1</sup>, Rosie LeVine<sup>1</sup>, Paul McEwan<sup>1</sup>, Kevin McKernan<sup>1</sup>, James Medrion<sup>1</sup>, Jill P. Mesirov<sup>1</sup>, Ober Minch<sup>1</sup>, Walter Murray<sup>1</sup>, Jerome Naylor<sup>1</sup>, Christina Raymond<sup>1</sup>, Mark Roselli<sup>1</sup>, Ralph Santos<sup>1</sup>, Andrew Sheridan<sup>1</sup>, Carrie Sougnez<sup>1</sup>, Nicole Stange-Thomann<sup>1</sup>, Nikita Stojanovic<sup>1</sup>, Aravind Subramanian<sup>1</sup> & Outley Wyman<sup>1</sup>

**The Sanger Centre:** Jane Rogers<sup>2</sup>, John Sulston<sup>2</sup>, Rachael Ainscough<sup>2</sup>, Stephan Beck<sup>2</sup>, David Bentley<sup>2</sup>, John Burton<sup>2</sup>, Christopher Cleasby<sup>2</sup>, Nigel Carter<sup>2</sup>, Alan Coulson<sup>2</sup>, Rebecca Deadman<sup>2</sup>, Panos Deloukas<sup>2</sup>, Andrew Dunham<sup>2</sup>, Ian Dunham<sup>2</sup>, Richard Durbin<sup>2</sup>, Lisa French<sup>2</sup>, Darren Graffanin<sup>2</sup>, Simon Gregory<sup>2</sup>, Tim Hubbard<sup>2</sup>, Sean Humphray<sup>2</sup>, Adrienne Hunt<sup>2</sup>, Matthew Jones<sup>2</sup>, Christine Lloyd<sup>2</sup>, Amanda Murray<sup>2</sup>, Lucy Matthews<sup>2</sup>, Simon Mercer<sup>2</sup>, Sarah Milne<sup>2</sup>, James C. Mullikin<sup>2</sup>, Andrew Mungall<sup>2</sup>, Robert Plumb<sup>2</sup>, Mark Ross<sup>2</sup>, Ratna Showkneen<sup>2</sup> & Sarah Sims<sup>2</sup>

**Washington University Genome Sequencing Center:**

Robert H. Waterston<sup>3</sup>, Richard K. Wilson<sup>3</sup>, LaDean W. Hillier<sup>3</sup>, John D. McPherson<sup>3</sup>, Marco A. Marra<sup>3</sup>, Elaine R. Mardis<sup>3</sup>, Lucinda A. Fulton<sup>3</sup>, Asif T. Chimwalla<sup>3</sup>, Kimberly H. Pepin<sup>3</sup>, Warren R. Gish<sup>3</sup>, Stephanie L. Chissoe<sup>3</sup>, Michael C. Wendt<sup>3</sup>, Kim D. DeJehn<sup>3</sup>, Tracey L. Miner<sup>3</sup>, Andrew Delehaunty<sup>3</sup>, Jason B. Kramer<sup>3</sup>, Lisa L. Cook<sup>3</sup>, Robert S. Fulton<sup>3</sup>, Douglas L. Johnson<sup>3</sup>, Patrick J. Minx<sup>3</sup> & Sandra W. Clifton<sup>3</sup>

**US DOE Joint Genome Institute:** Trevor Hawkins<sup>4</sup>, Elbert Branscomb<sup>4</sup>, Paul Detrix<sup>4</sup>, Paul Richardson<sup>4</sup>, Sarah Wenning<sup>4</sup>, Tom Slezak<sup>4</sup>, Norman Doggett<sup>4</sup>, Jan-Fang Cheng<sup>4</sup>, Anne Olsen<sup>4</sup>, Susan Lucas<sup>4</sup>, Christopher Elkin<sup>4</sup>, Edward Uberbacher<sup>4</sup> & Marvin Frazier<sup>4</sup>

**Baylor College of Medicine Human Genome Sequencing Center:** Richard A. Gibbs<sup>5</sup>, Donna M. Muzny<sup>5</sup>, Steven E. Scherer<sup>5</sup>, John B. Bouck<sup>5</sup>, Erica J. Sodergren<sup>5</sup>, Kim C. Worley<sup>5</sup>, Catherine M. Rives<sup>5</sup>, James H. Gorrell<sup>5</sup>, Michael L. Metzker<sup>5</sup>, Susan L. Baylor<sup>5</sup>, Raju Kucherlapati<sup>5</sup>, David L. Nelson<sup>5</sup>, & George M. Weinstock<sup>5</sup>

**RIKEN Genomic Sciences Center:** Yoshiyuki Sakaki<sup>6</sup>, Asao Fujiyama<sup>6</sup>, Masahira Hattori<sup>6</sup>, Tetsushi Yada<sup>6</sup>, Atsushi Toyoda<sup>6</sup>, Takehiko Itoh<sup>6</sup>, Chiharu Kawagoe<sup>6</sup>, Hiromi Watanabe<sup>6</sup>, Yasushi Tobiko<sup>6</sup> & Todd Taylor<sup>6</sup>

**Genoscope and CNRS UMR-8030:** Jean Weissenbach<sup>7</sup>, Roland Helling<sup>7</sup>, William Salathé<sup>7</sup>, François Artiguenave<sup>7</sup>, Philippe Brunet<sup>7</sup>, Thomas Brûlé<sup>7</sup>, Eric Pelletier<sup>7</sup>, Catherine Robert<sup>7</sup> & Patrick Wincker<sup>7</sup>

**GTC Sequencing Center:** Douglas R. Smith<sup>11</sup>, Lynn Doucette-Stamm<sup>11</sup>, Marc Rubenfield<sup>11</sup>, Keith Weinstock<sup>11</sup>, Hong Mei Lee<sup>11</sup> & JoAnn Dubois<sup>11</sup>

**Department of Genome Analysis, Institute of Molecular**

**Biotechnology:** André Rosenthal<sup>12</sup>, Matthias Platzer<sup>12</sup>, Gerald Nyakatura<sup>12</sup>, Stefan Taudien<sup>12</sup> & Andreas Rump<sup>12</sup>

**Beijing Genomics Institute/Human Genome Center:** Huamming Yang<sup>13</sup>, Jun Yu<sup>13</sup>, Jian Wang<sup>13</sup>, Guyang Huang<sup>14</sup> & Jun Gu<sup>15</sup>

**Multimegapbase Sequencing Center, The Institute for Systems Biology:** Leroy Hood<sup>16</sup>, Lee Rowen<sup>16</sup>, Anup Madan<sup>16</sup> & Shizhen Qin<sup>16</sup>

**Stanford Genome Technology Center:** Ronald W. Davis<sup>17</sup>, Nancy A. Federspil<sup>17</sup>, A. Pia Abola<sup>17</sup> & Michael J. Proctor<sup>17</sup>

**Stanford Human Genome Center:** Richard M. Myers<sup>18</sup>, Jeremy Schmutz<sup>18</sup>, Mark Dickson<sup>18</sup>, Jane Grimwood<sup>18</sup> & David R. Cox<sup>18</sup>

**University of Washington Genome Center:** Maynard V. Olson<sup>19</sup>, Rajinder Kaul<sup>19</sup> & Christopher Raymond<sup>19</sup>

**Department of Molecular Biology, Keio University School of Medicine:** Nobuyoshi Shimizu<sup>20</sup>, Kazuhiko Kawasaki<sup>20</sup> & Shinsei Mimoshima<sup>20</sup>

**University of Texas Southwestern Medical Center at Dallas:** Glen A. Evans<sup>21</sup>, Maria Athanasius<sup>21</sup> & Roger Schultz<sup>21</sup>

**University of Oklahoma's Advanced Center for Genome Technology:** Bruce A. Roe<sup>22</sup>, Feng Chen<sup>22</sup> & Husqin Pan<sup>22</sup>

**Max Planck Institute for Molecular Genetics:** Juliane Ramser<sup>23</sup>, Hans Lehrach<sup>23</sup> & Richard Reinhardt<sup>23</sup>

**Cold Spring Harbor Laboratory, Lita Annenberg Hazen Genome Center:** W. Richard McCombie<sup>24</sup>, Melissa de la Bastide<sup>24</sup> & Neilly Dedhia<sup>24</sup>

**GBF—German Research Centre for Biotechnology:** Helmut Blöcker<sup>25</sup>, Klaus Hornischer<sup>25</sup> & Gabriele Nordtvedt<sup>25</sup>

**\* Genome Analysis Group (listed in alphabetical order, also includes individuals listed under other headings):**

Richie Agarwala<sup>26</sup>, L. Aravind<sup>26</sup>, Jeffrey A. Bailey<sup>26</sup>, Alex Bateman<sup>26</sup>, Serafim Batzoglou<sup>26</sup>, Evan Birney<sup>26</sup>, Peer Bork<sup>26</sup>, Daniel G. Brown<sup>26</sup>, Christopher B. Burge<sup>26</sup>, Lorenzo Cerutti<sup>26</sup>, Hsu-Chuan Chen<sup>26</sup>, Deanna Church<sup>26</sup>, Michael Clamp<sup>26</sup>, Richard R. Copley<sup>26</sup>, Tobias Doers<sup>26</sup>, Sean R. Eddy<sup>26</sup>, Evan E. Eichler<sup>26</sup>, Terrence S. Furey<sup>26</sup>, James Galagan<sup>26</sup>, James G. R. Gilbert<sup>26</sup>, Cyrus Harmon<sup>26</sup>, Yoshioide Hayashizaki<sup>26</sup>, David Haussler<sup>26</sup>, Henning Hermjakob<sup>26</sup>, Karsten Hünig<sup>26</sup>, Wonhee Jung<sup>26</sup>, L. Steven Johnson<sup>26</sup>, Thomas A. Jones<sup>26</sup>, Jason Kent<sup>26</sup>, Arkap Kaparthy<sup>26</sup>, Scott Kennedy<sup>26</sup>, James Kent<sup>26</sup>, Paul Kiths<sup>26</sup>, Edward V. Konnenberg<sup>26</sup>, James Korff<sup>26</sup>, David Lanchet<sup>26</sup>, Torild M. Løset<sup>26</sup>, Aulie McLysaght<sup>26</sup>, Taijiel Mikkelsen<sup>26</sup>, John V. Moran<sup>26</sup>, Nicola Mulder<sup>26</sup>, Victor J. Pollara<sup>26</sup>, Chris P. Ponting<sup>26</sup>, Greg Schatz<sup>26</sup>, Jörg Schultz<sup>26</sup>, Guy Slater<sup>26</sup>, Arian F. Smit<sup>26</sup>, Eliška Šupka<sup>26</sup>, Joseph Szustakowski<sup>26</sup>, Danièle Thierry-Mieg<sup>26</sup>, Jean Thierry-Mieg<sup>26</sup>, Lukas Wagner<sup>26</sup>, John Wallis<sup>26</sup>, Raymond Wheeler<sup>26</sup>, Alan Williams<sup>26</sup>, Yuri L. Wolf<sup>26</sup>, Kenneth H. Wolfe<sup>26</sup>, Shiaw-Pyng Yam<sup>26</sup> & Ru-Fang Yeh<sup>26</sup>

**Scientific management: National Human Genome Research Institute, US National Institutes of Health:** Francis Collins<sup>46</sup>, Mark S. Guyer<sup>46</sup>, Jane Peterson<sup>46</sup>, Adam Felsenfeld<sup>46</sup>, & Kris A. Wetterstrand<sup>46</sup>. **Office of Science, US Department of Energy:** Aristides Patrinos<sup>47</sup>; **The Wellcome Trust:** Michael J. Morgan<sup>48</sup>



**Combined Measurement of the Higgs Boson Mass in  $pp$  Collisions at  $\sqrt{s} = 7$  and 8 TeV  
with the ATLAS and CMS Experiments**

G. Aad *et al.*<sup>\*</sup>

(ATLAS Collaboration)<sup>†</sup>

(CMS Collaboration)<sup>‡</sup>

(Received 25 March 2015; published 14 May 2015)

<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.114.191803>

- Conference for Computing in High-Energy and Nuclear Physics (CHEP03), 2003, CHEP-2003-MOLT007, arXiv: physics/0306116.
- [28] L. Moneta, K. Belasov, K.S. Cranmer, A. Lazzaro, D. Piparo, G. Schott, W. Verkerke, and M. Wolf, The ROOTSTATS Project, in Proceedings of the 13th International Workshop on Advanced Computing and Analysis Techniques in Physics Research (ACAT2010) (SISSA, 2010), Proc. Sci., ACAT2010 (2010) 057 [arXiv:1009.1003].
- [29] K. Cranmer, G. Lewis, L. Moneta, A. Shibata, and W. Verkerke (ROOT), "HISTFACTORY: A tool for creating statistical models for use with ROOT and ROOTSTATS," Tech. Rep. CERN-OPEN-2012-016, 2012 (<http://cds.cern.ch/record/1456844>).
- [30] ATLAS Collaboration, Electron and photon energy calibration with the ATLAS detector using LHC Run 1 data, *Eur. Phys. J. C* **74**, 3071 (2014).
- [31] ATLAS Collaboration, Measurement of the muon reconstruction performance of the ATLAS detector using 2011 and 2012 LHC proton-proton collision data, *Eur. Phys. J. C* **74**, 3130 (2014).
- [32] CMS Collaboration, Performance of CMS muon reconstruction in  $p_T$  collision events at  $\sqrt{s} = 7$  TeV, *J. Instrum.* **7**, P10002 (2012).
- [33] CMS Collaboration, Performance of electron reconstruction and selection with the CMS detector in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV, arXiv:1502.02701 [J. Instrum. to be published].
- [34] CMS Collaboration, Performance of photon reconstruction and identification with the CMS detector in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV, arXiv:1502.02702.
- [35] P.D. Dauncey, M. Kenzie, N. Wardle, and G.J. Davies, Handling uncertainties in background shapes: The discrete profiling method, *J. Instrum.* **10**, P04015 (2015).
- [36] ALEPH, DELPHI, L3, OPAL, SLD Collaborations, LEP Electroweak Working Group, and SLD Electroweak and Heavy Flavour Groups, Precision electroweak measurements on the Z resonance, *Phys. Rep.* **427**, 257 (2006).
- [37] ATLAS Collaboration, Observation and measurement of Higgs boson decays to  $WW^*$  with the ATLAS detector, arXiv:1412.2641 [Phys. Rev. D (to be published)].
- [38] ATLAS Collaboration, Evidence for the Higgs-boson Yukawa coupling to tau leptons with the ATLAS detector, *J. High Energy Phys.* **04** (2015) 117.
- [39] CMS Collaboration, Measurement of Higgs boson production and properties in the WW decay channel with leptonic final states, *J. High Energy Phys.* **01** (2014) 096.
- [40] CMS Collaboration, Evidence for the 125 GeV Higgs boson decaying to a pair of  $\tau$  leptons, *J. High Energy Phys.* **05** (2014) 104.

- G. Aad,<sup>85,†</sup> B. Abbott,<sup>113,‡</sup> J. Abdallah,<sup>151,§</sup> O. Abdinov,<sup>11,§</sup> R. Aben,<sup>107,||</sup> M. Abolins,<sup>90,‡</sup> O. S. AbouZeid,<sup>158,§</sup> H. Abramowicz,<sup>153,§</sup> H. Abreu,<sup>152,‡</sup> R. Abreu,<sup>30,§</sup> Y. Abulaiti,<sup>146a,146b,§,||</sup> B. S. Acharya,<sup>164a,164b,§,||</sup> L. Adamczyk,<sup>38a,§</sup> D.L. Adams,<sup>125,‡</sup> J. Adelman,<sup>108,||</sup> S. Adomeit,<sup>108,||</sup> T. Adey,<sup>121,‡</sup> A. A. Afzeller,<sup>74,‡</sup> T. Agatonovic-Jovin,<sup>15,‡</sup> J. A. Aguilar-Saavedra,<sup>126a,126b,‡</sup> S.P. Ahlen,<sup>22,‡</sup> F. Ahmadov,<sup>65,‡</sup> G. Aielli,<sup>133a,133b,‡</sup> H. Akersdottir,<sup>146a,146b,‡</sup> T. P.A. Akesson,<sup>81,‡</sup> G. Akimoto,<sup>155,‡</sup> I.N. Akimov,<sup>98,§</sup> G. Albergi,<sup>20a,20b,‡</sup> J. Albert,<sup>109,‡</sup> S. Alibrand,<sup>55,‡</sup> M. Alcomade, Verzini,<sup>78,‡</sup> M. Aleksić,<sup>30,§</sup> I.N. Aleksandrov,<sup>65,‡</sup> C. Alexa,<sup>26a,‡</sup> G. Alexander,<sup>153,‡</sup> T. Alexopoulos,<sup>10,‡</sup> M. Alhroob,<sup>113,‡</sup> G. Alimitov,<sup>91a,‡</sup> L. Alio,<sup>85,‡</sup> J. Alison,<sup>31,‡</sup> S.P. Alkire,<sup>65,‡</sup> B. M. M. Allbrook,<sup>18,‡</sup> P.P. Allport,<sup>74,‡</sup> A. Alosio,<sup>104a,104b,‡</sup> A. Alonso,<sup>36,‡</sup> F. Alonso,<sup>71,‡</sup> C. Alpigiani,<sup>76,‡</sup> A. Altheimer,<sup>35,‡</sup> B. Alvarez Gonzalez,<sup>30,‡</sup> D. Álvarez Piqueras,<sup>167,‡</sup> M. G. Arivaggi,<sup>104a,104b,‡</sup> B. T. Amadio,<sup>15,‡</sup> K. Amako,<sup>66,‡</sup> Y. Amaral Coutinho,<sup>24a,‡</sup> C. Ameling,<sup>23,‡</sup> D. Amidei,<sup>13,‡</sup> S.P. Amor Dos Santos,<sup>126a,126b,‡</sup> A. Amorim,<sup>126a,126b,‡</sup> S. Amoroso,<sup>48,‡</sup> N. Amram,<sup>153,‡</sup> G. Amundsen,<sup>23,‡</sup> C. Anastopoulos,<sup>139,‡</sup> L.S. Anzu,<sup>90,‡</sup> N. Andari,<sup>30,‡</sup> T. Andeen,<sup>35,‡</sup> C.F. Anders,<sup>38b,‡</sup> G. Anders,<sup>20,‡</sup> J.K. Anders,<sup>74,‡</sup> K.J. Anderson,<sup>31,‡</sup> A. Andreazza,<sup>19a,19b,‡</sup> V. Andrei,<sup>58a,‡</sup> S. Angelidakis,<sup>9,‡</sup> I. Angelozzi,<sup>107,‡</sup> P. Angerl,<sup>44,‡</sup> A. Angerami,<sup>35,‡</sup> F. Anghinolfi,<sup>30,‡</sup> A.V. Anisenkov,<sup>89,‡</sup> N. Anjos,<sup>12,‡</sup> A. Annovi,<sup>5,‡</sup> M. Antonelli,<sup>47,‡</sup> A. Antonov,<sup>98,§</sup> J. Antos,<sup>144b,‡</sup> F. Amulli,<sup>132a,‡</sup> M. Aoki,<sup>165,‡</sup> L. Aperio Bella,<sup>18,‡</sup> G. Arabidze,<sup>90,‡</sup> Y. Araujo,<sup>46,‡</sup> J.P. Araque,<sup>126a,‡</sup> A.T.H. Arce,<sup>45,‡</sup> F.A. Ardush,<sup>71,‡</sup> J-F. Arguin,<sup>95,‡</sup> S. Argyropoulos,<sup>42,‡</sup> M. Arik,<sup>192,‡</sup> A.J. Armbruster,<sup>31,‡</sup> O. Arnaez,<sup>30,‡</sup> V. Arnal,<sup>82,‡</sup> H. Arnold,<sup>48,‡</sup> M. Arratia,<sup>28,‡</sup> O. Arslan,<sup>22,‡</sup> A. Artyomov,<sup>97,‡</sup> G. Artoni,<sup>22,‡</sup> S. Asai,<sup>158,§</sup> N. Ashah,<sup>42,‡</sup> A. Ashkenazi,<sup>153,‡</sup> B. Asman,<sup>146a,146b,‡</sup> L. Asquith,<sup>149,‡</sup> K. Assamagan,<sup>25,‡</sup> R. Astalos,<sup>34a,‡</sup> M. Atkinson,<sup>165,‡</sup> N.B. Attay,<sup>141,‡</sup> B. Auerbach,<sup>6,‡</sup> K. Augustin,<sup>128,‡</sup> M. Auroousseau,<sup>140b,‡</sup> G. Avolio,<sup>30,‡</sup> B. Axen,<sup>10,‡</sup> M.K. Ayoub,<sup>117,‡</sup> G. Azuelos,<sup>65,‡</sup> M.A. Baak,<sup>30,‡</sup> A. E. Barklow,<sup>143,‡</sup> E. Bacci,<sup>134a,134b,‡</sup> H. Bachacou,<sup>136,‡</sup> K. Bacas,<sup>154,‡</sup> M. Backes,<sup>30,‡</sup> M. Backus,<sup>30,‡</sup> E. Badescu,<sup>26a,‡</sup> P. Bagiacki,<sup>132a,132b,‡</sup> P. Bagnaia,<sup>132a,132b,‡</sup> Y. Bai,<sup>33a,‡</sup> T. Bain,<sup>35,‡</sup> J.T. Barnes,<sup>131,‡</sup> O.K. Baker,<sup>176,‡</sup> P. Balek,<sup>129,‡</sup> T. Balestri,<sup>148,‡</sup> E. Balli,<sup>84,‡</sup> E. Barnes,<sup>39,‡</sup> S. Banerjee,<sup>173,‡</sup> A. A. E. Bannoura,<sup>175,‡</sup> H. S. Bansil,<sup>18,‡</sup> L. Barak,<sup>30,‡</sup> S. P. Baranov,<sup>96,‡</sup> E. L. Barberio,<sup>88,‡</sup> D. Barberis,<sup>84,‡</sup> T. Barillari,<sup>101,‡</sup> M. Barisonzi,<sup>14a,14b,‡</sup> G. Barone,<sup>49,‡</sup> A. J. Barr,<sup>120,‡</sup> F. Barreiro,<sup>82,‡</sup> J. Barreiro Guimaraes da Costa,<sup>37,‡</sup> A. Baroncelli,<sup>134a,‡</sup> R. Bartoldus,<sup>72,‡</sup> A. E. Barton,

- P. Bartos,<sup>144a,†</sup> A. Bassalar,<sup>117,‡</sup> A. Basye,<sup>165,†</sup> R. L. Bates,<sup>53,‡</sup> S. J. Batista,<sup>158,‡</sup> J. R. Batley,<sup>28,‡</sup> M. Battaglia,<sup>137,‡</sup>  
 M. Baunce,<sup>132a,132b,†</sup> F. Bauer,<sup>136,‡</sup> H. S. Bawa,<sup>143,‡</sup> J. B. Beacham,<sup>111,‡</sup> M. D. Beattie,<sup>72,‡</sup> T. Beau,<sup>101,‡</sup> P. H. Beauchemin,<sup>161,‡</sup>  
 R. Beccherle,<sup>124a,124b,†</sup> P. Bechtle,<sup>21,‡</sup> H. P. Beck,<sup>17,‡</sup> K. Becker,<sup>120,‡</sup> M. Becker,<sup>83,‡</sup> S. Becker,<sup>101,‡</sup> M. Beckingham,<sup>170,‡</sup>  
 C. Beicot,<sup>117,‡</sup> A. J. Beddall,<sup>19c,†</sup> A. Beddall,<sup>19c,†</sup> V. A. Bednyakov,<sup>85,‡</sup> C. P. Bee,<sup>148,‡</sup> L. J. Beemster,<sup>107,‡</sup> T. A. Beermann,<sup>175,‡</sup>  
 M. Begel,<sup>25,‡</sup> J. K. Behr,<sup>120,‡</sup> C. Belanger-Champagne,<sup>87,‡</sup> W. H. Bell,<sup>96,‡</sup> G. Bella,<sup>133,‡</sup> L. Bellagamba,<sup>20a,‡</sup> A. Bellerive,<sup>70,‡</sup>  
 M. Bellomo,<sup>96,‡</sup> K. Belotovskiy,<sup>96,‡</sup> O. Beltramello,<sup>30,‡</sup> O. Benary,<sup>153,‡</sup> D. Benchekroun,<sup>135a,‡</sup> M. Bender,<sup>100,‡</sup>  
 K. Bendtsen,<sup>100,‡</sup> Y. Benhamou,<sup>153,‡</sup> E. Benhar Nocioli,<sup>49,‡</sup> J. A. Benitez Garcia,<sup>159b,‡</sup>  
 D. P. Benjamin,<sup>45,‡</sup> J. B. Bensinger,<sup>23,‡</sup> S. Bentvelsen,<sup>107,‡</sup> L. Beresford,<sup>120,‡</sup> M. Beretta,<sup>47,‡</sup> D. Berger,<sup>107,‡</sup>  
 E. Bergeseas Kuutmann,<sup>166,‡</sup> N. Berger,<sup>5,‡</sup> F. Berghaus,<sup>169,‡</sup> J. Beringer,<sup>15,‡</sup> C. Bernard,<sup>22,‡</sup> N. R. Bernard,<sup>63,‡</sup> C. Bernius,<sup>110,‡</sup>  
 F. U. Bernlochner,<sup>21,‡</sup> T. Berry,<sup>77,‡</sup> P. Berra,<sup>120,‡</sup> C. Bertella,<sup>83,‡</sup> G. Bertoli,<sup>146a,146b,‡</sup> F. Bertolucci,<sup>126a,124b,‡</sup> C. Bertsche,<sup>113,‡</sup>  
 D. Bertsche,<sup>113,‡</sup> M. I. Besana,<sup>91,‡</sup> G. J. Besjes,<sup>106,‡</sup> O. Bessidakkia Bylund,<sup>146a,146b,‡</sup> M. Besson,<sup>42,‡</sup> N. Besson,<sup>136,‡</sup>  
 C. Betancourt,<sup>48,‡</sup> S. Bethke,<sup>101,‡</sup> A. J. Bevan,<sup>76,‡</sup> W. Blimpi,<sup>96,‡</sup> R. M. Bianchi,<sup>125,‡</sup> L. Bianchini,<sup>23,‡</sup> M. Bianco,<sup>20,‡</sup>  
 O. Biebel,<sup>100,‡</sup> S. P. Biekin,<sup>78,‡</sup> M. Biglietti,<sup>134a,‡</sup> J. Bilbao De Mendizabal,<sup>49,‡</sup> H. Bilokon,<sup>47,‡</sup> M. Bindl,<sup>54,‡</sup> S. Binet,<sup>117,‡</sup>  
 A. Binguil,<sup>96,‡</sup> C. Bini,<sup>132a,132b,‡</sup> C. W. Black,<sup>150,‡</sup> J. E. Black,<sup>143,‡</sup> K. M. Black,<sup>22,‡</sup> D. Blackburn,<sup>138,‡</sup> R. E. Blair,<sup>5,‡</sup>  
 J.-B. Blanchard,<sup>136,‡</sup> J. E. Blanco,<sup>77,‡</sup> T. Blazek,<sup>144a,‡</sup> T. Bloch,<sup>21,‡</sup> C. Block,<sup>23,‡</sup> W. Blum,<sup>83,‡</sup> U. Blumenschein,<sup>54,‡</sup>  
 G. J. Bobbink,<sup>107,‡</sup> V. S. Bobrovnikov,<sup>109,‡</sup> S. S. Bocchetta,<sup>41,‡</sup> A. Bocci,<sup>85,‡</sup> C. Bock,<sup>200,‡</sup> M. Boehler,<sup>63,‡</sup> J. A. Bogartis,<sup>30,‡</sup>  
 A. G. Bogdanchikov,<sup>109,‡</sup> C. Bohm,<sup>146a,‡</sup> V. Boisvert,<sup>77,‡</sup> T. Bold,<sup>96,‡</sup> V. Boldea,<sup>26a,‡</sup> A. S. Boldyrev,<sup>99,‡</sup> M. Bomber,<sup>80,‡</sup>  
 M. Bona,<sup>76,‡</sup> M. Boonekamp,<sup>136,‡</sup> A. Borisov,<sup>130,‡</sup> G. Borissov,<sup>72,‡</sup> S. Borroni,<sup>42,‡</sup> J. Bortfeldt,<sup>103,‡</sup> V. Bortolotto,<sup>90a,90b,‡</sup>  
 K. Bos,<sup>107,‡</sup> D. Boscherin,<sup>20a,‡</sup> M. Bosman,<sup>12,‡</sup> J. Boudreau,<sup>125,‡</sup> J. Bouffard,<sup>2,‡</sup> E. V. Bouhouva-Thacker,<sup>72,‡</sup>  
 D. Boumediene,<sup>34,‡</sup> C. Bourdarios,<sup>17,‡</sup> N. Bousson,<sup>114,‡</sup> A. Boveia,<sup>30,‡</sup> J. Boyd,<sup>103,‡</sup> I. R. Boyko,<sup>65,‡</sup> I. Bozic,<sup>53,‡</sup>  
 J. Bracini,<sup>18,‡</sup> A. Brandy,<sup>8,‡</sup> G. Brandy,<sup>24,‡</sup> O. Brandt,<sup>58a,‡</sup> U. Bratzler,<sup>156,‡</sup> B. Brau,<sup>96,‡</sup> J. E. Brau,<sup>116,‡</sup> H. M. Braun,<sup>175,a,‡</sup>  
 S. F. Brazzale,<sup>164a,164c,‡</sup> K. Brendlinger,<sup>122,‡</sup> A. J. Brennan,<sup>58,‡</sup> L. Brenner,<sup>107,‡</sup> R. Brenner,<sup>166,‡</sup> S. Bressler,<sup>172,‡</sup>  
 K. Bristow,<sup>145c,‡</sup> T. M. Bristow,<sup>46,‡</sup> D. Britton,<sup>85,‡</sup> D. Brizzite,<sup>42,‡</sup> F. Brochu,<sup>28,‡</sup> L. Brock,<sup>12,‡</sup> R. Brock,<sup>90,‡</sup> J. Bromer,<sup>101,‡</sup>  
 G. Brooijmans,<sup>35,‡</sup> T. Brooks,<sup>77,‡</sup> W. K. Brooks,<sup>22b,‡</sup> J. Brosamer,<sup>35,‡</sup> T. Brost,<sup>116,‡</sup> J. Brown,<sup>28,‡</sup>  
 P. A. Bruckman de Renstrom,<sup>39,‡</sup> D. Bruncko,<sup>144b,‡</sup> P. Bruneliere,<sup>48,‡</sup> A. Bruni,<sup>20a,‡</sup> G. Bruni,<sup>20a,‡</sup> M. Bruschi,<sup>20a,‡</sup>  
 L. Bryngemark,<sup>81,‡</sup> T. Buanes,<sup>14,‡</sup> Q. Buat,<sup>142,‡</sup> P. Buchholz,<sup>141,‡</sup> A. G. Buckley,<sup>33,‡</sup> S. I. Bud,<sup>26a,‡</sup> I. A. Budagov,<sup>25,‡</sup>  
 F. Buehrer,<sup>18,‡</sup> L. Bugge,<sup>119,‡</sup> M. K. Bugge,<sup>119,‡</sup> O. Bulekov,<sup>98,‡</sup> D. Bullock,<sup>4,‡</sup> H. Burkhardt,<sup>30,‡</sup> S. Burdin,<sup>74,‡</sup>  
 B. Bunggrave,<sup>108,‡</sup> S. Burke,<sup>137,‡</sup> J. M. Butler,<sup>22,‡</sup> A. I. Butt,<sup>2,‡</sup> C. M. Buttar,<sup>33,‡</sup> J. M. Butterworth,<sup>78,‡</sup> P. Butt,<sup>107,‡</sup> W. Buttinger,<sup>25,‡</sup>  
 A. Buzatu,<sup>53,‡</sup> R. Buzyaev,<sup>109,‡</sup> S. Cabreiro Urbán,<sup>107,‡</sup> D. Caforio,<sup>128,‡</sup> V. M. Cairo,<sup>37a,37b,‡</sup> O. Cakir,<sup>44,‡</sup> P. Calafuria,<sup>15,‡</sup>  
 A. Calandri,<sup>186,‡</sup> G. Calderini,<sup>80,‡</sup> P. Calfayan,<sup>108,‡</sup> L. P. Calobro,<sup>24,‡</sup> D. Calvet,<sup>34,‡</sup> S. Calvet,<sup>34,‡</sup> R. Camacho Toro,<sup>31,‡</sup>  
 S. Camarda,<sup>42,‡</sup> P. Camari,<sup>133a,133b,‡</sup> D. Cameron,<sup>119,‡</sup> L. M. Caminada,<sup>15,‡</sup> R. Caminal Armadans,<sup>12,‡</sup> S. Campana,<sup>30,‡</sup>  
 M. CampANELLI,<sup>148,‡</sup> A. Campoverde,<sup>148,‡</sup> V. Canale,<sup>104,104b,‡</sup> A. Canepa,<sup>159,‡</sup> M. Cano Bret,<sup>36,‡</sup> J. Cantero,<sup>82,‡</sup>  
 R. Cantrell,<sup>126a,‡</sup> T. Cao,<sup>40,‡</sup> M. D. Capoane Garrido,<sup>30,‡</sup> I. Caprini,<sup>26a,‡</sup> M. Caprini,<sup>26a,‡</sup> M. Capua,<sup>37a,37b,‡</sup> R. Caputo,<sup>83,‡</sup>  
 R. Cardarelli,<sup>133a,‡</sup> T. Carli,<sup>30,‡</sup> G. Carluino,<sup>104a,‡</sup> L. Carminti,<sup>91a,91b,‡</sup> S. Caron,<sup>128,‡</sup> G. D. Carrillo-Montoya,<sup>8,‡</sup>  
 J. R. Carter,<sup>28,‡</sup> J. Carvalho,<sup>126a,126b,‡</sup> D. Casadei,<sup>76,‡</sup> M. P. Casado,<sup>12,‡</sup> M. Casolino,<sup>12,‡</sup> E. Castaneda-Miranda,<sup>146,‡</sup>  
 A. Castelli,<sup>107,‡</sup> J. Castillo Gimenez,<sup>167,‡</sup> N. F. Castro,<sup>126a,‡</sup> P. Catastini,<sup>57,‡</sup> A. Catinaccio,<sup>30,‡</sup> J. R. Catmore,<sup>119,‡</sup>  
 A. Cattai,<sup>30,‡</sup> J. Caudron,<sup>93,‡</sup> V. Cavaliere,<sup>165,‡</sup> D. Cavalli,<sup>91a,‡</sup> M. Cavalli-Sforza,<sup>12,‡</sup> V. Cavassini,<sup>124a,126b,‡</sup>  
 F. Ceradini,<sup>134a,134b,‡</sup> B. C. Cerio,<sup>75,‡</sup> K. Cerny,<sup>128,‡</sup> A. S. Cerqueira,<sup>24b,‡</sup> A. Cerrí,<sup>148,‡</sup> L. Cerrito,<sup>76,‡</sup> F. Cerutti,<sup>15,‡</sup> M. Cerv,<sup>30,‡</sup>  
 A. Cervelli,<sup>17,‡</sup> S. A. Cetin,<sup>108,‡</sup> A. Chafaq,<sup>135a,‡</sup> D. Chakraborty,<sup>108,‡</sup> I. Chalupkova,<sup>129,‡</sup> P. Chang,<sup>165,‡</sup> B. Chapleau,<sup>87,‡</sup>  
 J. D. Chapman,<sup>28,‡</sup> G. D. Charlton,<sup>18,‡</sup> C. C. Chau,<sup>158,‡</sup> C. A. Chavez Barajas,<sup>140,‡</sup> S. Cheatham,<sup>132,‡</sup> A. Chegwidda,<sup>90,‡</sup>  
 S. Chekanov,<sup>6,‡</sup> V. S. Chekulacev,<sup>159,‡</sup> G. A. Chekhov,<sup>65,‡</sup> M. A. Chelstowska,<sup>89,‡</sup> C. Chen,<sup>64,‡</sup> H. Chen,<sup>25,‡</sup> K. Chen,<sup>146,‡</sup>  
 L. Chen,<sup>33d,‡</sup> S. Chen,<sup>33c,‡</sup> X. Chen,<sup>33d,‡</sup> Y. Chen,<sup>67,‡</sup> H. C. Cheng,<sup>40,‡</sup> Y. Cheng,<sup>31,‡</sup> A. Chelplakov,<sup>65,‡</sup> E. Cherenemushkina,<sup>130,‡</sup>  
 R. Cherkaoui El Moushi,<sup>21,‡</sup> V. Chernyatin,<sup>25a,‡</sup> E. Cheu,<sup>7,‡</sup> L. Chevalier,<sup>136,‡</sup> V. Chiarella,<sup>47,‡</sup> J. T. Childers,<sup>8,‡</sup>  
 G. Chiodini,<sup>78,‡</sup> A. S. Chisholm,<sup>18,‡</sup> R. T. Chislett,<sup>78,‡</sup> A. Chitan,<sup>26a,‡</sup> M. V. Chizhov,<sup>65,‡</sup> K. Choi,<sup>61,‡</sup> S. Chouridou,<sup>9,‡</sup>  
 B. K. B. Chow,<sup>100,‡</sup> V. Christodoulou,<sup>78,‡</sup> D. Chromek-Burckhardt,<sup>30,‡</sup> M. L. Chu,<sup>151,‡</sup> J. Chudoba,<sup>127,‡</sup> A. J. Chuinard,<sup>87,‡</sup>  
 J. J. Chwastowski,<sup>26,‡</sup> L. Chytka,<sup>115,‡</sup> G. Ciapetti,<sup>132a,132b,‡</sup> A. K. Ciftci,<sup>42,‡</sup> D. Cinca,<sup>53,‡</sup> V. Cindro,<sup>78,‡</sup> I. A. Ciocra,<sup>24,‡</sup>  
 A. Ciccia,<sup>15,‡</sup> Z. H. Citron,<sup>77,‡</sup> M. Ciubancan,<sup>26a,‡</sup> A. Clark,<sup>40,‡</sup> B. L. Clark,<sup>37,‡</sup> P. J. Clark,<sup>46,‡</sup> R. N. Clarke,<sup>15,‡</sup>  
 W. Cleland,<sup>125,‡</sup> C. Clement,<sup>146a,146b,‡</sup> Y. Couadou,<sup>85,‡</sup> M. Cobal,<sup>164a,164c,‡</sup> A. Coccaro,<sup>138,‡</sup> J. Cochran,<sup>64,‡</sup> L. Coffey,

- J. G. Cogan,<sup>143,†</sup> B. Cole,<sup>35,‡</sup> S. Cole,<sup>168,§</sup> A. P. Colijn,<sup>107,‡</sup> J. Collot,<sup>55,§</sup> T. Colombo,<sup>58c,¶</sup> G. Compostella,<sup>101,§</sup>  
 P. Conde Muñoz,<sup>126a,126b,†</sup> E. Conaviatis,<sup>48,†</sup> S. H. Connell,<sup>145b,‡</sup> I. A. Connolly,<sup>77,‡</sup> S. M. Consonni,<sup>91a,91b,†</sup> V. Consorti,<sup>48,†</sup>  
 S. Constantinescu,<sup>26a,‡</sup> C. Conta,<sup>121a,121b,§</sup> G. Conti,<sup>30,§</sup> F. Convetti,<sup>104a,b,‡</sup> M. Cooke,<sup>15,‡</sup> B. D. Cooper,<sup>78,‡</sup>  
 A. M. Coquer-Sarkar,<sup>120,‡</sup> T. Corremissen,<sup>175,‡</sup> M. Corradi,<sup>26a,‡</sup> F. Corriveau,<sup>87,‡</sup> A. Corso-Radu,<sup>163,‡</sup> A. Cortes-Gonzalez,<sup>12,‡</sup>  
 G. Cortiana,<sup>101,‡</sup> G. Costa,<sup>91a,‡</sup> M. J. Costa,<sup>167,‡</sup> D. Costanzo,<sup>193,‡</sup> D. Cög,<sup>8,‡</sup> G. Cottin,<sup>28,‡</sup> G. Cowan,<sup>77,‡</sup> B. E. Cox,<sup>44,‡</sup>  
 K. Cramer,<sup>110,‡</sup> G. Cree,<sup>29,‡</sup> S. Crépé-Renaudin,<sup>55,‡</sup> F. Crescioli,<sup>30,‡</sup> W. A. Cribs,<sup>146a,146b,‡</sup> M. Crispin Ortuzar,<sup>120,‡</sup>  
 M. Cristinziani,<sup>21,‡</sup> V. Croft,<sup>108,‡</sup> G. Crosetti,<sup>37a,37b,‡</sup> T. Cuhadar Donszelmann,<sup>139,‡</sup> J. Cummings,<sup>176,‡</sup> M. Curatolo,<sup>47,‡</sup>  
 C. Cuthbert,<sup>150,‡</sup> H. Czair,<sup>141,‡</sup> P. Czodrowski,<sup>5,‡</sup> S. D' Auria,<sup>55,‡</sup> M. D'Onofrio,<sup>74,‡</sup>  
 M. J. Da Cunha Sargedas De Sousa,<sup>126a,126b,‡</sup> C. Da Via,<sup>84,‡</sup> W. Dabrowski,<sup>38a,‡</sup> A. Dafinca,<sup>20,‡</sup> T. Dai,<sup>89,‡</sup> O. Dale,<sup>14,‡</sup>  
 F. Dallaire,<sup>95,‡</sup> C. Dallapiccola,<sup>86,‡</sup> M. Dam,<sup>36,‡</sup> J. R. Dandoy,<sup>48,‡</sup> A. C. Daniells,<sup>18,‡</sup> M. Danninger,<sup>168,‡</sup>  
 M. Dano Hoffmann,<sup>136,‡</sup> V. Dao,<sup>48,‡</sup> G. Darbo,<sup>50,‡</sup> S. Darmora,<sup>8,‡</sup> J. Dassoulas,<sup>3,‡</sup> A. Datta Gupta,<sup>61,‡</sup> W. Davey,<sup>21,‡</sup>  
 C. David,<sup>199,‡</sup> T. Davidek,<sup>129,‡</sup> E. Davies,<sup>128,‡</sup> M. Davies,<sup>153,‡</sup> P. Davidson,<sup>98,‡</sup> Y. Davydova,<sup>38a,‡</sup> E. Dawe,<sup>84,‡</sup> I. Dawson,<sup>339,‡</sup>  
 R. K. Daya-Ishmukhametova,<sup>96,‡</sup> K. De,<sup>8,‡</sup> R. de Asmundis,<sup>104,‡</sup> S. De Castro,<sup>20a,20b,‡</sup> S. De Cecco,<sup>80,‡</sup> J. De Groot,<sup>206,‡</sup>  
 P. de Jong,<sup>107,‡</sup> H. De la Torre,<sup>82,‡</sup> F. De Lorenzi,<sup>64,‡</sup> L. De Nooij,<sup>107,‡</sup> D. De Pedi,<sup>132a,‡</sup> A. De Salvo,<sup>132a,‡</sup> U. De Sanctis,<sup>349,‡</sup>  
 A. De Santo,<sup>140,‡</sup> J. B. De Vivie De Regie,<sup>117,‡</sup> W. J. Deamealy,<sup>72,‡</sup> R. Debbe,<sup>25,‡</sup> C. DeBenedetti,<sup>137,‡</sup> D. V. Dedovich,<sup>65,‡</sup>  
 I. Deigaud,<sup>107,‡</sup> J. Del Peso,<sup>82,‡</sup> T. Del Prete,<sup>124a,124b,‡</sup> D. Delgove,<sup>117,‡</sup> F. Deliot,<sup>106,‡</sup> C. M. Delitzsch,<sup>49,‡</sup> M. Deliyergiyev,<sup>75,‡</sup>  
 A. Dell'Acqua,<sup>30,‡</sup> L. Dell'Asta,<sup>22,‡</sup> M. Dell'Orso,<sup>124a,124b,‡</sup> M. della Pietra,<sup>104a,b,‡</sup> D. della Volpe,<sup>49,‡</sup> M. Delmastro,<sup>5,‡</sup>  
 P. A. Delsart,<sup>55,‡</sup> C. Delucy,<sup>107,‡</sup> A. DeMarco,<sup>158,‡</sup> S. Demers,<sup>176,‡</sup> M. Demichev,<sup>65,‡</sup> A. Demilly,<sup>30,‡</sup> S. P. Denison,<sup>130,‡</sup>  
 D. Derendarz,<sup>39,‡</sup> J. E. Derkaoui,<sup>235,‡</sup> F. Derue,<sup>80,‡</sup> P. Dervan,<sup>74,‡</sup> K. Desch,<sup>21,‡</sup> C. Deterre,<sup>42,‡</sup> P. O. Deviveiros,<sup>30,‡</sup>  
 A. Dewhurst,<sup>131,‡</sup> S. Dhaliwal,<sup>107,‡</sup> A. Di Cicco,<sup>30,‡</sup> L. Di Cicco,<sup>5,‡</sup> A. Di Domenico,<sup>132a,132b,‡</sup> C. Di Donato,<sup>104a,104b,‡</sup>  
 A. Di Girolamo,<sup>30,‡</sup> B. Di Girolamo,<sup>30,‡</sup> A. Di Mattia,<sup>232,‡</sup> B. Di Micco,<sup>134a,134b,‡</sup> R. Di Nardo,<sup>47,‡</sup> A. Di Simone,<sup>48,‡</sup>  
 R. Di Sipio,<sup>158,‡</sup> D. Di Valentino,<sup>20,‡</sup> C. Diaconi,<sup>25,‡</sup> M. Diamond,<sup>158,‡</sup> F. A. Dias,<sup>46,‡</sup> M. A. Diaz,<sup>32a,‡</sup> E. B. Diehle,<sup>89,‡</sup>  
 J. Dietrich,<sup>16,‡</sup> S. Diglio,<sup>85,‡</sup> A. Dimitrijevska,<sup>13,‡</sup> J. Dingfelder,<sup>21,‡</sup> P. Dita,<sup>26a,‡</sup> S. Dita,<sup>26a,‡</sup> F. Dittus,<sup>30,‡</sup> F. Djama,<sup>85,‡</sup>  
 T. Djobava,<sup>126,‡</sup> B. Djuglandzidze,<sup>129,‡</sup> M. A. B. do Vale,<sup>26c,‡</sup> D. Dobos,<sup>26a,‡</sup> M. Dobre,<sup>26a,‡</sup> C. Doglioni,<sup>7,‡</sup> T. Dohmae,<sup>355,‡</sup>  
 J. Dolješ,<sup>129,‡</sup> Z. Doležal,<sup>129,‡</sup> B. A. Dolgošin,<sup>98,‡</sup> M. Donadelli,<sup>24d,‡</sup> S. Domati,<sup>124a,124b,‡</sup> J. Dondero,<sup>121a,121b,‡</sup>  
 J. Donini,<sup>34,‡</sup> J. Dopke,<sup>131,‡</sup> A. Dorin,<sup>104a,‡</sup> M. T. Dova,<sup>71,‡</sup> A. T. Doyle,<sup>51,‡</sup> E. Drechsler,<sup>54,‡</sup> M. Drin,<sup>10,‡</sup> E. Dubreuil,<sup>34,‡</sup>  
 E. Duchovní,<sup>172,‡</sup> G. Duckeck,<sup>108,‡</sup> O. A. Duccu,<sup>20a,20b,‡</sup> D. Duda,<sup>175,‡</sup> A. Dudarev,<sup>30,‡</sup> L. Dufort,<sup>137,‡</sup> L. Duguid,<sup>77,‡</sup>  
 M. Dührssen,<sup>20,‡</sup> M. Dunford,<sup>28a,‡</sup> H. Duran Yildiz,<sup>48,‡</sup> M. Düren,<sup>22,‡</sup> A. Durgishvili,<sup>178,‡</sup> D. Duschinger,<sup>44,‡</sup> M. Dyndal,<sup>98a,‡</sup>  
 C. Eckardt,<sup>42,‡</sup> K. M. Ecker,<sup>101,‡</sup> R. C. Edgar,<sup>90,‡</sup> W. Edson,<sup>2,‡</sup> N. C. Edwards,<sup>46,‡</sup> W. Ehrenfeld,<sup>21,‡</sup> T. Eifert,<sup>30,‡</sup> G. Eigen,<sup>14,‡</sup>  
 K. Einsweiler,<sup>15,‡</sup> T. Ekelot,<sup>166,‡</sup> M. El Kacimi,<sup>135c,‡</sup> M. Ellert,<sup>168,‡</sup> S. Elles,<sup>5,‡</sup> F. Ellinghaus,<sup>83,‡</sup> A. A. Elliot,<sup>169,‡</sup> N. Ellis,<sup>30,‡</sup>  
 J. Elmheuser,<sup>100,‡</sup> M. Elsing,<sup>103,‡</sup> D. Emelyanov,<sup>131,‡</sup> Y. Enari,<sup>125,‡</sup> O. C. Endner,<sup>85,‡</sup> M. Endo,<sup>118,‡</sup> R. Engelmann,<sup>148,‡</sup>  
 J. Erdmann,<sup>43,‡</sup> A. Ereditato,<sup>17,‡</sup> G. Ernis,<sup>175,‡</sup> J. Ernst,<sup>21,‡</sup> M. S. Errede,<sup>105,‡</sup> E. Ertel,<sup>83,‡</sup> M. Escalier,<sup>177,‡</sup> H. Esch,<sup>43,‡</sup>  
 C. Escobar,<sup>12,‡</sup> B. Esposito,<sup>47,‡</sup> A. Etienne,<sup>136,‡</sup> E. Ezion,<sup>153,‡</sup> H. Evans,<sup>41,‡</sup> A. Ezhilov,<sup>123,‡</sup> L. Fabbr,<sup>20a,20b,‡</sup> G. Facini,<sup>31,‡</sup>  
 R. M. Fakhruinov,<sup>130,‡</sup> S. Falckiano,<sup>132a,‡</sup> R. J. Failla,<sup>79,‡</sup> J. Fatova,<sup>129,‡</sup> Y. Fang,<sup>33a,‡</sup> M. Fanti,<sup>91a,91b,‡</sup> A. Farbin,<sup>8,‡</sup>  
 A. Farilla,<sup>134a,‡</sup> T. Farooque,<sup>12,‡</sup> S. Farrell,<sup>121,‡</sup> S. M. Farrington,<sup>170,‡</sup> P. Farthout,<sup>30,‡</sup> F. Fassi,<sup>135c,‡</sup> P. Fassnacht,<sup>30,‡</sup>  
 D. Fassouliotis,<sup>87,‡</sup> M. Faucci Giannelli,<sup>77,‡</sup> A. Favaro,<sup>50a,50b,‡</sup> L. Fayard,<sup>117,‡</sup> P. Federic,<sup>144,‡</sup> O. L. Fedin,<sup>123a,‡</sup>  
 W. Fedorko,<sup>168,‡</sup> S. Feigl,<sup>30,‡</sup> L. Feligioni,<sup>85,‡</sup> C. Feng,<sup>334,‡</sup> E. J. Feng,<sup>6,‡</sup> H. Feng,<sup>30,‡</sup> A. B. Fenyu,<sup>170,‡</sup>  
 P. Fernandez Martinez,<sup>167,‡</sup> S. Fernandez Perez,<sup>30,‡</sup> S. Ferrag,<sup>53,‡</sup> J. Ferrando,<sup>53,‡</sup> A. Ferrani,<sup>166,‡</sup> P. Ferrari,<sup>107,‡</sup> R. Ferrari,<sup>121a,‡</sup>  
 D. E. Ferreira de Lima,<sup>83,‡</sup> A. Ferrer,<sup>167,‡</sup> D. Ferreira,<sup>46,‡</sup> C. Ferretti,<sup>89,‡</sup> A. Ferretto Parodi,<sup>50a,50b,‡</sup> M. Fiascaris,<sup>31,‡</sup>  
 F. Fiedler,<sup>83,‡</sup> A. Filipeč,<sup>79,‡</sup> M. Filipuzzi,<sup>32,‡</sup> F. Filthau,<sup>108,‡</sup> M. Fincke-Kehler,<sup>109,‡</sup> K. D. Finelli,<sup>150,‡</sup>  
 M. C. N. Fiolihas,<sup>126a,126b,‡</sup> L. Fiorini,<sup>167,‡</sup> A. Firan,<sup>40,‡</sup> A. Fischer,<sup>2,‡</sup> C. Fischer,<sup>12,‡</sup> J. Fischer,<sup>178,‡</sup> W. C. Fisher,<sup>90,‡</sup>  
 E. A. Fitzgerald,<sup>23,‡</sup> M. Flechi,<sup>48,‡</sup> I. Fleck,<sup>141,‡</sup> P. Fleischmann,<sup>89,‡</sup> S. Fleischmann,<sup>175,‡</sup> G. F. Fletcher,<sup>139,‡</sup> G. Fletcher,<sup>76,‡</sup>  
 T. Flickr,<sup>175,‡</sup> A. Floderus,<sup>81,‡</sup> L. R. Flores Castillo,<sup>60a,60b,‡</sup> M. J. Flowerdew,<sup>101,‡</sup> A. Formica,<sup>136,‡</sup> A. Forti,<sup>84,‡</sup> D. Fournier,<sup>117,‡</sup>  
 H. Fox,<sup>72,‡</sup> S. Fraccia,<sup>12,‡</sup> P. Francavilla,<sup>30,‡</sup> M. Franchini,<sup>20a,20b,‡</sup> D. Francis,<sup>30,‡</sup> L. Franconi,<sup>119,‡</sup> M. Franklin,<sup>57,‡</sup>  
 M. Fraternali,<sup>121a,121b,‡</sup> D. Freeborn,<sup>78,‡</sup> S. T. French,<sup>26,‡</sup> F. Friedrich,<sup>44,‡</sup> D. Froidevaux,<sup>30,‡</sup> J. A. Frost,<sup>120,‡</sup> C. Fukunaga,<sup>56,‡</sup>  
 E. Fullana Torregrosa,<sup>83,‡</sup> B. G. Fulson,<sup>143,‡</sup> J. Fuster,<sup>167,‡</sup> G. Gabaldon,<sup>55,‡</sup> O. Gabizon,<sup>175,‡</sup> A. Gabrielli,<sup>20a,20b,‡</sup>  
 A. Gabrielli,<sup>32a,32b,‡</sup> S. Gadatsch,<sup>107,‡</sup> S. Gadomski,<sup>40,‡</sup> G. Gagliardi,<sup>50,‡</sup> P. Gagnon,<sup>41,‡</sup> C. Galea,<sup>106,‡</sup>  
 B. Galhardo,<sup>126a,126b,‡</sup> E. J. Gallas,<sup>120,‡</sup> B. J. Gallop,<sup>131,‡</sup> P. Gallus,<sup>128,‡</sup> G. Galster,<sup>36,‡</sup> K. K. Gan,<sup>111,‡</sup> J. Gao,<sup>33b,35,‡</sup> Y. Gao,<sup>46,‡</sup>  
 Y. S. Gao,<sup>143,‡</sup> F. M. Garay Walls,<sup>46,‡</sup> F. Garberson,<sup>176,‡</sup> C. Garcia,<sup>167,‡</sup> J. E. Garcia Navarro,<sup>167,‡</sup> M. Garcia-Sciveres,<sup>35,‡</sup>

- R. W. Gardner,<sup>31,†</sup> N. Garelli,<sup>143,†</sup> V. Garonne,<sup>119,‡</sup> C. Gatti,<sup>47,‡</sup> A. Gaudiello,<sup>50a,50b,‡</sup> G. Gaudio,<sup>121a,‡</sup> B. Gaur,<sup>141,†</sup>  
 L. Gauthier,<sup>95,‡</sup> P. Gauzzi,<sup>132a,132b,‡</sup> I. L. Gavrilenko,<sup>96,‡</sup> C. Gay,<sup>168,‡</sup> G. Gaycken,<sup>21,‡</sup> E. N. Gazar,<sup>10,‡</sup> P. Ge,<sup>33d,‡</sup> Z. Geese,<sup>168,‡</sup>  
 C. N. P. Gee,<sup>131,‡</sup> D. A. A. Geerts,<sup>107,‡</sup> Ch. Geich-Gimbel,<sup>21,‡</sup> M. P. Geisler,<sup>58a,‡</sup> C. Gemme,<sup>50a,‡</sup> M. H. Genest,<sup>55,‡</sup>  
 S. Gentile,<sup>132a,132b,‡</sup> S. George,<sup>34,‡</sup> D. Gerbaudo,<sup>163,‡</sup> A. Gershon,<sup>153,‡</sup> H. Ghazlane,<sup>138b,‡</sup> B. Giacobbe,<sup>20a,‡</sup>  
 S. Giagu,<sup>132a,132b,‡</sup> V. Giangiobbe,<sup>12,‡</sup> P. Giannetti,<sup>24a,126b,‡</sup> B. Gibbard,<sup>25,‡</sup> S. M. Gibson,<sup>77,‡</sup> M. Gilchriste,<sup>25,‡</sup>  
 T. P. S. Gillam,<sup>28,‡</sup> D. Gillberg,<sup>20,‡</sup> G. Gillies,<sup>34,‡</sup> D. M. Gingrich,<sup>3,‡</sup> N. Giokaris,<sup>9,‡</sup> M. P. Giordani,<sup>164,164c,‡</sup> F. M. Giorgi,<sup>20a,‡</sup>  
 F. M. Giorgi,<sup>16,‡</sup> P. F. Giraud,<sup>136,‡</sup> P. Giromini,<sup>47,‡</sup> D. Giugni,<sup>91a,‡</sup> C. Giuliani,<sup>48,‡</sup> M. Giulini,<sup>58b,‡</sup> B. K. Gjelsten,<sup>119,‡</sup>  
 S. Giakatizas,<sup>154,‡</sup> I. Giakias,<sup>124,‡</sup> E. L. Gkougkousis,<sup>117,‡</sup> L. K. Gladilin,<sup>99,‡</sup> C. Glasman,<sup>82,‡</sup> J. Glater,<sup>70,‡</sup>  
 P. C. Gray,<sup>163,‡</sup> A. Glazov,<sup>42,‡</sup> M. Goblirsch-Kohls,<sup>101,‡</sup> J. R. Goddard,<sup>96,‡</sup> J. Godlewski,<sup>93,‡</sup> S. Goldfarb,<sup>59,‡</sup>  
 T. Golling,<sup>49,‡</sup> D. Golubkov,<sup>130,‡</sup> A. Gomes,<sup>126a,126b,126d,‡</sup> R. Gonçalves,<sup>126a,‡</sup> J. Goncalves Pinto Firmino Da Costa,<sup>136,‡</sup>  
 L. Gonella,<sup>21,‡</sup> S. González de la Hoz,<sup>167,‡</sup> G. Gonzalez Parra,<sup>12,‡</sup> S. Gonzalez-Sevilla,<sup>17,‡</sup> L. Goossens,<sup>30,‡</sup>  
 P. A. Gorbovosh,<sup>17,‡</sup> H. A. Gordon,<sup>25,‡</sup> I. Gorelov,<sup>105,‡</sup> B. Gorini,<sup>30,‡</sup> E. Gorini,<sup>73,78,87,‡</sup> A. Gorisek,<sup>75,‡</sup> E. Gornicki,<sup>39,‡</sup>  
 A. T. Goswath,<sup>45,‡</sup> C. Gössling,<sup>43,‡</sup> M. I. Gostkin,<sup>65,‡</sup> D. Goudjami,<sup>135,‡</sup> A. G. Goussiou,<sup>138,‡</sup> N. Govender,<sup>145b,‡</sup>  
 H. M. X. Grabau,<sup>137,‡</sup> L. Gruber,<sup>54,‡</sup> L. Grabowska-Bold,<sup>30a,‡</sup> P. Grafström,<sup>20a,20b,‡</sup> K.-J. Grahn,<sup>42,‡</sup> J. Gramling,<sup>49,‡</sup>  
 E. Gramstad,<sup>139,‡</sup> S. Grancagnolo,<sup>16,‡</sup> V. Grassi,<sup>148,‡</sup> V. Gratchev,<sup>123,‡</sup> H. M. Gray,<sup>30,‡</sup> E. Graziani,<sup>134a,‡</sup> Z. D. Greenwood,<sup>79,‡</sup>  
 K. Gregersen,<sup>78,‡</sup> I. M. Gregor,<sup>42,‡</sup> P. Grenier,<sup>143,‡</sup> J. Griffiths,<sup>81,‡</sup> A. A. Grillo,<sup>72,‡</sup> K. Grimm,<sup>72,‡</sup> S. Grinstein,<sup>72,‡</sup>  
 Ph. Gris,<sup>54,‡</sup> J.-F. Grivaz,<sup>117,‡</sup> J. P. Grohs,<sup>44,‡</sup> A. Grohsjö,<sup>42,‡</sup> E. Gross,<sup>172,‡</sup> J. Grossé-Knetter,<sup>54,‡</sup> G. C. Grossi,<sup>79,‡</sup>  
 Z. J. Grotz,<sup>149,‡</sup> L. Guan,<sup>33b,‡</sup> J. Guenther,<sup>128,‡</sup> F. Guescini,<sup>49,‡</sup> D. Guest,<sup>176,‡</sup> O. Gueta,<sup>153,‡</sup> E. Guido,<sup>50a,50b,‡</sup> T. Guillemin,<sup>117,‡</sup>  
 S. Guindon,<sup>2,‡</sup> U. Gul,<sup>53,‡</sup> C. Gumpert,<sup>44,‡</sup> J. Guo,<sup>35c,‡</sup> S. Gupta,<sup>120,‡</sup> P. Gutierrez,<sup>133,‡</sup> N. G. Gutierrez Ortiz,<sup>53,‡</sup>  
 C. Guschow,<sup>54,‡</sup> C. Guyot,<sup>136,‡</sup> C. Gwenlan,<sup>20,‡</sup> C. Gwilliam,<sup>34,‡</sup> S. Haas,<sup>110,‡</sup> C. Haber,<sup>15,‡</sup> H. K. Hadawand,<sup>8,‡</sup>  
 N. Haddad,<sup>135a,‡</sup> P. Haefner,<sup>21,‡</sup> S. Hagebick,<sup>21,‡</sup> Z. Hajdušek,<sup>29,‡</sup> H. Hakobyan,<sup>277,‡</sup> M. Haleem,<sup>21,‡</sup> J. Haley,<sup>144,‡</sup> D. Hall,<sup>120,‡</sup>  
 G. Halladjian,<sup>90,‡</sup> G. D. Hallsworth,<sup>83,‡</sup> K. Hamache,<sup>175,‡</sup> P. Hamal,<sup>115,‡</sup> K. Hamano,<sup>100,‡</sup> M. Hamer,<sup>54,‡</sup> A. Hamilton,<sup>145a,‡</sup>  
 G. N. Hamity,<sup>145c,‡</sup> P. G. Hamnett,<sup>42,‡</sup> L. Han,<sup>33b,‡</sup> K. Hanagaki,<sup>188,‡</sup> K. Hanawa,<sup>155,‡</sup> M. Haney,<sup>15,‡</sup> P. Hanke,<sup>89a,‡</sup>  
 R. Hanna,<sup>176,‡</sup> J. B. Hansen,<sup>36,‡</sup> J. D. Hansen,<sup>36,‡</sup> M. C. Hansen,<sup>21,‡</sup> P. W. Hansen,<sup>36,‡</sup> K. Hara,<sup>160,‡</sup> S. A. Hard,<sup>173,‡</sup>  
 T. Harenberg,<sup>175,‡</sup> F. Hariri,<sup>127,‡</sup> S. Harkusha,<sup>92,‡</sup> R. D. Harrington,<sup>46,‡</sup> P. F. Harrison,<sup>170,‡</sup> F. Hartjes,<sup>107,‡</sup> M. Hasegawa,<sup>47,‡</sup>  
 S. Hasegawa,<sup>100,‡</sup> Y. Hasegawa,<sup>140,‡</sup> A. Hasib,<sup>113,‡</sup> S. Hassani,<sup>136,‡</sup> S. Haug,<sup>17,‡</sup> R. Hauser,<sup>160,‡</sup> L. Hauswald,<sup>44,‡</sup>  
 M. Havranek,<sup>18,‡</sup> C. M. Hawkes,<sup>18,‡</sup> R. J. Hawkins,<sup>30,‡</sup> A. D. Hawkins,<sup>12,‡</sup> T. Hayashi,<sup>100,‡</sup> D. Hayden,<sup>90,‡</sup> C. P. Hays,<sup>122,‡</sup>  
 J. M. Hays,<sup>67,‡</sup> H. S. Hayward,<sup>131,‡</sup> S. J. Head,<sup>18,‡</sup> T. Heek,<sup>33,‡</sup> V. Hedberg,<sup>63,‡</sup> L. Heelan,<sup>87,‡</sup> S. Hein,<sup>122,‡</sup>  
 T. Heim,<sup>175,‡</sup> B. Heinemann,<sup>15,‡</sup> L. Heinrich,<sup>110,‡</sup> J. Heijbal,<sup>127,‡</sup> L. Helary,<sup>22,‡</sup> S. Hellmann,<sup>146a,146b,‡</sup> D. Hellmich,<sup>21,‡</sup>  
 C. Helsens,<sup>30,‡</sup> J. Henderson,<sup>120,‡</sup> R. C. W. Henderson,<sup>72,‡</sup> Y. Heng,<sup>173,‡</sup> C. Hengler,<sup>42,‡</sup> A. Henrichs,<sup>176,‡</sup>  
 A. M. Henrion Correia,<sup>30,‡</sup> S. Herrerot-Versille,<sup>117,‡</sup> G. H. Herber,<sup>16,‡</sup> Y. Hernández Jiménez,<sup>167,‡</sup> R. Herberg-Schubert,<sup>16,‡</sup>  
 G. Herten,<sup>48,‡</sup> R. Hertenberger,<sup>167,‡</sup> L. Hervas,<sup>30,‡</sup> G. Hesketh,<sup>78,‡</sup> N. P. Hessey,<sup>107,‡</sup> J. W. Hetherly,<sup>40,‡</sup> R. Hickling,<sup>26,‡</sup>  
 E. Higón-Rodríguez,<sup>167,‡</sup> E. Hill,<sup>169,‡</sup> J. C. Hill,<sup>28,‡</sup> K. H. Hiller,<sup>42,‡</sup> S. I. Hillier,<sup>18,‡</sup> I. Hinchliffe,<sup>15,‡</sup> E. Hines,<sup>122,‡</sup>  
 R. R. Hinman,<sup>15,‡</sup> M. Hirose,<sup>175,‡</sup> D. Hirschbuehl,<sup>175,‡</sup> J. Hobbs,<sup>148,‡</sup> N. Hod,<sup>107,‡</sup> M. C. Hodgkinson,<sup>130,‡</sup> P. Hodgson,<sup>139,‡</sup>  
 A. Hoecker,<sup>30,‡</sup> M. R. Hoeferkamp,<sup>108,‡</sup> F. Hoemig,<sup>100,‡</sup> M. Hohlfeld,<sup>83,‡</sup> D. Hohn,<sup>21,‡</sup> T. R. Holmes,<sup>15,‡</sup> T. M. Hong,<sup>122,‡</sup>  
 L. Hoffmeyer,<sup>110,‡</sup> W. H. Hopkins,<sup>116,‡</sup> Y. Horii,<sup>101,‡</sup> A. J. Horton,<sup>142,‡</sup> J.-Y. Hostachy,<sup>105,‡</sup> S. Hou,<sup>151,‡</sup>  
 A. Hoummada,<sup>135a,‡</sup> J. Howard,<sup>120,‡</sup> J. Howarth,<sup>42,‡</sup> M. Hrabovsky,<sup>135,‡</sup> I. Hristova,<sup>16,‡</sup> J. Hirvonen,<sup>177,‡</sup> T. Hrynová,<sup>5,‡</sup>  
 A. Hrynevich,<sup>93,‡</sup> C. Hsu,<sup>145c,‡</sup> P. J. Hsu,<sup>151,‡</sup> S.-C. Hsu,<sup>138,‡</sup> D. Hu,<sup>35,‡</sup> Q. Hu,<sup>33b,‡</sup> X. Hu,<sup>89,‡</sup> Y. Huang,<sup>42,‡</sup> Z. Hubacek,<sup>30,‡</sup>  
 F. Hubaut,<sup>54,‡</sup> F. Hueggen,<sup>21,‡</sup> T. B. Huffman,<sup>120,‡</sup> E. W. Hughes,<sup>35,‡</sup> G. Hughes,<sup>72,‡</sup> M. Huhtinen,<sup>30,‡</sup> T. A. Hülsing,<sup>83,‡</sup>  
 N. Huseney,<sup>90,‡</sup> J. Huston,<sup>90,‡</sup> J. Huth,<sup>17,‡</sup> G. Iacobucci,<sup>40,‡</sup> G. Iakovidis,<sup>25,‡</sup> I. Ibragimov,<sup>141,‡</sup> L. Iconomou-Fayard,<sup>117,‡</sup>  
 E. Ideal,<sup>130,‡</sup> Z. Idzrisi,<sup>135c,‡</sup> P. Iengo,<sup>30,‡</sup> O. Igonka,<sup>107,‡</sup> T. Iizawa,<sup>171,‡</sup> Y. Igakami,<sup>66,‡</sup> K. Ikematsu,<sup>141,‡</sup> M. Ikeda,<sup>66,‡</sup>  
 Y. Ilchenko,<sup>31,‡</sup> D. Iliašić,<sup>154,‡</sup> N. Ilieć,<sup>148,‡</sup> Y. Inamaru,<sup>67,‡</sup> T. Ince,<sup>101,‡</sup> A. Innou,<sup>97,‡</sup> M. Iodice,<sup>134a,‡</sup> K. Iordanidou,<sup>35,‡</sup>  
 V. Ippolito,<sup>57,‡</sup> A. Irles Quiles,<sup>167,‡</sup> C. Isaksson,<sup>166,‡</sup> M. Ishino,<sup>68,‡</sup> M. Ishitsuka,<sup>157,‡</sup> R. Ishmukhametov,<sup>111,‡</sup> C. Issever,<sup>120,‡</sup>  
 S. Isti,<sup>194,‡</sup> M. J. Iturbe Ponce,<sup>94,‡</sup> R. Iuppa,<sup>151,‡</sup> J. Ivansson,<sup>133a,133b,‡</sup> W. Iwanski,<sup>99,‡</sup> H. Iwasaki,<sup>165,‡</sup> J. M. Izem,<sup>41,‡</sup>  
 V. Izzo,<sup>120,‡</sup> S. Jabbour,<sup>3,‡</sup> B. Jackson,<sup>122,‡</sup> M. Jackson,<sup>74,‡</sup> P. Jackson,<sup>1,‡</sup> M. R. Jaekel,<sup>20,‡</sup> V. Jain,<sup>2,‡</sup> K. Jakobs,<sup>48,‡</sup>  
 S. Jakobsen,<sup>30,‡</sup> T. Jakoubek,<sup>128,‡</sup> J. Jakubek,<sup>128,‡</sup> D. O. Jamin,<sup>151,‡</sup> D. K. Jana,<sup>79,‡</sup> E. Jansen,<sup>78,‡</sup> R. W. Jansky,<sup>62,‡</sup>  
 J. Janssen,<sup>21,‡</sup> M. Janus,<sup>49,‡</sup> G. Jarlskog,<sup>81,‡</sup> N. Javadov,<sup>65,‡</sup> T. Javrik,<sup>40,‡</sup> L. Jeanty,<sup>15,‡</sup> J. Jevelava,<sup>15,‡</sup> G.-Y. Jeng,<sup>150,‡</sup>  
 D. Jennings,<sup>88,‡</sup> P. Jenni,<sup>184,‡</sup> J. Jentschz,<sup>43,‡</sup> C. Jeske,<sup>170,‡</sup> S. Jézéquel,<sup>5,‡</sup> H. Ji,<sup>173,‡</sup> J. Jia,<sup>148,‡</sup> Y. Jiang,<sup>138,‡</sup> S. Jiggins,<sup>78,‡</sup>  
 J. Jimenez Pena,<sup>167,‡</sup> S. Jin,<sup>33a,‡</sup> A. Jinaru,<sup>26a,‡</sup> O. Jinnouchi,<sup>157,‡</sup> M. D. Joergensen,<sup>36,‡</sup> P. Johansson,<sup>139,‡</sup> K. A. Johns,

- K. Jon-And,<sup>146a,146b,†</sup> G. Jones,<sup>130,†</sup> R. W. L. Jones,<sup>72,†</sup> T. J. Jones,<sup>24,†</sup> J. Jongmanns,<sup>58a,†</sup> P. M. Jorge,<sup>126a,126b,†</sup> K. D. Joshi,<sup>84,†</sup> J. Jovicic,<sup>159a,†</sup> X. Ju,<sup>173,†</sup> C. A. Jung,<sup>43,†</sup> P. Jusset,<sup>62,†</sup> A. Juste Rozas,<sup>72,†</sup> M. Kaci,<sup>167,†</sup> A. Kaczmarcka,<sup>30,†</sup> M. Kado,<sup>117,†</sup> H. Kagan,<sup>111,†</sup> M. Kagan,<sup>143,†</sup> S. J. Kahn,<sup>85,†</sup> E. Kajomovitz,<sup>45,†</sup> C. W. Kalderon,<sup>120,†</sup> S. Kama,<sup>40,†</sup> A. Kamenshchikov,<sup>130,†</sup> N. Kanaya,<sup>158,†</sup> M. Kaneda,<sup>85,†</sup> S. Kaneti,<sup>28,†</sup> V. A. Kantserov,<sup>98,†</sup> J. Kanzaki,<sup>66,†</sup> B. Kaplan,<sup>116,†</sup> A. Kaply,<sup>41,†</sup> D. Kar,<sup>14,†</sup> K. Karakostas,<sup>101,†</sup> J. Karamaouan,<sup>3,†</sup> N. Karastathis,<sup>10,107,†</sup> M. J. Karren,<sup>24,†</sup> M. Karnevskiy,<sup>83,†</sup> S. N. Karpo,<sup>65,†</sup> Z. M. Karpova,<sup>158,†</sup> K. Karthik,<sup>110,†</sup> V. Kartvelishvili,<sup>72,†</sup> A. N. Karyukhin,<sup>130,†</sup> L. Kashif,<sup>173,†</sup> R. D. Kass,<sup>111,†</sup> A. Kastanas,<sup>14,†</sup> Y. Kataoka,<sup>155,†</sup> A. Katre,<sup>49,†</sup> J. Katzy,<sup>42,†</sup> K. Kawagoe,<sup>20,†</sup> T. Kawamoto,<sup>155,†</sup> G. Kawamura,<sup>54,†</sup> S. Kazama,<sup>155,†</sup> V. F. Kazanin,<sup>109,†</sup> M. Y. Kazarinov,<sup>85,†</sup> R. Keeler,<sup>42,†</sup> J. J. Keller,<sup>77,†</sup> J. J. Kempster,<sup>77,†</sup> H. Keoshkerian,<sup>84,†</sup> O. Kepka,<sup>127,†</sup> P. Kersevan,<sup>75,†</sup> S. Kersten,<sup>175,†</sup> R. A. Keyes,<sup>87,†</sup> F. Khalil-zada,<sup>117,†</sup> H. Khandanyan,<sup>146a,146b,†</sup> A. Khanov,<sup>114,†</sup> A. G. Kharlamov,<sup>109,†</sup> T. J. Kho,<sup>28,†</sup> V. Khovanskiy,<sup>97,†</sup> E. Khramov,<sup>65,†</sup> J. Khubua,<sup>51b,†</sup> H. Y. Kim,<sup>8,†</sup> H. Kim,<sup>146a,146b,†</sup> S. H. Kim,<sup>160,†</sup> Y. Kim,<sup>31,†</sup> N. Kimura,<sup>154,†</sup> O. M. Kind,<sup>16,†</sup> B. T. King,<sup>74,†</sup> M. King,<sup>167,†</sup> R. S. B. King,<sup>120,†</sup> S. B. King,<sup>108,†</sup> J. Kirk,<sup>151,†</sup> A. E. Kiryunin,<sup>101,†</sup> T. Kishimoto,<sup>67,†</sup> D. Kisilewska,<sup>98a,†</sup> F. Kiss,<sup>46,†</sup> K. Kiuchi,<sup>166,†</sup> O. Kivimaki,<sup>136,†</sup> E. Kladiva,<sup>144b,†</sup> M. H. Klein,<sup>35,†</sup> M. Klein,<sup>74,†</sup> U. Klein,<sup>74,†</sup> K. Kleinehnecht,<sup>43,†</sup> P. Klimek,<sup>146a,146b,†</sup> A. Klimentov,<sup>25,†</sup> R. Klingenberg,<sup>43,†</sup> J. A. Klinger,<sup>27,†</sup> T. Klootchnikova,<sup>30,†</sup> E.-E. Kluge,<sup>50a,†</sup> P. Kluit,<sup>107,†</sup> S. Kluth,<sup>101,†</sup> E. Kniering,<sup>62,†</sup> E. B. F. G. Knoops,<sup>85,†</sup> A. Knu,<sup>53,†</sup> A. Kobayashi,<sup>155,†</sup> D. Kobayashi,<sup>157,†</sup> T. Kobayashi,<sup>155,†</sup> M. Kobel,<sup>44,†</sup> M. Kocian,<sup>143,†</sup> P. Kodys,<sup>120,†</sup> T. Koffias,<sup>29,†</sup> E. Koffeman,<sup>107,†</sup> L. A. Kogan,<sup>120,†</sup> S. Kohlmann,<sup>175,†</sup> Z. Kohout,<sup>128,†</sup> T. Kohriki,<sup>65,†</sup> T. Koi,<sup>143,†</sup> H. Kolanoski,<sup>16,†</sup> I. Koletsou,<sup>5,†</sup> A. A. Komar,<sup>90,†</sup> A. Y. Komori,<sup>155,†</sup> T. Kondo,<sup>66,†</sup> N. Kondrashova,<sup>42,†</sup> K. Koncke,<sup>48,†</sup> A. C. König,<sup>106,†</sup> S. König,<sup>83,†</sup> T. Kono,<sup>66,†</sup> R. Konoplich,<sup>110,†</sup> N. Konstantinidis,<sup>78,†</sup> R. Kopeliansky,<sup>152,†</sup> S. Koperny,<sup>36a,†</sup> L. Köpke,<sup>83,†</sup> A. K. Kopp,<sup>49,†</sup> K. Koreyl,<sup>39,†</sup> K. Kordas,<sup>154,†</sup> A. Korn,<sup>78,†</sup> A. A. Korol,<sup>209,†</sup> E. V. Korolkova,<sup>158,†</sup> O. Kortner,<sup>101,†</sup> S. Kortner,<sup>101,†</sup> T. Kosek,<sup>129,†</sup> V. V. Kostyukhin,<sup>21,†</sup> V. M. Kotov,<sup>45,†</sup> A. Kotwal,<sup>45,†</sup> A. Kourkounelli-Charalampidi,<sup>154,†</sup> K. Kourkouneli,<sup>9,†</sup> V. Kouskoura,<sup>25,†</sup> A. Koutsman,<sup>139,†</sup> R. Kowalewski,<sup>169,†</sup> T. Z. Kowalski,<sup>38a,†</sup> W. Kozanecki,<sup>136,†</sup> A. S. Kozhan,<sup>130,†</sup> V. A. Kramarenko,<sup>99,†</sup> G. Kramberg,<sup>75,†</sup> D. Krasnopovtsev,<sup>98,†</sup> A. Krasznahorkay,<sup>30,†</sup> J. K. Kraus,<sup>21,†</sup> A. Kravchenko,<sup>25,†</sup> S. Kreiss,<sup>110,†</sup> M. Kretz,<sup>36c,†</sup> J. Kretzschmar,<sup>14,†</sup> K. Kreutzfeldt,<sup>42,†</sup> P. Krieger,<sup>156,†</sup> K. Krizka,<sup>31,†</sup> K. Kroeninger,<sup>43,†</sup> H. Kroha,<sup>90,†</sup> J. Kroll,<sup>122,†</sup> J. Krosberg,<sup>21,†</sup> J. Krstic,<sup>13,†</sup> U. Kruchonak,<sup>65,†</sup> H. Krueger,<sup>21,†</sup> N. Krummack,<sup>64,†</sup> Z. V. Krumshteyn,<sup>65,†</sup> A. Kruse,<sup>173,†</sup> M. C. Kruse,<sup>45,†</sup> M. Muskal,<sup>22,†</sup> T. Kubota,<sup>188,†</sup> H. Kueck,<sup>78,†</sup> S. Kuday,<sup>40,†</sup> S. Kuehn,<sup>48,†</sup> A. Kugel,<sup>58c,†</sup> F. Kuger,<sup>174,†</sup> A. Kuhl,<sup>137,†</sup> T. Kuhl,<sup>42,†</sup> V. Kukhlin,<sup>7,†</sup> Y. Kulchitsky,<sup>2,†</sup> S. Kuleshov,<sup>126,†</sup> M. Kuna,<sup>132a,132b,†</sup> T. Kunigo,<sup>68,†</sup> A. Kupco,<sup>127,†</sup> H. Kurashige,<sup>87,†</sup> A. Y. Kurochkin,<sup>92,†</sup> R. Kurumida,<sup>177,†</sup> V. Kus,<sup>127,†</sup> E. S. Kuwertz,<sup>109,†</sup> M. Kuze,<sup>157,†</sup> J. Kvita,<sup>115,†</sup> T. Kwan,<sup>169,†</sup> D. Kyriazopoulos,<sup>137,†</sup> A. La Rosa,<sup>93,†</sup> J. La Rossi,<sup>24,†</sup> L. La Rotonda,<sup>172,†</sup> J. La Thibaut,<sup>137,†</sup> C. Lacasta,<sup>167,†</sup> F. Lacava,<sup>132a,132b,†</sup> J. Lacey,<sup>20,†</sup> H. Lacker,<sup>16,†</sup> D. Lacour,<sup>80,†</sup> V. R. Lacuesta,<sup>167,†</sup> E. Ladygin,<sup>65,†</sup> R. Lafaye,<sup>5,†</sup> B. Laforgue,<sup>80,†</sup> T. Lagourie,<sup>78,†</sup> S. Lat,<sup>46,†</sup> L. Lambourne,<sup>78,†</sup> S. Lammers,<sup>64,†</sup> C. L. Lampen,<sup>72,†</sup> W. Lamp,<sup>74,†</sup> E. Lançon,<sup>136,†</sup> U. Landgraf,<sup>93,†</sup> M. P. J. Landon,<sup>76,†</sup> V. S. Lang,<sup>58a,†</sup> J. C. Lange,<sup>12,†</sup> A. J. Lankford,<sup>103,†</sup> F. Lamni,<sup>25,†</sup> K. Lantzsch,<sup>20,†</sup> S. Laplace,<sup>30,†</sup> C. Lapiro,<sup>47,†</sup> F. J. Laporte,<sup>136,†</sup> T. Lari,<sup>91,†</sup> F. Lasagni Manghi,<sup>20a,20b,†</sup> M. Lassnig,<sup>30,†</sup> P. Laurell,<sup>47,†</sup> W. Lavrijen,<sup>15,†</sup> A. T. Law,<sup>137,†</sup> P. Laycock,<sup>74,†</sup> O. Le Dorz,<sup>30,†</sup> E. Le Guiric,<sup>85,†</sup> E. Le Menaud,<sup>12,†</sup> M. LeBlanc,<sup>169,†</sup> T. LeCompte,<sup>46,†</sup> F. Ledroit-Guillon,<sup>36,†</sup> C. A. Lee,<sup>140b,†</sup> S. C. Lee,<sup>15,†</sup> L. Lee,<sup>1,†</sup> G. Lefebvre,<sup>80,†</sup> M. Lefebvre,<sup>168,†</sup> F. Legger,<sup>100,†</sup> C. Leggett,<sup>15,†</sup> A. Lehan,<sup>74,†</sup> G. Lehmann-Miotto,<sup>103,†</sup> X. Lei,<sup>7,†</sup> W. A. Leigh,<sup>29,†</sup> A. Leisos,<sup>154,†</sup> A. G. Leister,<sup>176,†</sup> M. A. L. Leite,<sup>24,†</sup> R. Leitner,<sup>129,†</sup> D. Lelloch,<sup>172,†</sup> B. Lemmer,<sup>54,†</sup> K. J. C. Leney,<sup>78,†</sup> T. Lenz,<sup>21,†</sup> B. Lenzi,<sup>30,†</sup> R. Leone,<sup>7,†</sup> S. Leone,<sup>23,†</sup> C. Leonidopoulos,<sup>46,†</sup> S. Leontsinis,<sup>10,†</sup> C. Leroy,<sup>93,†</sup> C. G. Lester,<sup>28,†</sup> M. Levchenko,<sup>123,†</sup> J. Levêque,<sup>4,†</sup> D. Levin,<sup>80,†</sup> L. J. Levinson,<sup>172,†</sup> M. Levy,<sup>18,†</sup> A. Lewis,<sup>123,†</sup> A. M. Leyko,<sup>21,†</sup> M. Leyton,<sup>41,†</sup> B. Li,<sup>33b,†</sup> H. Li,<sup>148,†</sup> H. L. Li,<sup>31,†</sup> L. Li,<sup>45,†</sup> L. Li,<sup>34a,†</sup> S. Li,<sup>45,†</sup> Y. Li,<sup>33c,†</sup> Z. Liang,<sup>177,†</sup> H. Liao,<sup>34,†</sup> B. Liberti,<sup>133a,†</sup> A. Liblong,<sup>138,†</sup> P. Lichard,<sup>30,†</sup> K. Lie,<sup>165,†</sup> J. Liebal,<sup>21,†</sup> W. Liebig,<sup>14,†</sup> C. Limbach,<sup>21,†</sup> A. Limosani,<sup>150,†</sup> S. C. Lin,<sup>151,†</sup> T. H. Lin,<sup>83,†</sup> F. Linde,<sup>107,†</sup> B. E. Lindquist,<sup>148,†</sup> J. T. Linnemann,<sup>98,†</sup> E. Lipelies,<sup>122,†</sup> A. Lipnicka,<sup>14,†</sup> M. Lisoviy,<sup>58b,†</sup> T. M. Liss,<sup>165,†</sup> D. Lissauer,<sup>25,†</sup> A. Lister,<sup>168,†</sup> A. M. Litke,<sup>137,†</sup> B. Liu,<sup>154,†</sup> D. Liu,<sup>151,†</sup> J. Liu,<sup>85,†</sup> J. Liu,<sup>33b,†</sup> L. Liu,<sup>163,†</sup> M. Liu,<sup>45,†</sup> M. Liu,<sup>33b,†</sup> Y. Liu,<sup>33b,†</sup> M. Livan,<sup>21a,21b,†</sup> A. Lieres,<sup>55,†</sup> J. Llorente Merino,<sup>92,†</sup> S. L. Lloyd,<sup>76,†</sup> F. L. Lo Sterzo,<sup>151,†</sup> E. Lobodzinska,<sup>42,†</sup> P. Loch,<sup>7,†</sup> W. S. Lockman,<sup>137,†</sup> F. K. Loebinger,<sup>84,†</sup> A. E. Loeschall-Jensen,<sup>36,†</sup> A. Logimon,<sup>176,†</sup> T. Lohse,<sup>16,†</sup> K. Lohwasser,<sup>42,†</sup> M. Lokajicek,<sup>127,†</sup> B. A. Long,<sup>22,†</sup> J. D. Long,<sup>89,†</sup> R. E. Long,<sup>72,†</sup> K. A.Looper,<sup>11,†</sup> L. Lopes,<sup>120a,†</sup> D. Lopez Mateos,<sup>47,†</sup> B. Lopez Paredes,<sup>130,†</sup> I. Lopez Paz,<sup>12,†</sup> J. Lorenz,<sup>100,†</sup> N. Lorenzo Martinez,<sup>61,†</sup> M. Losada,<sup>162,†</sup> P. Loscutoff,<sup>15,†</sup> P. J. Lösel,<sup>100,†</sup> X. Lou,<sup>33a,†</sup> A. Loumis,<sup>117,†</sup> J. Love,<sup>6,†</sup> P. A. Love,<sup>72,†</sup> N. Lu,<sup>89,†</sup> H. J. Lubatti,<sup>138,†</sup> C. Luci,<sup>132a,132b,†</sup> A. Lucotte,<sup>55,†</sup> F. Luehring,

- W. Lukas,<sup>62,†</sup> L. Lumírski,<sup>132a,‡</sup> O. Lundberg,<sup>146a,146b,†</sup> B. Lund-Jensen,<sup>147,†</sup> D. Lynn,<sup>25,†</sup> R. Lysak,<sup>127,†</sup> E. Lytken,<sup>41,†</sup> H. Ma,<sup>25,†</sup> L. L. Ma,<sup>33d,†</sup> G. Maccarrone,<sup>47,†</sup> A. Macchiolo,<sup>101,†</sup> C. M. Macdonald,<sup>33g,†</sup> J. Machado Mignemi,<sup>122,126b,†</sup> D. Macina,<sup>30,†</sup> D. Madaffari,<sup>85,†</sup> R. Madar,<sup>34,†</sup> H. J. Maddocks,<sup>72,†</sup> W. F. Mader,<sup>44,†</sup> A. Madsen,<sup>166,†</sup> S. Maeland,<sup>14,†</sup> T. Maeno,<sup>28,†</sup> A. Maevskiy,<sup>98,†</sup> E. Magradze,<sup>54,†</sup> K. Mahboobi,<sup>98,†</sup> J. Mahlstedt,<sup>105,†</sup> C. Maiani,<sup>136,†</sup> C. Maidantchik,<sup>24b,†</sup> A. A. Maier,<sup>101,†</sup> T. Maier,<sup>30b,†</sup> A. Maio,<sup>126a,126b,126c,†</sup> S. Majewski,<sup>116,†</sup> Y. Makida,<sup>66,†</sup> N. Makovec,<sup>117,†</sup> B. Maleacu,<sup>80,†</sup> P. Małecki,<sup>109,†</sup> V. P. Maleev,<sup>123,†</sup> F. Malek,<sup>55,†</sup> U. Mallik,<sup>63,†</sup> D. Malone,<sup>8,†</sup> C. Malone,<sup>143,†</sup> S. Maltezos,<sup>10,†</sup> V. M. Malyshov,<sup>30,†</sup> S. Malyukov,<sup>30,†</sup> J. Mamuzzi,<sup>42,†</sup> G. Manconi,<sup>47,†</sup> B. Mandelli,<sup>30,†</sup> L. Mandelli,<sup>91a,†</sup> I. Mandić,<sup>75,†</sup> R. Mandrysch,<sup>63,†</sup> J. Maneira,<sup>126a,126b,†</sup> A. Manfredini,<sup>101,†</sup> L. Manhaes de Andrade Filho,<sup>24b,†</sup> J. Manjarres Ramos,<sup>159b,†</sup> A. Mann,<sup>100,†</sup> P. M. Manning,<sup>137,†</sup> A. Manousakis-Katsikas,<sup>9,†</sup> B. Mansouli,<sup>136,†</sup> R. Mantelij,<sup>87,†</sup> M. Mantouzi,<sup>24,†</sup> L. Mapelli,<sup>30,†</sup> L. March,<sup>145c,†</sup> G. Marchiori,<sup>80,†</sup> M. Marcirosoli,<sup>127,†</sup> C. P. Marino,<sup>169,†</sup> M. Marjanovic,<sup>13,†</sup> F. Marroquin,<sup>24a,†</sup> S. P. Marsden,<sup>84,†</sup> Z. Marshall,<sup>15,†</sup> L. F. Martí,<sup>17,†</sup> S. Martí-Garcia,<sup>16,†</sup> B. Martin,<sup>90,†</sup> T. A. Martin,<sup>170,†</sup> V. J. Martin,<sup>46,†</sup> B. Martinet dit Latour,<sup>14,†</sup> M. Martinez,<sup>122,123,†</sup> S. Martin-Haugh,<sup>131,†</sup> P. Marton,<sup>216,†</sup> A. C. Martyniuk,<sup>98,†</sup> M. Marx,<sup>138,†</sup> F. Marzano,<sup>132a,†</sup> A. Marzin,<sup>30,†</sup> L. Masetti,<sup>83,†</sup> T. Mashimo,<sup>135,†</sup> R. Mashinistov,<sup>96,†</sup> J. Maski,<sup>84,†</sup> A. L. Maslennikov,<sup>109,†</sup> I. Massa,<sup>20a,20b,†</sup> L. Massa,<sup>90,†</sup> N. Massol,<sup>5,†</sup> P. Mastrandrea,<sup>148,†</sup> A. Mastroberardino,<sup>37a,37b,†</sup> T. Masubuchi,<sup>155,†</sup> P. Matting,<sup>175,†</sup> J. Maittamm,<sup>83,†</sup> J. Maurer,<sup>26a,†</sup> S. J. Maxfield,<sup>24,†</sup> D. A. Maximon,<sup>106,†</sup> R. Mazini,<sup>151,†</sup> S. M. Mazzola,<sup>92,93b,†</sup> L. Mazzafero,<sup>133a,133b,†</sup> G. Mc Goldrick,<sup>118,†</sup> S. P. Mc Kee,<sup>98,†</sup> A. McMarn,<sup>98,†</sup> R. L. McCarthy,<sup>148,†</sup> T. G. McCarthy,<sup>29,†</sup> A. N. McCubbin,<sup>131,†</sup> K. W. McFarlane,<sup>56,†</sup> J. A. McFayden,<sup>78,†</sup> G. Mchedlidze,<sup>54,†</sup> S. J. McMahon,<sup>131,†</sup> R. A. McPherson,<sup>160,†</sup> M. Medina,<sup>42,†</sup> S. Meehan,<sup>145b,†</sup> S. Melihase,<sup>100,†</sup> A. Mehta,<sup>74,†</sup> K. Meier,<sup>28a,†</sup> C. Meinicke,<sup>100,†</sup> B. Meirose,<sup>41,†</sup> B. R. Mellado García,<sup>148c,†</sup> F. Meloni,<sup>17,†</sup> A. Mengarelli,<sup>20a,20b,†</sup> S. Menke,<sup>101,†</sup> E. Meoni,<sup>161,†</sup> K. M. Mercuro,<sup>57,†</sup> S. Mergelmeyer,<sup>21,†</sup> P. Mermod,<sup>49,†</sup> L. Merola,<sup>104a,104b,†</sup> C. Meroni,<sup>91a,†</sup> F. S. Merritt,<sup>31,†</sup> A. Messina,<sup>132a,132b,†</sup> J. Metcalfe,<sup>25,†</sup> A. S. Mete,<sup>165,†</sup> C. Meyer,<sup>83,†</sup> C. Meyer,<sup>122,†</sup> J.-P. Meyer,<sup>136,†</sup> J. Meyer,<sup>107,†</sup> R. P. Middleton,<sup>131,†</sup> S. Miglioranzi,<sup>164a,164c,†</sup> L. Mijović,<sup>21,†</sup> G. Mikenbeck,<sup>172,†</sup> M. Mikesikova,<sup>127,†</sup> M. Mikuz,<sup>75,†</sup> M. Milesi,<sup>88,†</sup> A. Milic,<sup>30,†</sup> D. W. Miller,<sup>31,†</sup> C. Mills,<sup>46,†</sup> A. Milov,<sup>172,†</sup> D. A. Milstead,<sup>166a,166b,†</sup> A. A. Minaenko,<sup>130,†</sup> Y. Minami,<sup>155,†</sup> I. A. Minashvili,<sup>65,†</sup> A. I. Mincer,<sup>110,†</sup> B. Mindur,<sup>38a,†</sup> M. Mineev,<sup>65,†</sup> Y. Ming,<sup>173,†</sup> L. M. Mir,<sup>12,†</sup> T. Mitan,<sup>171,†</sup> J. Mitrevski,<sup>201,†</sup> V. A. Mitsou,<sup>167,†</sup> A. Miucci,<sup>49,†</sup> P. S. Miyagawa,<sup>130,†</sup> J. U. Mjörmark,<sup>81,†</sup> T. Moi,<sup>146a,146b,†</sup> K. Mochizuki,<sup>85,†</sup> S. Mohapatra,<sup>35,†</sup> W. Mohr,<sup>48,†</sup> S. Molander,<sup>166a,166b,†</sup> R. Moles-Valls,<sup>167,†</sup> K. Mönig,<sup>42,†</sup> C. Monini,<sup>53,†</sup> J. Monk,<sup>36,†</sup> E. Monner,<sup>85,†</sup> J. Montejo Berlingen,<sup>12,†</sup> F. Monticelli,<sup>71,†</sup> S. Monzani,<sup>132a,132b,†</sup> R. W. Moore,<sup>3,†</sup> N. Moreira,<sup>177,†</sup> D. Moreno,<sup>162,†</sup> M. Moreno Lácer,<sup>24,†</sup> P. Moretti,<sup>26,†</sup> M. Morgenson,<sup>47,†</sup> M. Morisi,<sup>57,†</sup> M. Morisaki,<sup>179,†</sup> S. Moritz,<sup>83,†</sup> A. K. Morley,<sup>147,†</sup> G. Mornacchi,<sup>30,†</sup> J. D. Morris,<sup>76,†</sup> S. S. Mortensen,<sup>26,†</sup> A. Morton,<sup>53,†</sup> L. Morvaj,<sup>103,†</sup> M. Mosidze,<sup>51b,†</sup> J. Moss,<sup>111,†</sup> K. Motohashi,<sup>157,†</sup> R. Mount,<sup>143,†</sup> E. Mountcha,<sup>25,†</sup> S. V. Mouraviryan,<sup>96,†</sup> R. F. Narango Garcia,<sup>42,†</sup> R. Narayan,<sup>31,†</sup> T. Naumann,<sup>42,†</sup> G. Navarro,<sup>162,†</sup> R. Nayyar,<sup>7,†</sup> H. A. Neal,<sup>99,†</sup> P. Yu. Nechaeva,<sup>96,†</sup> T. J. Neep,<sup>64,†</sup> P. D. Nef,<sup>143,†</sup> A. Negri,<sup>121a,121b,†</sup> M. Negrini,<sup>20a,†</sup> S. Nektarievic,<sup>106,†</sup> C. Nellist,<sup>21,†</sup> A. Nelson,<sup>163,†</sup> S. Nemecsek,<sup>127,†</sup> P. Nemethy,<sup>110,†</sup> A. A. Nepomuceno,<sup>24b,†</sup> M. Nessi,<sup>30,†</sup> M. S. Neubauer,<sup>165,†</sup> M. Neumann,<sup>175,†</sup> R. M. Neves,<sup>110,†</sup> P. Nevski,<sup>25,†</sup> P. R. Newman,<sup>18,†</sup> D. H. Nguyen,<sup>6,†</sup> R. B. Nickerson,<sup>20,†</sup> F. Nicolaidou,<sup>136,†</sup> B. Nicquevert,<sup>103,†</sup> J. Nielsen,<sup>137,†</sup> N. Nikiforov,<sup>35,†</sup> A. Nikiforov,<sup>167,†</sup> V. Nikolenko,<sup>130b,†</sup> I. Nikolic-Audit,<sup>103,†</sup> K. Nikolopoulos,<sup>18,†</sup> J. K. Nilsen,<sup>119,†</sup> P. Nilsson,<sup>25,†</sup> Y. Ninomiya,<sup>155,†</sup> A. Nissati,<sup>132a,†</sup> R. Nisisi,<sup>101,†</sup> T. Nobe,<sup>157,†</sup> M. Nomachi,<sup>118,†</sup> I. Nomidiis,<sup>29,†</sup> T. Nooney,<sup>76,†</sup> S. Norberg,<sup>113,†</sup> M. Nordberg,<sup>30,†</sup> O. Novgorodova,<sup>44,†</sup> S. Nowak,<sup>101,†</sup> M. Nozaki,<sup>66,†</sup> L. Nozaki,<sup>115,†</sup> K. Ntekas,<sup>161,†</sup> G. Nunez Hanninger,<sup>88,†</sup> T. Nunnemann,<sup>100,†</sup> E. Nurse,<sup>78,†</sup> F. Nuti,<sup>90,†</sup> B. O'Brien,<sup>46,†</sup> F. O'grady,<sup>7,†</sup> D. C. O'Neil,<sup>142,†</sup> V. O'Shea,<sup>31,†</sup> F. G. Oakham,<sup>29,†</sup> H. Oberlack,<sup>101,†</sup> T. Obermann,<sup>21,†</sup> J. Ocariz,<sup>30,†</sup> A. Ochi,<sup>97,†</sup> J. Ochoa,<sup>78,†</sup> P. J. Ochoa-Couix,<sup>32a,†</sup> S. Oda,<sup>70,†</sup> S. Odaka,<sup>66,†</sup> H. Ogren,<sup>61,†</sup> A. Oh,<sup>84,†</sup> S. H. Oh,<sup>45,†</sup> C. C. Ohm,<sup>15,†</sup> H. Ohman,<sup>166,†</sup> H. Olde,<sup>30,†</sup> W. Okamura,<sup>118,†</sup> H. Okawa,<sup>160,†</sup> Y. Okumura,<sup>31,†</sup> T. Okuyama,<sup>155,†</sup> A. Olariu,<sup>26a,†</sup> S. A. Olivares Pino,<sup>46,†</sup> D. Oliveira Damazio,<sup>26,†</sup> E. Oliver Garcia,<sup>167,†</sup> A. Olszewski,<sup>103,†</sup> J. Olszowska,<sup>90,†</sup> A. Onofre,<sup>120a,120b,†</sup> P. U. E. Onyisi,<sup>31,†</sup> C. J. Oram,<sup>159a,†</sup> M. J. Oreglia,<sup>31,†</sup> Y. Oren,<sup>153,†</sup> D. Orestano,<sup>134a,134b,†</sup> N. Orlando,<sup>154,†</sup> C. Oropesa Barrera,<sup>53,†</sup> R. S. Orr,<sup>158,†</sup> B. Osculati,<sup>50b,50b,†</sup> R. Ospanov,<sup>84,†</sup>

- G. Otero y Garzon,<sup>27,†</sup> H. Onton,<sup>70,†</sup> M. Ouchrif,<sup>135d,†</sup> E. A. Ouellette,<sup>169,†</sup> F. Ould-Saada,<sup>119,†</sup> A. Ouraou,<sup>136,†</sup>  
 K. P. Oussoire,<sup>107,†</sup> Q. Ouyang,<sup>33a,†</sup> A. Ovcharova,<sup>15,†</sup> M. Owen,<sup>53,†</sup> R. E. Owen,<sup>18,†</sup> V. E. Ozcan,<sup>29a,†</sup> N. Ozturk,<sup>8,†</sup>  
 K. Pachal,<sup>142,†</sup> A. Pacheco Pages,<sup>12,†</sup> C. Padilla Aranda,<sup>12,†</sup> M. Pagacioglu,<sup>48,†</sup> S. Pagan Griso,<sup>15,†</sup> E. Paganis,<sup>130,†</sup> C. Pahl,<sup>101,†</sup>  
 F. Paige,<sup>26,†</sup> P. Pais,<sup>46,†</sup> K. Pajchel,<sup>118,†</sup> G. Palacino,<sup>150b,†</sup> S. Palestini,<sup>63,†</sup> M. Palka,<sup>38b,†</sup> D. Pallin,<sup>34,†</sup> A. Palma,<sup>126a,126b,†</sup>  
 Y. B. Pan,<sup>173,†</sup> E. Panagiotopoulou,<sup>10,†</sup> C. E. Pandini,<sup>101,†</sup> J. G. Panduro Vazquez,<sup>77,†</sup> P. Pani,<sup>146c,146b,†</sup> S. Panitkin,<sup>25,†</sup>  
 D. Pantea,<sup>26,†</sup> L. Paolozzi,<sup>49,†</sup> Th. D. Papadopoulos,<sup>10,†</sup> K. Papageorgiou,<sup>154,†</sup> A. Paramonov,<sup>6,†</sup> D. Paredes Hernandez,<sup>154,†</sup>  
 M. A. Parker,<sup>28,†</sup> K. A. Parker,<sup>139,†</sup> F. Parodi,<sup>35,†</sup> J. A. Parsons,<sup>38,†</sup> U. Parzefall,<sup>48,†</sup> E. Pasqualucci,<sup>132a,†</sup> S. Passaggio,<sup>30a,†</sup>  
 F. Pastore,<sup>134,134b,†</sup> Fr. Pastore,<sup>77,†</sup> G. Pásztor,<sup>29,†</sup> S. Patariua,<sup>175,†</sup> N. D. Patel,<sup>150,†</sup> J. Y. Peter,<sup>84,†</sup> T. Pauly,<sup>60,†</sup> J. Pearce,<sup>69,†</sup>  
 B. Pearson,<sup>113,†</sup> L. E. Pedersen,<sup>26,†</sup> M. Pedersen,<sup>119,†</sup> S. Pedraza Lopez,<sup>167,†</sup> R. Pedro,<sup>126a,126b,†</sup> S. V. Peleganchuk,<sup>109,†</sup>  
 D. Pelikan,<sup>166,†</sup> H. Peng,<sup>38b,†</sup> B. Penning,<sup>31,†</sup> J. Penwell,<sup>51,†</sup> D. V. Pereluptina,<sup>25,†</sup> E. Perez Codina,<sup>159,†</sup>  
 M. T. Pérez-García-Están,<sup>167,†</sup> L. Perini,<sup>91a,91b,†</sup> H. Permegger,<sup>30,†</sup> S. Perrella,<sup>104a,104b,†</sup> R. Peschke,<sup>42,†</sup> V. D. Peschkenov,<sup>65,†</sup>  
 K. Peters,<sup>36,†</sup> R. F. Y. Peters,<sup>84,†</sup> B. A. Petersen,<sup>93,†</sup> T. C. Petersen,<sup>66,†</sup> E. Petit,<sup>42,†</sup> A. Petridis,<sup>146c,146b,†</sup> C. Petridou,<sup>154,†</sup>  
 E. Petrolo,<sup>132a,†</sup> F. Petrucci,<sup>134a,134b,†</sup> N. E. Pettersson,<sup>157,†</sup> R. Pezoa,<sup>32b,†</sup> P. W. Phillips,<sup>131,†</sup> C. Piacquadio,<sup>143,†</sup> E. Pianori,<sup>170,†</sup>  
 A. Picazio,<sup>49,†</sup> E. Piccaro,<sup>76,†</sup> M. Piccinini,<sup>20a,20b,†</sup> M. A. Pickering,<sup>120,†</sup> R. Piegaia,<sup>27,†</sup> D. T. Pignotti,<sup>111,†</sup> J. E. Pilcher,<sup>31,†</sup>  
 A. D. Pilkington,<sup>84,†</sup> J. Pina,<sup>126a,126b,126d,†</sup> M. Piramonti,<sup>164a,164c,164d,†</sup> L. J. Pinfold,<sup>3,†</sup> A. Pingel,<sup>36,†</sup> B. Pinto,<sup>126a,†</sup> S. Pires,<sup>80,†</sup>  
 M. Pitt,<sup>172,†</sup> C. Pizio,<sup>91a,91b,†</sup> L. Plazaik,<sup>44a,†</sup> M. Pianamonti,<sup>164a,164c,164d,†</sup> E. Pleskov,<sup>129,†</sup> E. Plotnikova,<sup>48,†</sup> P. Plucienski,<sup>146a,146b,†</sup>  
 D. Pluth,<sup>44,†</sup> R. Poettgen,<sup>83,†</sup> L. Poglioni,<sup>117,†</sup> D. Pohl,<sup>21,†</sup> G. Polesello,<sup>127a,†</sup> A. Pollicchio,<sup>37a,37b,†</sup> R. Polifka,<sup>158,†</sup>  
 A. Poling,<sup>20c,†</sup> C. Pollard,<sup>53,†</sup> L. Poggiali,<sup>117,†</sup> P. Pohl,<sup>21,†</sup> G. Polesello,<sup>127a,†</sup> B. G. Pope,<sup>90,†</sup>  
 G. A. Popenciu,<sup>20b,†</sup> D. S. Popovic,<sup>15,†</sup> A. Poppletone,<sup>30,†</sup> S. Pospisil,<sup>128,†</sup> K. Potamianos,<sup>15,†</sup> I. N. Potrap,<sup>65,†</sup> C. J. Potter,<sup>149,†</sup>  
 C. T. Potter,<sup>116,†</sup> G. Pouland,<sup>65,†</sup> J. Poveda,<sup>30,†</sup> V. Pozdnovskiy,<sup>65,†</sup> P. Pralavorio,<sup>48,†</sup> A. Pranko,<sup>15,†</sup> S. Prasad,<sup>60,†</sup> S. Prell,<sup>64,†</sup>  
 D. Price,<sup>84,†</sup> L. E. Price,<sup>6,†</sup> M. Primavera,<sup>87,†</sup> P. Proissl,<sup>46,†</sup> K. Prokofiev,<sup>60,†</sup> E. Prokoshina,<sup>32b,†</sup>  
 E. Protopapadaki,<sup>136,†</sup> S. Protopopescu,<sup>25,†</sup> J. Proudfoot,<sup>6,†</sup> M. Przybycinski,<sup>38a,†</sup> E. Pucci,<sup>116,†</sup> D. Puddu,<sup>134a,134b,†</sup>  
 E. Pueschl,<sup>96,†</sup> D. Puldun,<sup>148,†</sup> M. Purnohi,<sup>25,†</sup> P. Puzzo,<sup>117,†</sup> J. Qian,<sup>89,†</sup> G. Qin,<sup>53,†</sup> Y. Qin,<sup>84,†</sup> A. Quadt,<sup>54,†</sup>  
 D. R. Quarrie,<sup>15,†</sup> W. B. Quayle,<sup>164,164b,†</sup> M. Queitsch-Maitland,<sup>84,†</sup> D. Quilty,<sup>55,†</sup> S. Radtum,<sup>119,†</sup> V. Radcka,<sup>25,†</sup>  
 V. Radescu,<sup>42,†</sup> S. K. Radhakrishnan,<sup>148,†</sup> P. Radloff,<sup>116,†</sup> P. Radlos,<sup>88,†</sup> F. Ragusa,<sup>91a,91b,†</sup> G. Rahal,<sup>178,†</sup> S. Rajagopalan,<sup>25,†</sup>  
 M. Rammensee,<sup>30,†</sup> C. Rangel-Smith,<sup>166,†</sup> F. Rauscher,<sup>100,†</sup> S. Rave,<sup>83,†</sup> T. Ravenschroff,<sup>53,†</sup> M. Raymond,<sup>30,†</sup> A. L. Read,<sup>119,†</sup>  
 N. P. Readoff,<sup>74,†</sup> D. M. Rebuzzi,<sup>121a,121b,†</sup> A. Redelbach,<sup>174,†</sup> G. Redlinger,<sup>25,†</sup> R. Reece,<sup>137,†</sup> K. Reeves,<sup>41,†</sup> L. Rehmsch,<sup>16,†</sup>  
 H. Reisin,<sup>103,†</sup> C. Rembser,<sup>20,†</sup> H. Ren,<sup>70,†</sup> A. Renaud,<sup>117,†</sup> M. Rescigno,<sup>132a,†</sup> S. Resconi,<sup>91a,†</sup>  
 O. L. Rezanova,<sup>109,†</sup> P. Reznicek,<sup>128,†</sup> R. Rezvani,<sup>95,†</sup> R. Richter,<sup>101,†</sup> S. Richter,<sup>78,†</sup> E. Richter-Was,<sup>38b,†</sup> O. Ricken,<sup>21,†</sup>  
 M. Ridel,<sup>101,†</sup> P. Rieck,<sup>16,†</sup> C. J. Riegel,<sup>175,†</sup> J. Rieger,<sup>54,†</sup> M. Rijssenbeek,<sup>148,†</sup> A. Rimoldi,<sup>121a,121b,†</sup> L. Rinaldi,<sup>20a,†</sup>  
 B. Ristic,<sup>61,†</sup> E. Ritsch,<sup>82,†</sup> I. Riu,<sup>127,†</sup> F. Rizatdinova,<sup>144,†</sup> E. Rizvi,<sup>94,†</sup> S. H. Robertson,<sup>87,†</sup> A. Robichaud-Vorremeanu,<sup>87,†</sup>  
 D. Robinson,<sup>28,†</sup> J. E. M. Robinson,<sup>84,†</sup> A. Robson,<sup>53,†</sup> C. Roda,<sup>126a,126b,†</sup> S. Roe,<sup>70,†</sup> O. Rothne,<sup>139,†</sup> S. Rolli,<sup>161,†</sup>  
 A. Romanianu,<sup>98,†</sup> M. Romano,<sup>20a,20b,†</sup> S. M. Romano Saez,<sup>34,†</sup> E. Romero Adam,<sup>107,†</sup> N. Rompotis,<sup>138,†</sup> M. Ronzani,<sup>48,†</sup>  
 L. Roos,<sup>80,†</sup> E. Roc,<sup>167,†</sup> S. Rosati,<sup>132a,†</sup> K. Rosbach,<sup>48,†</sup> P. Rose,<sup>137,†</sup> P. L. Rosendahl,<sup>14,†</sup> O. Rosenthal,<sup>141,†</sup>  
 V. Rossetti,<sup>164a,164b,†</sup> E. Rossi,<sup>164a,164b,†</sup> L. P. Rossi,<sup>50b,†</sup> R. Rosten,<sup>138,†</sup> M. Rotaru,<sup>26a,†</sup> I. Roth,<sup>172,†</sup> J. Rothberg,<sup>138,†</sup>  
 D. Rousseau,<sup>117,†</sup> C. R. Royon,<sup>136,†</sup> A. Rozanov,<sup>85,†</sup> Y. Rozen,<sup>132,†</sup> X. Ruan,<sup>148,†</sup> F. Rubbo,<sup>183,†</sup> I. Rubinsky,<sup>42,†</sup> V. I. Rud,<sup>99,†</sup>  
 C. Rudolph,<sup>44,†</sup> M. S. Rudolph,<sup>158,†</sup> F. Rühr,<sup>48,†</sup> A. Ruiz-Martinez,<sup>30,†</sup> Z. Rurikova,<sup>48,†</sup> N. A. Rusakovich,<sup>65,†</sup> A. Ruschke,<sup>100,†</sup>  
 H. L. Russell,<sup>138,†</sup> J. P. Rutherooford,<sup>7,†</sup> N. Ruthmann,<sup>48,†</sup> Y. F. Ryabov,<sup>123,†</sup> M. Rybar,<sup>129,†</sup> G. Rybkin,<sup>117,†</sup> N. C. Ryder,<sup>120,†</sup>  
 A. F. Saavedra,<sup>150,†</sup> G. Sabato,<sup>8,†</sup> S. Sacerdoti,<sup>27,†</sup> A. Sadique,<sup>3,†</sup> H. F.-W. Sadrozinski,<sup>137,†</sup> R. Sadzikov,<sup>65,†</sup>  
 F. Safai Tehrani,<sup>132a,†</sup> M. Saimpere,<sup>136,†</sup> H. Sakamoto,<sup>155,†</sup> Y. Sakurai,<sup>171,†</sup> G. Salamanca,<sup>134a,134b,†</sup> A. Salamon,<sup>133a,†</sup>  
 M. Saleem,<sup>113,†</sup> D. Salek,<sup>107,†</sup> P. H. Sales De Bruin,<sup>138,†</sup> D. Salihagic,<sup>101,†</sup> A. Salnikov,<sup>143,†</sup> J. Salt,<sup>167,†</sup> D. Salvatore,<sup>174,37b,†</sup>  
 F. Salvatore,<sup>149,†</sup> A. Salvucci,<sup>106,†</sup> A. Salzburger,<sup>30,†</sup> D. Sampsonidis,<sup>154,†</sup> A. Sanchez,<sup>104a,104b,†</sup> J. Sanchez,<sup>167,†</sup>  
 V. Sanchez Martinez,<sup>167,†</sup> H. Sandaker,<sup>141,†</sup> R. Sandbach,<sup>76,†</sup> H. G. Sander,<sup>83,†</sup> M. P. Sanders,<sup>100,†</sup> M. Sandhoff,<sup>175,†</sup>  
 C. Sandoval,<sup>162,†</sup> R. Sandstrom,<sup>101,†</sup> D. P. Caney,<sup>131,†</sup> M. Sammico,<sup>50a,50b,†</sup> A. Sansoni,<sup>47,†</sup> C. Santoni,<sup>34,†</sup>  
 R. Santonico,<sup>133a,133b,†</sup> H. Santo,<sup>126a,†</sup> I. Santoyo Castillo,<sup>149,†</sup> K. Sapp,<sup>125,†</sup> A. Sapronov,<sup>65,†</sup> J. G. Saravia,<sup>126a,126b,†</sup>  
 B. Sarrazin,<sup>21,†</sup> O. Sasaki,<sup>66,†</sup> Y. Sasaki,<sup>155,†</sup> K. Sato,<sup>160,†</sup> G. Sauvage,<sup>5,†</sup> E. Sauvan,<sup>5,†</sup> G. Savage,<sup>77,†</sup> P. Savard,<sup>158,†</sup>  
 C. Sawyer,<sup>120,†</sup> L. Sawyer,<sup>70,†</sup> J. Saxon,<sup>31,†</sup> C. Sbarra,<sup>26a,†</sup> A. Shrizzi,<sup>78,†</sup> T. Scanlon,<sup>78,†</sup> D. A. Scannicchio,<sup>83,†</sup>  
 M. Scarella,<sup>130,†</sup> V. Scarfone,<sup>37a,37b,†</sup> J. Schaarischmidt,<sup>172,†</sup> P. Schacht,<sup>101,†</sup> D. Schaefer,<sup>30,†</sup> R. Schaefer,<sup>42,†</sup> J. Schaeffer,<sup>83,†</sup>  
 S. Schaepe,<sup>21,†</sup> S. Schatzel,<sup>50b,†</sup> U. Schäfer,<sup>43,†</sup> A. C. Schaffer,<sup>117,†</sup> D. Schaire,<sup>100,†</sup> R. D. Schamberger,<sup>148,†</sup> V. Scharf,<sup>58a,†</sup>

- V. A. Schegelsky,<sup>123,†</sup> D. Scheirich,<sup>129,†</sup> M. Schernau,<sup>163,†</sup> C. Schiavi,<sup>50a,50b,†</sup> C. Schillo,<sup>48,†</sup> M. Schioppa,<sup>37a,37b,†</sup>  
 S. Schlenker,<sup>30,†</sup> E. Schmidt,<sup>48,†</sup> K. Schmieden,<sup>30,†</sup> C. Schmitt,<sup>33,†</sup> S. Schmitt,<sup>50b,†</sup> S. Schmitt,<sup>42,†</sup> B. Schneider,<sup>159,†</sup>  
 Y. J. Schnellbach,<sup>74,†</sup> U. Schnoor,<sup>44,†</sup> L. Schoeffel,<sup>136,†</sup> A. Schoening,<sup>50b,†</sup> B. D. Schoenrock,<sup>90,†</sup> E. Schopf,<sup>21,†</sup>  
 A. L. S. Schorlemmer,<sup>84,†</sup> M. Schott,<sup>83,†</sup> D. Schouten,<sup>109a,†</sup> J. Schovancova,<sup>8,†</sup> S. Schramm,<sup>158,†</sup> M. Schreyer,<sup>174,†</sup>  
 C. Schroeder,<sup>83,†</sup> N. Schulz,<sup>31,†</sup> M. J. Schultheis,<sup>21,†</sup> H.-C. Schultz-Coulon,<sup>50a,†</sup> H. Schulz,<sup>16,†</sup> M. Schumacher,<sup>48,†</sup>  
 B. A. Schumm,<sup>137,†</sup> Ph. Schune,<sup>136,†</sup> C. Schwamberger,<sup>84,†</sup> A. Schwartzman,<sup>143,†</sup> T. A. Schwarz,<sup>98,†</sup> Ph. Schwegler,<sup>101,†</sup>  
 Ph. Schwenning,<sup>138,†</sup> R. Schwienhorst,<sup>90,†</sup> J. Schwindling,<sup>136,†</sup> T. Schwindt,<sup>21,†</sup> M. Schwoerer,<sup>8,†</sup> F. G. Sciaeca,<sup>17,†</sup>  
 E. Scifo,<sup>117,†</sup> G. Scialo,<sup>23,†</sup> F. Seurati,<sup>124a,124b,†</sup> F. Scotti,<sup>21,†</sup> J. Searey,<sup>90,†</sup> G. Sedov,<sup>42,†</sup> E. Sedykh,<sup>123,†</sup> P. Seema,<sup>21,†</sup>  
 S. C. Seidel,<sup>105,†</sup> A. Seiden,<sup>137,†</sup> F. Seifert,<sup>123,†</sup> J. M. Seixas,<sup>24a,†</sup> G. Sekhniaidze,<sup>104,†</sup> K. Sekhon,<sup>80,†</sup> S. J. Sekula,<sup>40,†</sup>  
 K. E. Selbach,<sup>36,†</sup> D. M. Silverstov,<sup>121a,†</sup> N. Semprini-Cesari,<sup>20a,20b,†</sup> C. Serfon,<sup>30,†</sup> L. Serin,<sup>117,†</sup> L. Serkin,<sup>16a,16b,†</sup>  
 T. Serre,<sup>85,†</sup> M. Sessa,<sup>134a,134b,†</sup> R. Seuster,<sup>159a,†</sup> H. Severini,<sup>113,†</sup> T. Sfiligoi,<sup>75,†</sup> F. Sforza,<sup>100,†</sup> A. Sfyrla,<sup>30,†</sup> E. Shabalina,<sup>54,†</sup>  
 M. Shamim,<sup>116,†</sup> L. Y. Shan,<sup>33a,†</sup> R. Shang,<sup>165,†</sup> J. Th. Stark,<sup>22,†</sup> M. Shapiro,<sup>25,†</sup> P. B. Shatalov,<sup>97,†</sup> J. Shaw,<sup>164a,164b,†</sup>  
 S. M. Shaw,<sup>84,†</sup> A. Shcherbakova,<sup>146a,146b,†</sup> C. Y. Shehu,<sup>149,†</sup> P. Sherwood,<sup>76,†</sup> L. Shi,<sup>151,†</sup> S. Shimizu,<sup>67,†</sup> C. O. Shimmin,<sup>16,†</sup>  
 M. Shimojima,<sup>102,†</sup> M. Shirayaka,<sup>65,†</sup> A. Shmeleva,<sup>67,†</sup> D. Shoaleh Saadi,<sup>95,†</sup> M. J. Shoche,<sup>31,†</sup> S. Shojai,<sup>91a,91b,†</sup>  
 S. Shrestha,<sup>111,†</sup> E. Shulgina,<sup>98,†</sup> M. A. Shupe,<sup>7,†</sup> S. Shushkevich,<sup>42,†</sup> P. Sicho,<sup>12,†</sup> O. Sidropoulou,<sup>174,†</sup> D. Sidorov,<sup>114,†</sup>  
 A. Sidioti,<sup>20a,20b,†</sup> F. Sieger,<sup>44,†</sup> D. Stjäcki,<sup>13,†</sup> J. Silva,<sup>126a,126b,†</sup> Y. Silver,<sup>153,†</sup> S. B. Silverstein,<sup>146b,†</sup> V. Simak,<sup>128,†</sup>  
 O. Simard,<sup>51,†</sup> Lj. Simic,<sup>13,†</sup> S. Simon,<sup>117,†</sup> E. Simonis,<sup>83,†</sup> B. Simonov,<sup>78,†</sup> D. Simon,<sup>34,†</sup> R. Simonello,<sup>91a,91b,†</sup> P. Sinervo,<sup>158,†</sup>  
 N. B. Sinev,<sup>116,†</sup> G. Siragusa,<sup>174,†</sup> A. N. Sisaykan,<sup>65,†</sup> S. Yu. Sivoklokov,<sup>99,†</sup> J. Sjölin,<sup>146a,146b,†</sup> T. B. Sjursen,<sup>14,†</sup>  
 M. B. Skinner,<sup>72,†</sup> H. P. Skottowe,<sup>57,†</sup> P. Skubic,<sup>113,†</sup> M. Slater,<sup>18,†</sup> T. Slavicek,<sup>128,†</sup> M. Slawinska,<sup>107,†</sup> K. Sliwa,<sup>161,†</sup>  
 V. Smakhtin,<sup>172,†</sup> B. H. Smart,<sup>46,†</sup> L. Smestad,<sup>44,†</sup> S. Y. Smirnov,<sup>98,†</sup> Y. Smirnov,<sup>98,†</sup> L. N. Smirnova,<sup>81,†</sup> O. Smirnova,<sup>81,†</sup>  
 M. N. K. Smith,<sup>35,†</sup> R. W. Smith,<sup>35,†</sup> M. Smizanska,<sup>72,†</sup> K. Smolek,<sup>128,†</sup> A. A. Snesarev,<sup>98,†</sup> G. Snidero,<sup>76,†</sup> S. Snyder,<sup>25,†</sup>  
 R. Sobie,<sup>169,†</sup> F. Socher,<sup>44,†</sup> A. Soffer,<sup>153,†</sup> D. A. Soh,<sup>151,†</sup> C. A. Solans,<sup>30,†</sup> M. Solar,<sup>125,†</sup> J. Sole,<sup>123,†</sup> E. Yu. Soldatov,<sup>98,†</sup>  
 U. Soldevila,<sup>167,†</sup> A. A. Solodkov,<sup>130,†</sup> A. Soloshenko,<sup>68,†</sup> O. V. Solovyanov,<sup>130,†</sup> V. Solovyev,<sup>121,†</sup> P. Sommer,<sup>48,†</sup>  
 H. Y. Song,<sup>30b,†</sup> N. Son,<sup>41,†</sup> A. Sood,<sup>15,†</sup> A. Sopczak,<sup>128,†</sup> B. Sopko,<sup>128,†</sup> V. Sopko,<sup>128,†</sup> V. Sorin,<sup>12,†</sup> D. Sosa,<sup>48,†</sup>  
 M. Soseeby,<sup>116,†</sup> C. L. Sotiroplou,<sup>124a,124b,†</sup> R. Soualah,<sup>164a,164c,†</sup> P. Soueid,<sup>95,†</sup> A. M. Soukharev,<sup>100,†</sup> D. South,<sup>42,†</sup>  
 B. C. Sowden,<sup>77,†</sup> S. Spagnolo,<sup>73a,73b,†</sup> M. Spalla,<sup>124a,124b,†</sup> F. Spani,<sup>77,†</sup> W. R. Spearman,<sup>57,†</sup> F. Spettel,<sup>101,†</sup> R. Spighi,<sup>20a,†</sup>  
 G. Spigo,<sup>38,†</sup> L. A. Spiller,<sup>88,†</sup> M. Spousta,<sup>120,†</sup> T. Spreitzer,<sup>138,†</sup> R. D. St. Denis,<sup>53a,†</sup> S. Staerz,<sup>44,†</sup> J. Stalham,<sup>122,†</sup>  
 R. Stamen,<sup>26,†</sup> S. Stamm,<sup>16,†</sup> E. Stanecka,<sup>20,†</sup> M. Stanescu,<sup>124,†</sup> M. Stanescu-Bellu,<sup>42,†</sup> M. M. Stanizzi,<sup>42,†</sup> S. Staines,<sup>119,†</sup>  
 E. A. Starchenko,<sup>130,†</sup> J. Stark,<sup>55,†</sup> P. Staroba,<sup>127,†</sup> P. Starovoitov,<sup>42,†</sup> R. Staszewski,<sup>30,†</sup> P. Stavina,<sup>144a,†</sup> P. Steinberg,<sup>25,†</sup>  
 B. Stelzer,<sup>142,†</sup> H. J. Stelzer,<sup>30,†</sup> O. Stelzer-Chilton,<sup>139a,†</sup> H. Stenzel,<sup>52,†</sup> S. Stern,<sup>101,†</sup> G. A. Stewart,<sup>53,†</sup> J. A. Stilling,<sup>21,†</sup>  
 M. C. Stockton,<sup>87,†</sup> M. Stoebe,<sup>87,†</sup> G. Stoica,<sup>26a,†</sup> P. Stoller,<sup>54,†</sup> S. Stoenje,<sup>101,†</sup> A. R. Stradling,<sup>4,†</sup> A. Straessner,<sup>44,†</sup>  
 M. E. Stramaglia,<sup>17,†</sup> J. Strandberg,<sup>147,†</sup> S. Strandberg,<sup>146a,146b,†</sup> A. Strandlie,<sup>119,†</sup> E. Strauss,<sup>143,†</sup> M. Strauss,<sup>113,†</sup>  
 P. Strizzen,<sup>144b,†</sup> R. Ströhmer,<sup>174,†</sup> J. Strandberg,<sup>147,†</sup> S. Strandberg,<sup>146a,146b,†</sup> A. Strandlie,<sup>119,†</sup> E. Strauss,<sup>143,†</sup> M. Strauss,<sup>113,†</sup>  
 N. A. Styles,<sup>42,†</sup> D. Suttorp,<sup>143,†</sup> J. Su,<sup>125,†</sup> R. Subramanian,<sup>79,†</sup> A. Succuro,<sup>12,†</sup> Y. Sugaya,<sup>118,†</sup> C. Suh,<sup>108,†</sup> M. Sul,<sup>128,†</sup>  
 V. V. Sulim,<sup>90,†</sup> S. Sultamsoy,<sup>46,†</sup> T. Sumida,<sup>60,†</sup> S. Sun,<sup>97,†</sup> X. Sun,<sup>31a,†</sup> J. Sundermann,<sup>46,†</sup> K. Surulizi,<sup>148,†</sup>  
 G. Susimmo,<sup>27a,27b,†</sup> M. R. Sutton,<sup>140,†</sup> S. Suzuki,<sup>66,†</sup> Y. Suzuki,<sup>66,†</sup> M. Svatos,<sup>127,†</sup> S. Swedish,<sup>168,†</sup> M. Swiatlowski,<sup>143,†</sup>  
 I. Sykora,<sup>144a,†</sup> T. Sykora,<sup>120,†</sup> D. Ta,<sup>90,†</sup> C. Tacconi,<sup>134a,134b,†</sup> K. Tackmann,<sup>42,†</sup> J. Taenzer,<sup>150,†</sup> A. Taffard,<sup>163,†</sup> R. Tafroot,<sup>159a,†</sup>  
 N. Taibium,<sup>153,†</sup> H. Takai,<sup>25,†</sup> R. Takashima,<sup>99,†</sup> H. Takeda,<sup>67,†</sup> T. Takeshita,<sup>140,†</sup> Y. Takubo,<sup>66,†</sup> M. Talby,<sup>85,†</sup>  
 A. A. Talyshov,<sup>109,†</sup> J. Y. C. Tam,<sup>27a,†</sup> K. G. Tan,<sup>88,†</sup> J. Tanaka,<sup>155,†</sup> R. Tanaka,<sup>117,†</sup> S. Tanaka,<sup>66,†</sup> B. B. Tannerwald,<sup>111,†</sup>  
 N. Tamoury,<sup>21,†</sup> S. Tapprogge,<sup>83,†</sup> S. Tarem,<sup>132,†</sup> F. Tarrade,<sup>20,†</sup> G. F. Tartarelli,<sup>91a,†</sup> P. Tas,<sup>129,†</sup> M. Tasevsky,<sup>127,†</sup>  
 T. Tashiro,<sup>68,†</sup> E. Tassi,<sup>37a,37b,†</sup> A. Tavares Delgado,<sup>126a,126b,†</sup> Y. Tayalati,<sup>135a,†</sup> F. E. Taylor,<sup>94,†</sup> G. N. Taylor,<sup>83,†</sup> W. Taylor,<sup>150b,†</sup>  
 P. A. Teischinger,<sup>30,†</sup> M. Teixeira Dias Castanheira,<sup>76,†</sup> P. Teixeira-Dias,<sup>77,†</sup> K. K. Temming,<sup>48,†</sup> H. Ter KATE,<sup>30,†</sup>  
 P. F. Teng,<sup>131,†</sup> J. J. Teoh,<sup>118,†</sup> F. Tepel,<sup>178,†</sup> S. Terada,<sup>158,†</sup> K. Terashi,<sup>158,†</sup> J. Terro,<sup>82,†</sup> S. Terzo,<sup>100,†</sup> M. Testa,<sup>47,†</sup>  
 R. J. Teuscher,<sup>188,†</sup> J. Therhaar,<sup>21,†</sup> T. Theveneaux-Pelzer,<sup>144,†</sup> J. P. Thomas,<sup>187,†</sup> J. Thomas-Wilsker,<sup>77,†</sup> E. N. Thompson,<sup>35,†</sup>  
 P. D. Thompson,<sup>88,†</sup> R. J. Thompson,<sup>84,†</sup> A. S. Thompson,<sup>53,†</sup> L. A. Thomsen,<sup>36,†</sup> E. Thomson,<sup>122,†</sup> M. Thomson,<sup>26,†</sup>  
 R. P. Thun,<sup>89,†</sup> M. J. Tibbetts,<sup>15,†</sup> R. E. Tico Torres,<sup>85,†</sup> V. O. Tikhomirov,<sup>96,100,†</sup> Yu. A. Tikhomirov,<sup>100,†</sup> S. Timoshenko,<sup>96,†</sup>  
 E. Tiouchichine,<sup>85,†</sup> P. Tipton,<sup>176,†</sup> S. Tisserant,<sup>83,†</sup> T. Todorov,<sup>54,†</sup> S. Todorova-Nova,<sup>128,†</sup> J. Tojo,<sup>70,†</sup> S. Tokair,<sup>144a,†</sup>  
 K. Tokushoku,<sup>66,†</sup> K. Tolleson,<sup>94,†</sup> E. Tolley,<sup>177,†</sup> L. Tomlinson,<sup>94,†</sup> M. Tomoto,<sup>103,†</sup> L. Tompkins,<sup>143a,†</sup> K. Tome,<sup>105,†</sup>  
 E. Torrence,<sup>116,†</sup> H. Torres,<sup>142,†</sup> E. Torró Pastor,<sup>167,†</sup> J. Toth,<sup>85,†</sup> F. Touchard,<sup>85,†</sup> R. D. Tovey,<sup>139,†</sup> T. Trefzger,<sup>174,†</sup>

- L. Tremblet,<sup>30,†</sup> A. Tricoli,<sup>30,‡</sup> I. M. Trigger,<sup>199a,§</sup> S. Trincuz-Duvoulo,<sup>60,‡</sup> M. F. Tripiana,<sup>12,†</sup> W. Trischuk,<sup>158,§</sup> B. Trocmé,<sup>55,§</sup> C. Troncon,<sup>91a,‡</sup> M. Trottier-McDonald,<sup>15,‡</sup> M. Trovatelli,<sup>134a,136b,‡</sup> P. True,<sup>90,‡</sup> L. Tsing,<sup>164a,164c,§</sup> M. Tzehbiniski,<sup>39,§</sup> A. Trzupek,<sup>39,§</sup> C. Tsarouchas,<sup>30,§</sup> J.-C.-L. Tseng,<sup>120,‡</sup> P. V. Tsiareska,<sup>92,‡</sup> D. Tsionou,<sup>134,‡</sup> G. Tsipolitis,<sup>10,§</sup> N. Tsirianitis,<sup>9,§</sup> S. Tsitskaridze,<sup>12,†</sup> E. G. Tskhadadze,<sup>31a,‡</sup> L. I. Tsukerman,<sup>97,‡</sup> V. Tsulalia,<sup>15,‡</sup> S. Tsuno,<sup>68,‡</sup> D. Tybychey,<sup>148,‡</sup> A. Tudorache,<sup>26a,‡</sup> V. Tudorache,<sup>26a,‡</sup> A. N. Tuna,<sup>122,‡</sup> S. A. Tupun,<sup>20a,20b,‡</sup> S. Turchikhin,<sup>99,§,†</sup> D. Tureck,<sup>128,‡</sup> R. Turra,<sup>91a,91b,‡</sup> A. J. Turvey,<sup>40,‡</sup> P. M. Tuts,<sup>35,‡</sup> A. Tykhonov,<sup>49,‡</sup> M. Tylmad,<sup>146a,146b,‡</sup> M. Tyndel,<sup>131,‡</sup> L. Ueda,<sup>155,‡</sup> R. Ueno,<sup>29,‡</sup> M. Ughetto,<sup>146a,146b,‡</sup> M. Uglend,<sup>14,‡</sup> M. Uhlenbrock,<sup>21,‡</sup> F. Ukegawa,<sup>160,§</sup> G. Unal,<sup>30,‡</sup> A. Undrus,<sup>25,‡</sup> G. Unel,<sup>165,‡</sup> F. C. Ungaro,<sup>93,‡</sup> Y. Unno,<sup>66,‡</sup> C. Unverdroben,<sup>100,‡</sup> J. Urban,<sup>146b,‡</sup> P. Urrejola,<sup>83,‡</sup> G. Usai,<sup>83,‡</sup> A. Usanova,<sup>62,‡</sup> L. Vacavant,<sup>93,‡</sup> V. Vacek,<sup>128,‡</sup> B. Vachon,<sup>87,‡</sup> C. Valderamis,<sup>83,‡</sup> N. Valencic,<sup>107,‡</sup> G. Venneretti,<sup>167,‡</sup> A. Valero,<sup>167,‡</sup> L. Valery,<sup>12,‡</sup> S. Valkar,<sup>122,‡</sup> E. Valladolid Gallego,<sup>167,‡</sup> S. Vallecorsa,<sup>49,‡</sup> R. Van der Leeuw,<sup>107,‡</sup> N. van Eldik,<sup>152,‡</sup> P. Van Gennem,<sup>66,‡</sup> J. Van Nieuwkoop,<sup>142,‡</sup> L. van Vulpen,<sup>107,‡</sup> M. C. van Woerden,<sup>30,‡</sup> M. Vanadia,<sup>132a,132b,‡</sup> W. Vandellen,<sup>30,‡</sup> R. Vanguri,<sup>122,‡</sup> A. Vanjaichine,<sup>6,‡</sup> F. Vanucci,<sup>80,‡</sup> G. Vardanyan,<sup>177,‡</sup> R. Vari,<sup>132a,‡</sup> E. V. Varney,<sup>7,‡</sup> T. Varol,<sup>40,‡</sup> D. Varouchas,<sup>30,‡</sup> A. Vartapetian,<sup>8,‡</sup> K. E. Varvell,<sup>150,‡</sup> F. Vazeille,<sup>34,‡</sup> T. Vazquez Schroeder,<sup>87,‡</sup> J. Venich,<sup>7,‡</sup> L. M. Veloso,<sup>158,‡</sup> F. Veloso,<sup>126a,126c,‡</sup> T. Veltz,<sup>21,‡</sup> S. Veneziano,<sup>132a,‡</sup> A. Ventura,<sup>73a,73b,‡</sup> D. Ventura,<sup>95,‡</sup> M. Venturi,<sup>198,‡</sup> A. Venturini,<sup>23,‡</sup> V. Vercesi,<sup>121a,‡</sup> M. Verudeci,<sup>132a,132b,‡</sup> W. Verkerke,<sup>107,‡</sup> J. C. Vermeulen,<sup>107,‡</sup> A. Vest,<sup>44,‡</sup> M. C. Vetterli,<sup>142,‡</sup> O. Viazlo,<sup>81,‡</sup> I. Vichou,<sup>95,‡</sup> T. Vickey,<sup>139,‡</sup> O. E. Vickrey Boieri,<sup>139,‡</sup> G. H. A. Viehhauser,<sup>120,‡</sup> S. Viel,<sup>15,‡</sup> R. Vigne,<sup>30,‡</sup> M. Villa,<sup>20a,20b,‡</sup> M. Villaplana Perez,<sup>91a,91b,‡</sup> E. Vilutchi,<sup>47,‡</sup> M. G. Vinchter,<sup>29,‡</sup> V. B. Vinogradov,<sup>65,‡</sup> I. Vivarelli,<sup>140,‡</sup> F. Vives Vaque,<sup>3,‡</sup> S. Vlachos,<sup>10,‡</sup> D. Vladouli,<sup>100,‡</sup> M. Vlasak,<sup>128,‡</sup> M. Vogel,<sup>26a,‡</sup> G. Volpi,<sup>124a,124b,‡</sup> M. Volpi,<sup>85,‡</sup> H. von der Schmitt,<sup>101,‡</sup> H. von Radziejewski,<sup>48,‡</sup> O. von Toerne,<sup>21,‡</sup> V. Vorobev,<sup>129,‡</sup> K. Vorobev,<sup>98,‡</sup> M. Vos,<sup>107,‡</sup> R. Voss,<sup>20,‡</sup> J. H. Vossebeld,<sup>74,‡</sup> N. Vranjes,<sup>13,‡</sup> M. Vranjes Milosavljevic,<sup>13,‡</sup> V. Vrba,<sup>127,‡</sup> M. Vreeswijk,<sup>107,‡</sup> R. Vuillermet,<sup>30,‡</sup> I. Vukotic,<sup>31,‡</sup> Z. Vykydal,<sup>128,‡</sup> P. Wagner,<sup>21,‡</sup> W. Wagner,<sup>175,‡</sup> H. Wahlberg,<sup>71,‡</sup> S. Wahrund,<sup>44,‡</sup> J. Wakabayashi,<sup>103,‡</sup> J. Walder,<sup>72,‡</sup> R. Walker,<sup>100,‡</sup> W. Walkowiak,<sup>141,‡</sup> C. Wang,<sup>13c,‡</sup> F. Wang,<sup>173,‡</sup> H. Wang,<sup>46,‡</sup> J. Wang,<sup>32,‡</sup> K. Wang,<sup>47,‡</sup> R. Wang,<sup>6,‡</sup> S. M. Wang,<sup>151,‡</sup> T. Wang,<sup>21,‡</sup> X. Wang,<sup>176,‡</sup> C. Wanatoyarao,<sup>116,‡</sup> A. Warburton,<sup>87,‡</sup> C. P. Ward,<sup>28,‡</sup> D. R. Wardrope,<sup>78,‡</sup> M. Warsinsky,<sup>98,‡</sup> A. Washbrook,<sup>46,‡</sup> C. Wasicki,<sup>42,‡</sup> P. M. Watkins,<sup>18,‡</sup> A. T. Watson,<sup>18,‡</sup> I. J. Watson,<sup>150,‡</sup> M. F. Watson,<sup>18,‡</sup> G. Watts,<sup>138,‡</sup> S. Watts,<sup>84,‡</sup> B. M. Waugh,<sup>78,‡</sup> S. Webb,<sup>84,‡</sup> M. S. Weber,<sup>17,‡</sup> S. W. Weber,<sup>174,‡</sup> J. S. Webster,<sup>31,‡</sup> A. Weidberg,<sup>120,‡</sup> B. Weinert,<sup>107,‡</sup> J. Weingarten,<sup>54,‡</sup> C. Weiser,<sup>67,‡</sup> H. Weis,<sup>107,‡</sup> P. S. Wells,<sup>30,‡</sup> T. Wenus,<sup>25,‡</sup> T. Westgerl,<sup>93,‡</sup> S. Wenig,<sup>30,‡</sup> N. Wernes,<sup>21,‡</sup> M. Werner,<sup>48,‡</sup> P. Werner,<sup>30,‡</sup> M. Wessels,<sup>58a,‡</sup> J. Wetter,<sup>148,‡</sup> K. Whalen,<sup>79,‡</sup> A. M. Wharton,<sup>72,‡</sup> A. White,<sup>8,‡</sup> M. J. White,<sup>1,‡</sup> R. White,<sup>128,‡</sup> S. White,<sup>124a,124b,‡</sup> D. Whiteson,<sup>168,‡</sup> F. J. Wickens,<sup>131,‡</sup> W. Wiedemann,<sup>173,‡</sup> M. Wieler,<sup>131,‡</sup> M. Wienemann,<sup>21,‡</sup> C. Wiglesworth,<sup>36,‡</sup> L. A. M. Wiik-Fuchs,<sup>21,‡</sup> A. Wildauer,<sup>101,‡</sup> H. G. Wilkens,<sup>30,‡</sup> H. H. Williams,<sup>122,‡</sup> S. Williams,<sup>207,‡</sup> C. Willis,<sup>90,‡</sup> S. Willocq,<sup>6,‡</sup> A. Wilson,<sup>89,‡</sup> J. A. Wilson,<sup>183,‡</sup> I. Wingerter-Seetz,<sup>5,‡</sup> F. Winkelmeier,<sup>116,‡</sup> B. T. Winter,<sup>21,‡</sup> M. Witgen,<sup>143,‡</sup> J. Witkowski,<sup>100,‡</sup> S. J. Wollstadt,<sup>83,‡</sup> M. W. Wolter,<sup>39,‡</sup> H. Wolters,<sup>126a,126c,‡</sup> B. K. Wosiak,<sup>30,‡</sup> J. Woschack,<sup>30,‡</sup> M. Woudstra,<sup>84,‡</sup> K. W. Wozniak,<sup>39,‡</sup> M. Wu,<sup>55,‡</sup> M. Wu,<sup>31,‡</sup> S. L. Wu,<sup>173,‡</sup> X. Wu,<sup>49,‡</sup> Y. Wu,<sup>80,‡</sup> T. R. Wyatt,<sup>64,‡</sup> B. M. Wynne,<sup>6,‡</sup> S. Xella,<sup>36,‡</sup> D. Xu,<sup>13b,‡</sup> L. Xu,<sup>13b,‡</sup> B. Yahsley,<sup>181,‡</sup> S. Yacoob,<sup>148a,b,‡</sup> R. Yakabe,<sup>67,‡</sup> M. Yamada,<sup>66,‡</sup> Y. Yamaguchi,<sup>118,‡</sup> Yamamoto,<sup>66,‡</sup> S. Yamamoto,<sup>155,‡</sup> T. Yamamaka,<sup>155,‡</sup> K. Yamauchi,<sup>103,‡</sup> Y. Yamazaki,<sup>67,‡</sup> Z. Yan,<sup>22,‡</sup> H. Yang,<sup>137,‡</sup> Y. Yang,<sup>15,‡</sup> L. Yao,<sup>33a,‡</sup> W.-M. Yao,<sup>13,‡</sup> Y. Yasu,<sup>66,‡</sup> T. Yatsenko,<sup>5,‡</sup> K. H. Yan Wong,<sup>21,‡</sup> J. Ye,<sup>40,‡</sup> S. Ye,<sup>25,‡</sup> I. Yetestikhii,<sup>65,‡</sup> A. L. Yen,<sup>57,‡</sup> E. Yildirim,<sup>42,‡</sup> K. Yorita,<sup>171,‡</sup> R. Yoshida,<sup>6,‡</sup> K. Yoshihara,<sup>122,‡</sup> C. Young,<sup>143,‡</sup> C. J. S. Young,<sup>30,‡</sup> S. Youseri,<sup>22,‡</sup> D. R. Yu,<sup>15,‡</sup> J. Yu,<sup>8,‡</sup> J. M. Yu,<sup>80,‡</sup> J. Yu,<sup>114,‡</sup> L. Yuan,<sup>67,‡</sup> A. Yurkewicz,<sup>108,‡</sup> I. Yusuff,<sup>28,nnn,‡</sup> B. Zabinski,<sup>90,‡</sup> R. Zaidan,<sup>63,‡</sup> A. M. Zaitsev,<sup>130,‡</sup> J. Zaleckas,<sup>147,‡</sup> A. Zaman,<sup>130,‡</sup> S. Zambito,<sup>37,‡</sup> L. Zanello,<sup>132a,132b,‡</sup> D. Zanzi,<sup>58,‡</sup> C. Zeitlin,<sup>175,‡</sup> M. Zeman,<sup>128,‡</sup> A. Zemla,<sup>38a,‡</sup> K. Zengel,<sup>23,‡</sup> O. Zenin,<sup>130,‡</sup> T. Zeng,<sup>144,‡</sup> D. Zerwas,<sup>117,‡</sup> D. Zhang,<sup>193,‡</sup> F. Zhang,<sup>173,‡</sup> J. Zhang,<sup>6,‡</sup> L. Zhang,<sup>48,‡</sup> R. Zhang,<sup>33b,‡</sup> X. Zhang,<sup>33d,‡</sup> Z. Zhang,<sup>177,‡</sup> X. Zhao,<sup>40,‡</sup> Y. Zhao,<sup>33d,117,‡</sup> Z. Zhao,<sup>20b,‡</sup> A. Zhemchugov,<sup>65,‡</sup> J. Zhong,<sup>120,‡</sup> B. Zhou,<sup>80,‡</sup> C. Zhou,<sup>45,‡</sup> L. Zhou,<sup>35,‡</sup> L. Zhou,<sup>40,‡</sup> C. Zhou,<sup>163,‡</sup> C. G. Zhu,<sup>33a,‡</sup> H. Zhu,<sup>33a,‡</sup> J. Zhu,<sup>90,‡</sup> Y. Zhu,<sup>70,‡</sup> X. Zhuang,<sup>33a,‡</sup> K. Zhukov,<sup>96,‡</sup> A. Zibell,<sup>174,‡</sup> D. Ziemska,<sup>61,‡</sup> N. I. Zimine,<sup>65,‡</sup> C. Zimmermann,<sup>83,‡</sup> S. Zimmermann,<sup>48,‡</sup> Z. Zimonos,<sup>54,‡</sup> M. Zinsler,<sup>83,‡</sup> M. Ziolkowski,<sup>141,‡</sup> L. Živković,<sup>13,‡</sup> G. Zobernig,<sup>173,‡</sup> A. Zoccoli,<sup>20a,20b,‡</sup> M. zur Nedden,<sup>16,‡</sup> G. Zarzolo,<sup>104a,104b,‡</sup> L. Zwalski,<sup>30,‡</sup> V. Khachatryan,<sup>179,‡</sup> A. M. Sirunyan,<sup>179,‡</sup> A. Tumasyan,<sup>179,‡</sup> W. Adam,<sup>180,‡</sup> E. Asilar,<sup>180,‡</sup> T. Bergauer,<sup>180,‡</sup> J. Brandstetter,<sup>180,‡</sup> E. Brondolin,<sup>180,‡</sup> M. Dragicevic,<sup>180,‡</sup> J. Erö,<sup>180,‡</sup> M. Flechl,<sup>180,‡</sup> M. Friedl,<sup>180,‡</sup> R. Fröhlich,<sup>180,‡</sup> V. Ghete,<sup>180,‡</sup> C. Hartl,<sup>180,‡</sup> N. Hörmann,<sup>180,‡</sup> J. Hrubec,<sup>180,‡</sup> M. Jeitler,<sup>180,‡</sup> V. Knünz,<sup>180,‡</sup> A. König,<sup>180,‡</sup>

- M. Krämer,<sup>180,mn</sup> I. Krätschmer,<sup>180,l</sup> D. Liko,<sup>180,l</sup> T. Matsushita,<sup>180,l</sup> L. Mikulec,<sup>180,l</sup> D. Rabady,<sup>180,ln,l</sup> B. Rahbaran,<sup>180,l</sup>  
 H. Rohringer,<sup>180,l</sup> J. Schieck,<sup>180,mn</sup> R. Schäfbeck,<sup>180,l</sup> J. Strauss,<sup>180,l</sup> W. Treberer-Treberspurg,<sup>180,l</sup> W. Waltenberger,<sup>180,l</sup>  
 C.-E. Wulz,<sup>180,l</sup> V. Mossolov,<sup>181,l</sup> N. Shumeiko,<sup>181,l</sup> J. Suarez Gonzalez,<sup>181,l</sup> S. Alderweireldt,<sup>182,l</sup> T. Cornelis,<sup>182,l</sup>  
 E.A. De Wolf,<sup>182,l</sup> X. Janssen,<sup>182,l</sup> A. Knutsson,<sup>182,l</sup> J. Lauwers,<sup>182,l</sup> S. Luyckx,<sup>182,l</sup> S. Ochesanu,<sup>182,l</sup> R. Rougny,<sup>182,l</sup>  
 M. Van de Klundert,<sup>182,l</sup> H. Van Haevermaet,<sup>182,l</sup> P. Van Mechelen,<sup>182,l</sup> N. Van Remortel,<sup>182,l</sup> A. Van Spillebeek,<sup>182,l</sup>  
 S. Abu Zeid,<sup>183,l</sup> F. Blekman,<sup>183,l</sup> J. D'Holder,<sup>183,l</sup> N. Daci,<sup>183,l</sup> L. De Bruyn,<sup>183,l</sup> K. Deroover,<sup>183,l</sup> N. Heracleous,<sup>183,l</sup>  
 J. Keaveney,<sup>183,l</sup> S. Lowette,<sup>183,l</sup> L. Moreels,<sup>183,l</sup> A. Olbrechts,<sup>183,l</sup> Q. Python,<sup>183,l</sup> D. Strom,<sup>183,l</sup> S. Tavernier,<sup>183,l</sup>  
 W. Van Dommele,<sup>183,l</sup> P. Van Mulders,<sup>183,l</sup> G. P. Van Onsem,<sup>183,l</sup> I. Van Parjis,<sup>183,l</sup> P. Barria,<sup>184,l</sup> C. Caillol,<sup>184,l</sup>  
 B. Clerbaux,<sup>184,l</sup> D. Leindecker,<sup>184,l</sup> H. Delannoy,<sup>184,l</sup> D. Dobur,<sup>184,l</sup> G. Fasarella,<sup>184,l</sup> L. Favari,<sup>184,l</sup> A. P. R. Gay,<sup>184,l</sup>  
 A. Grebenyuk,<sup>184,l</sup> T. Lenzi,<sup>184,l</sup> A. Léonard,<sup>184,l</sup> T. Maerschalck,<sup>184,l</sup> A. Mohammadi,<sup>184,l</sup> L. Perniè,<sup>184,l</sup>  
 A. Randle-conde,<sup>184,l</sup> T. Reis,<sup>184,l</sup> T. Seva,<sup>184,l</sup> L. Thomas,<sup>184,l</sup> C. Vander Velde,<sup>184,l</sup> P. Vanlaer,<sup>184,l</sup> J. Wang,<sup>184,l</sup>  
 R. Yonamine,<sup>184,l</sup> F. Zenoni,<sup>184,l</sup> F. Zhang,<sup>184,l</sup> K. Beernaert,<sup>185,l</sup> L. Benucci,<sup>185,l</sup> A. Cimmino,<sup>185,l</sup> S. Crucy,<sup>185,l</sup>  
 A. Fago,<sup>185,l</sup> G. Garcia,<sup>185,l</sup> M. Gul,<sup>185,l</sup> J. Mccartin,<sup>185,l</sup> A. A. Ocampo Rios,<sup>185,l</sup> D. Poyraz,<sup>185,l</sup> D. Ryckbosch,<sup>185,l</sup>  
 S. Salva Diblen,<sup>185,l</sup> M. Sigamani,<sup>185,l</sup> N. Strohbe,<sup>185,l</sup> M. Tytgat,<sup>185,l</sup> W. Van Driessche,<sup>185,l</sup> E. Yazgan,<sup>185,l</sup>  
 N. Zagandini,<sup>185,l</sup> O. Basgnez,<sup>186,l</sup> C. Beluffi,<sup>186,l</sup> O. Bonella,<sup>186,l</sup> G. Bruno,<sup>186,l</sup> R. Castello,<sup>186,l</sup> A. Caudron,<sup>186,l</sup>  
 L. Ceard,<sup>186,l</sup> G. G. Da Silveira,<sup>186,l</sup> C. Delaere,<sup>186,l</sup> D. Favart,<sup>186,l</sup> L. Fortthome,<sup>186,l</sup> G. Giannamico,<sup>186,l</sup> J. Hollar,<sup>186,l</sup>  
 A. Jafari,<sup>186,l</sup> P. Jez,<sup>186,l</sup> M. Komm,<sup>186,l</sup> V. Lemaitre,<sup>186,l</sup> A. Mertens,<sup>186,l</sup> C. Nuttens,<sup>186,l</sup> L. Perrini,<sup>186,l</sup> A. Pin,<sup>186,l</sup>  
 K. Piotrowski,<sup>186,l</sup> A. Popov,<sup>186,l</sup> L. Quertenmont,<sup>186,l</sup> M. Selvaggi,<sup>186,l</sup> M. Vidal Marono,<sup>186,l</sup> N. Belyi,<sup>187,l</sup>  
 T. Caerbe,<sup>187,l</sup> G. H. Hammad,<sup>187,l</sup> W. L. Alida Júnior,<sup>188,l</sup> G. A. Alves,<sup>188,l</sup> L. Brito,<sup>188,l</sup> M. Correa Martins Junior,<sup>188,l</sup>  
 T. Dos Reis Martins,<sup>188,l</sup> C. Hensel,<sup>188,l</sup> C. Moreira Herrera,<sup>188,l</sup> A. Morales,<sup>188,l</sup> M. E. Pol,<sup>188,l</sup> P. Rebello Teles,<sup>188,l</sup>  
 E. Belchior Martins, Das Chagas,<sup>189,l</sup> W. Carvalho,<sup>189,l</sup> J. Chinellato,<sup>189,l</sup> A. Custodio,<sup>189,l</sup> E. M. Da Costa,<sup>189,l</sup>  
 D. De Jesus Damiao,<sup>189,l</sup> C. De Oliveira Martins,<sup>189,l</sup> S. Fonseca de Souza,<sup>189,l</sup> L. M. Huertas Guativa,<sup>189,l</sup>  
 H. Malbouisson,<sup>189,l</sup> D. Matos Figueiredo,<sup>189,l</sup> L. Mundim,<sup>189,l</sup> H. Nogima,<sup>189,l</sup> W. L. Prado Da Silva,<sup>189,l</sup> A. Santoro,<sup>189,l</sup>  
 A. Sznajder,<sup>189,l</sup> E. J. Tonelli Mangano,<sup>189,l</sup> A. Vilela Pereira,<sup>189,l</sup> S. Ahuja,<sup>190,l</sup> C. A. Bernardez,<sup>190,l</sup>  
 A. De Souza Santos,<sup>190,l</sup> S. Dogra,<sup>190,l</sup> T. R. Fernandez Perez Tomei,<sup>190,l</sup> E. M. Gregores,<sup>190,l</sup> P. G. Mercadante,<sup>190,l</sup>  
 C. S. Moon,<sup>190,ln,l</sup> S. F. Novais,<sup>190,l</sup> Sandra S. Padula,<sup>190,l</sup> D. Romero Abad,<sup>190,l</sup> J. C. Ruiz Vargas,<sup>190,l</sup>  
 A. Aleksandrov,<sup>191,l</sup> V. Genchev,<sup>191,l</sup> R. Hadjinska,<sup>191,l</sup> P. laydjev,<sup>191,l</sup> A. Marinov,<sup>191,l</sup> S. Piperov,<sup>191,l</sup> M. Rodozov,<sup>191,l</sup>  
 S. Stoykova,<sup>191,l</sup> G. Sultanov,<sup>191,l</sup> M. Vutova,<sup>191,l</sup> A. Dimitrov,<sup>191,l</sup> I. Glushkov,<sup>192,l</sup> L. Litov,<sup>192,l</sup> B. Pavlov,<sup>192,l</sup>  
 P. Petkov,<sup>192,l</sup> M. Ahmad,<sup>193,l</sup> J. G. Bian,<sup>193,l</sup> G. Chen,<sup>193,l</sup> H. S. Chen,<sup>193,l</sup> M. Chen,<sup>193,l</sup> T. Cheng,<sup>193,l</sup> R. Du,<sup>193,l</sup>  
 C. H. Jiang,<sup>193,l</sup> R. Plestina,<sup>193,l</sup> F. Romeo,<sup>193,l</sup> S. M. Shaheen,<sup>193,l</sup> J. Tao,<sup>193,l</sup> C. Wang,<sup>193,l</sup> Z. Wang,<sup>193,l</sup> H. Zhang,<sup>193,l</sup>  
 C. Aswathanakul,<sup>194,l</sup> Y. Ban,<sup>194,l</sup> G. Chen,<sup>194,l</sup> Q. Li,<sup>194,l</sup> S. Liu,<sup>194,l</sup> Y. Mao,<sup>194,l</sup> S. J. Qian,<sup>194,l</sup> D. Wang,<sup>194,l</sup>  
 M. Wang,<sup>194,l</sup> Q. Wang,<sup>194,l</sup> Z. Xu,<sup>194,l</sup> D. Yang,<sup>194,l</sup> Z. Zhang,<sup>194,l</sup> W. Zou,<sup>194,l</sup> C. Avila,<sup>195,l</sup> A. Cabrera,<sup>195,l</sup>  
 L. F. Chaparro Sierra,<sup>195,l</sup> C. Flórez,<sup>195,l</sup> J. Gomez,<sup>195,l</sup> B. Gomez Moreno,<sup>195,l</sup> J. C. Sanabria,<sup>195,l</sup> N. Godinovic,<sup>196,l</sup>  
 D. Lelas,<sup>196,l</sup> D. Polic,<sup>196,l</sup> I. Pujik,<sup>196,l</sup> Z. Antonovic,<sup>196,l</sup> M. Kovac,<sup>196,l</sup> V. Brigjevic,<sup>196,l</sup> K. Kadja,<sup>196,l</sup> J. Lutic,<sup>196,l</sup>  
 L. Sudic,<sup>196,l</sup> A. Attikis,<sup>196,l</sup> G. Mavromanolakis,<sup>196,l</sup> J. Mousa,<sup>196,l</sup> C. Nicolau,<sup>196,l</sup> P. Ptochos,<sup>196,l</sup> P. A. Razis,<sup>196,l</sup>  
 R. Rykaczewski,<sup>196,l</sup> M. Bodlik,<sup>196,l</sup> M. Finger,<sup>200,ln,l</sup> M. Finger Jr.,<sup>200,ln,l</sup> A. Ali,<sup>201,xx,yy,zz</sup> R. Aly,<sup>201,xx,yy,zz</sup> S. Aly,<sup>201,yy,zz</sup>  
 Y. Assran,<sup>201,aa,bb</sup> A. Ellithi Kamel,<sup>201,aa,bb</sup> A. Loftyy,<sup>201,cc,dd</sup> M. A. Mahmood,<sup>201,cc,dd</sup> R. Masod,<sup>201,xx,yy,zz</sup> A. Radi,<sup>201,yy,zz</sup>  
 B. Calpas,<sup>202,l</sup> M. Kadastik,<sup>202,l</sup> M. Murumaa,<sup>202,l</sup> M. Raidal,<sup>202,l</sup> A. Tiko,<sup>202,l</sup> C. Veelken,<sup>202,l</sup> P. Eerola,<sup>203,l</sup>  
 J. Pekkanen,<sup>203,l</sup> M. Voutilainen,<sup>203,l</sup> J. Härkkinen,<sup>204,l</sup> V. Karimäki,<sup>204,l</sup> R. Kinnunen,<sup>204,l</sup> T. Lampén,<sup>204,l</sup>  
 K. Lassila-Perini,<sup>204,l</sup> S. Lehti,<sup>204,l</sup> T. Lindén,<sup>204,l</sup> P. Luukka,<sup>204,l</sup> T. Mäenpää,<sup>204,l</sup> T. Peltoni,<sup>204,l</sup> E. Tuominen,<sup>204,l</sup>  
 J. Tuomiinen,<sup>204,l</sup> E. Tuominen,<sup>204,l</sup> L. Wendland,<sup>204,l</sup> J. Talvitie,<sup>205,l</sup> T. Tuuve,<sup>205,l</sup> M. Besancon,<sup>206,l</sup> F. Couderc,<sup>206,l</sup>  
 M. Dejardin,<sup>206,l</sup> D. Denegri,<sup>206,l</sup> B. Fabbro,<sup>206,l</sup> J. L. Faure,<sup>206,l</sup> C. Favaro,<sup>206,l</sup> F. Ferri,<sup>206,l</sup> S. Ganjour,<sup>206,l</sup>  
 A. Givernaud,<sup>206,l</sup> P. Gras,<sup>206,l</sup> G. Hamel de Monchenault,<sup>206,l</sup> P. Jarry,<sup>206,l</sup> E. Locci,<sup>206,l</sup> M. Machet,<sup>206,l</sup> J. McAlies,<sup>206,l</sup>  
 J. Rander,<sup>206,l</sup> A. Rosovsky,<sup>206,l</sup> M. Titov,<sup>206,l</sup> A. Zghiche,<sup>206,l</sup> S. Baffioni,<sup>207,l</sup> F. Beaufret,<sup>207,l</sup> P. Busson,<sup>207,l</sup>  
 L. Cadamuro,<sup>207,l</sup> E. Chapon,<sup>207,l</sup> C. Charlot,<sup>207,l</sup> T. Daha,<sup>207,l</sup> O. Davignon,<sup>207,l</sup> N. Filipovic,<sup>207,l</sup> A. Floren,<sup>207,l</sup>  
 R. Granier de Cassagnac,<sup>207,l</sup> S. Lissniak,<sup>207,l</sup> L. Mastrolorenzo,<sup>207,l</sup> P. Mine,<sup>207,l</sup> I. N. Narango,<sup>207,l</sup> M. Nguyen,<sup>207,l</sup>  
 C. Ochando,<sup>207,l</sup> G. Ortona,<sup>207,l</sup> P. Pagani,<sup>207,l</sup> S. Regnard,<sup>207,l</sup> R. Salerno,<sup>207,l</sup> J. B. Sauvan,<sup>207,l</sup> Y. Sirois,<sup>207,l</sup>  
 T. Streble,<sup>207,l</sup> J. Yilmaz,<sup>207,l</sup> A. Zabi,<sup>207,l</sup> J.-L. Agram,<sup>208,dd,ee</sup> J. Andreae,<sup>208,dd,ee</sup> A. Aubin,<sup>208,dd,ee</sup> D. Bloch,<sup>208,dd,ee</sup> J.-M. Brom,<sup>208,dd,ee</sup>  
 M. Buttignol,<sup>208,l</sup> E. C. Chabert,<sup>208,l</sup> N. Chanon,<sup>208,l</sup> C. Collard,<sup>208,l</sup> E. Conte,<sup>208,dd,ee</sup> J.-C. Fontaine,<sup>208,l</sup> D. Gelé,<sup>208,l</sup>

- U. Goerlach,<sup>208,†</sup> C. Goetzmann,<sup>208,†</sup> A.-C. Le Bihan,<sup>208,‡</sup> J. A. Merlin,<sup>208,005,‡</sup> K. Skovpen,<sup>208,‡</sup> P. Van Hove,<sup>208,‡</sup>  
 S. Gadra,<sup>209,§</sup> S. Beaumeron,<sup>210,§</sup> C. Bernet,<sup>210,§</sup> G. Boudoul,<sup>210,§</sup> E. Bouvier,<sup>210,§</sup> S. Brochet,<sup>210,§</sup> C. A. Carrillo Montoya,<sup>210,§</sup>  
 J. Chasseral,<sup>210,§</sup> R. Chierici,<sup>210,§</sup> D. Contardo,<sup>210,§</sup> B. Courbon,<sup>210,§</sup> P. Depasse,<sup>210,§</sup> H. El Mamouni,<sup>210,§</sup> J. Fan,<sup>210,§</sup>  
 J. Fay,<sup>210,§</sup> S. Gascon,<sup>210,§</sup> M. Gouzevitch,<sup>210,§</sup> B. Ille,<sup>210,§</sup> B. Laktineh,<sup>210,§</sup> M. Lethuillier,<sup>210,§</sup> L. Mirabito,<sup>210,§</sup>  
 A. L. Pequegnat,<sup>210,§</sup> S. Perries,<sup>210,§</sup> J. D. Ruiz Alvarez,<sup>210,§</sup> D. Sabes,<sup>210,§</sup> L. Sgandurra,<sup>210,§</sup> V. Sordini,<sup>210,§</sup>  
 M. Vander Donckt,<sup>210,§</sup> P. Verdin,<sup>210,§</sup> S. Viret,<sup>210,§</sup> H. Xiao,<sup>210,§</sup> Z. Tsamalaidze,<sup>211,005,‡</sup> C. Auterman,<sup>212,§</sup> S. Beranek,<sup>212,§</sup>  
 M. Bontenackels,<sup>212,§</sup> M. Edelhoff,<sup>212,§</sup> L. Feld,<sup>212,§</sup> A. Heister,<sup>212,§</sup> M. K. Kiesel,<sup>212,§</sup> K. Klein,<sup>212,§</sup> M. Lipinski,<sup>212,§</sup>  
 A. Ostapchuk,<sup>212,§</sup> M. Preutens,<sup>212,§</sup> F. Raupach,<sup>212,§</sup> J. Sammet,<sup>212,§</sup> S. Schael,<sup>212,§</sup> J. F. Schulze,<sup>212,§</sup> T. Verlage,<sup>212,§</sup>  
 H. Weber,<sup>212,§</sup> B. Wittmer,<sup>212,§</sup> V. Zhukov,<sup>212,§</sup> M. Ata,<sup>213,§</sup> M. Brodski,<sup>213,§</sup> E. Dietz-Laursonn,<sup>213,§</sup> D. Duchardt,<sup>213,§</sup>  
 M. Endres,<sup>213,§</sup> M. Erdmann,<sup>213,§</sup> S. Erdweg,<sup>213,§</sup> T. Esch,<sup>213,§</sup> R. Fischer,<sup>213,§</sup> A. Güth,<sup>213,§</sup> T. Heberle,<sup>213,§</sup>  
 C. Heidemann,<sup>213,§</sup> K. Hoepfner,<sup>213,§</sup> D. Klingenberg,<sup>213,§</sup> S. Knutzen,<sup>213,§</sup> P. Kreuzer,<sup>213,§</sup> M. Merschmeyer,<sup>213,§</sup> A. Meyer,<sup>213,§</sup>  
 P. Millet,<sup>213,§</sup> M. Olschewski,<sup>213,§</sup> K. Padeken,<sup>213,§</sup> P. Papuc,<sup>213,§</sup> T. Pool,<sup>213,§</sup> M. Radziej,<sup>213,§</sup> H. Reithler,<sup>213,§</sup>  
 M. Rieger,<sup>213,§</sup> F. Scheuch,<sup>213,§</sup> L. Sonnenschein,<sup>213,§</sup> D. Teyssié,<sup>213,§</sup> S. Thiel,<sup>213,§</sup> V. Cherepanov,<sup>214,§</sup> Y. Erdogan,<sup>214,§</sup>  
 G. Flügger,<sup>214,§</sup> H. Geenen,<sup>214,§</sup> M. Geisler,<sup>214,§</sup> W. Haj Ahmad,<sup>214,§</sup> F. Hoechle,<sup>214,§</sup> B. Kargoll,<sup>214,§</sup> T. Kress,<sup>214,§</sup>  
 Y. Kuessel,<sup>214,§</sup> A. Künsken,<sup>214,§</sup> J. Lingemann,<sup>214,002,‡</sup> A. Nehrkorn,<sup>214,§</sup> A. Nowack,<sup>214,§</sup> I. M. Nugent,<sup>214,§</sup> C. Pistone,<sup>214,§</sup>  
 O. Pooth,<sup>214,§</sup> A. Stahl,<sup>214,§</sup> M. Aldaya Martin,<sup>215,§</sup> I. Asin,<sup>215,§</sup> N. Bartosik,<sup>215,§</sup> O. Behnke,<sup>215,§</sup> U. Behrens,<sup>215,§</sup>  
 A. J. Bell,<sup>215,§</sup> K. Borras,<sup>215,§</sup> A. Burgmeier,<sup>215,§</sup> A. Cakir,<sup>215,§</sup> L. Calligaris,<sup>215,§</sup> A. Campbell,<sup>215,§</sup> S. Choudhury,<sup>215,§</sup>  
 F. Costanza,<sup>215,§</sup> C. Diez Pardos,<sup>215,§</sup> G. Dolinska,<sup>215,§</sup> S. Dooling,<sup>215,§</sup> T. Dorland,<sup>215,§</sup> G. Eckerlin,<sup>215,§</sup> D. Eckstein,<sup>215,§</sup>  
 T. Eichhorn,<sup>215,§</sup> G. Flucke,<sup>215,§</sup> E. Gallo,<sup>215,§</sup> J. Garay Garcia,<sup>215,§</sup> A. Geiser,<sup>215,§</sup> A. Gizhko,<sup>215,§</sup> P. Gunnellini,<sup>215,§</sup>  
 J. Hauk,<sup>215,§</sup> M. Hempel,<sup>215,§</sup> H. Jung,<sup>215,§</sup> A. Kalogropoulos,<sup>215,§</sup> O. Karacheban,<sup>215,§</sup> M. Kasemann,<sup>215,§</sup>  
 P. Katsas,<sup>215,§</sup> J. Kieseler,<sup>215,§</sup> C. Kleinwort,<sup>215,§</sup> I. Korol,<sup>215,§</sup> W. Lange,<sup>215,§</sup> J. Leonard,<sup>215,§</sup> K. Lipka,<sup>215,§</sup> A. Lobanov,<sup>215,§</sup>  
 W. Lohmann,<sup>215,§</sup> R. Mankel,<sup>215,§</sup> I. Marfin,<sup>215,§</sup> A. Melzer-Pellmann,<sup>215,§</sup> A. B. Meyer,<sup>215,§</sup> G. Mittag,<sup>215,§</sup>  
 J. Mnich,<sup>215,§</sup> A. Mussigller,<sup>215,§</sup> S. Naumann-Emme,<sup>215,§</sup> A. Nayak,<sup>215,§</sup> E. Notarni,<sup>215,§</sup> H. Perrey,<sup>215,§</sup> D. Pitzl,<sup>215,§</sup>  
 R. Placakyte,<sup>215,§</sup> A. Raspereza,<sup>215,§</sup> P. M. Ribeiro Cipriano,<sup>215,§</sup> B. Roland,<sup>215,§</sup> M. Ö. Sahin,<sup>215,§</sup> J. Salfeld-Nebgen,<sup>215,§</sup>  
 P. Saxena,<sup>215,§</sup> T. Schoerner-Sadenius,<sup>215,§</sup> M. Schröder,<sup>215,§</sup> C. Seitz,<sup>215,§</sup> S. Spannagel,<sup>215,§</sup> K. D. Trippkewitz,<sup>215,§</sup>  
 C. Wissing,<sup>215,§</sup> V. Blobel,<sup>216,§</sup> M. Centis Vignali,<sup>216,§</sup> A. R. Draeger,<sup>216,§</sup> J. Erflie,<sup>216,§</sup> E. Garutti,<sup>216,§</sup> K. Goebel,<sup>216,§</sup>  
 D. Gonzalez,<sup>216,§</sup> M. Görner,<sup>216,§</sup> J. Haller,<sup>216,§</sup> M. Hoffmann,<sup>216,§</sup> R. S. Höing,<sup>216,§</sup> A. Junke,<sup>216,§</sup> R. Klammer,<sup>216,§</sup>  
 R. Kogler,<sup>216,§</sup> T. Lapsien,<sup>216,§</sup> T. Lenz,<sup>216,§</sup> I. Marchesini,<sup>216,§</sup> D. Marconi,<sup>216,§</sup> D. Nowatschin,<sup>216,§</sup> J. Ott,<sup>216,§</sup>  
 F. Pantaleo,<sup>216,002,‡</sup> T. Peiffer,<sup>216,§</sup> A. Pericane,<sup>216,§</sup> N. Pietsch,<sup>216,§</sup> J. Poehlsen,<sup>216,§</sup> D. Rathjens,<sup>216,§</sup> C. Sande,<sup>216,§</sup>  
 H. Schetter,<sup>216,§</sup> P. Schleper,<sup>216,§</sup> E. Schlieckau,<sup>216,§</sup> A. Schmidt,<sup>216,§</sup> J. Schwandt,<sup>216,§</sup> M. Seidel,<sup>216,§</sup> V. Sola,<sup>216,§</sup>  
 H. Städle,<sup>216,§</sup> G. Steinbrück,<sup>216,§</sup> H. Tholen,<sup>216,§</sup> D. Troedel,<sup>216,§</sup> E. Usai,<sup>216,§</sup> L. Vanelderen,<sup>216,§</sup> A. Vanhofer,<sup>216,§</sup>  
 M. Akhbyik,<sup>217,§</sup> C. Amstutz,<sup>217,§</sup> C. Barth,<sup>217,§</sup> C. Baus,<sup>217,§</sup> J. Berger,<sup>217,§</sup> C. Beskidz,<sup>217,§</sup> C. Böser,<sup>217,§</sup> E. Butz,<sup>217,§</sup>  
 R. Caspart,<sup>217,§</sup> T. Chwalek,<sup>217,§</sup> F. Colombo,<sup>217,§</sup> W. D. Boer,<sup>217,§</sup> A. Desroclos,<sup>217,§</sup> A. Dierlamm,<sup>217,§</sup> R. Eber,<sup>217,§</sup>  
 M. Feindt,<sup>217,§</sup> S. Fink,<sup>217,§</sup> M. Fischer,<sup>217,§</sup> F. French,<sup>217,§</sup> B. Freund,<sup>217,§</sup> R. Friese,<sup>217,§</sup> D. Funke,<sup>217,§</sup> M. Giffels,<sup>217,§</sup>  
 A. Gilbert,<sup>217,§</sup> D. Hantz,<sup>217,§</sup> T. Harbaum,<sup>217,§</sup> M. A. Harrendorf,<sup>217,§</sup> F. Hartmann,<sup>217,§</sup> U. Husemann,<sup>217,§</sup> F. Kassel,<sup>217,002,‡</sup>  
 I. Katkov,<sup>217,§</sup> A. Kommyag,<sup>217,§</sup> S. Kudella,<sup>217,§</sup> P. Lobelle Pardo,<sup>217,§</sup> B. Maier,<sup>217,§</sup> H. Mildner,<sup>217,§</sup> M. U. Mozer,<sup>217,§</sup>  
 T. Müller,<sup>217,§</sup> Th. Müller,<sup>217,§</sup> M. Plagge,<sup>217,§</sup> M. Printz,<sup>217,§</sup> G. Quast,<sup>217,§</sup> K. Rabbertz,<sup>217,§</sup> S. Röcker,<sup>217,§</sup> F. Roscher,<sup>217,§</sup>  
 I. Shvetsov,<sup>217,§</sup> G. Sieber,<sup>217,§</sup> H. J. Simonis,<sup>217,§</sup> F. M. Stobie,<sup>217,§</sup> R. Ulrich,<sup>217,§</sup> J. Wagner-Kuhr,<sup>217,§</sup> S. Wayand,<sup>217,§</sup>  
 T. Weiler,<sup>217,§</sup> S. Williamson,<sup>217,§</sup> C. Wöhrmann,<sup>217,§</sup> R. Wolf,<sup>217,§</sup> G. Anagnosou,<sup>218,§</sup> G. Daskalakis,<sup>218,§</sup> T. Geralsi,<sup>218,§</sup>  
 V. A. Giakoumopoulou,<sup>218,§</sup> A. Kyriakis,<sup>218,§</sup> D. Loukas,<sup>218,§</sup> A. Markou,<sup>218,§</sup> A. Psallidas,<sup>218,§</sup> I. Topsis-Giotis,<sup>218,§</sup>  
 A. Agapitos,<sup>219,§</sup> S. Kesisoglou,<sup>219,§</sup> A. Panagiota,<sup>219,§</sup> N. Saoulidou,<sup>219,§</sup> E. Tziafeir,<sup>219,§</sup> I. Evangelou,<sup>220,§</sup> G. Flouris,<sup>220,§</sup>  
 C. Foudas,<sup>220,§</sup> P. Kokkas,<sup>220,§</sup> N. Loukas,<sup>220,§</sup> N. Manthos,<sup>220,§</sup> I. Papadopoulos,<sup>220,§</sup> E. Paradas,<sup>220,§</sup> J. Strologas,<sup>220,§</sup>  
 G. Bencze,<sup>221,§</sup> C. Hajdu,<sup>221,§</sup> A. Hazi,<sup>221,§</sup> P. Hidas,<sup>221,§</sup> D. Horvath,<sup>221,§</sup> F. Sikler,<sup>221,§</sup> Veszpremi,<sup>221,§</sup>  
 G. Vesztrombgi,<sup>221,§</sup> A. J. Zsigmond,<sup>221,§</sup> N. Beni,<sup>221,§</sup> S. Cellar,<sup>221,§</sup> J. Karancsi,<sup>222,§</sup> J. Molnar,<sup>222,§</sup> Z. Szilassi,<sup>222,§</sup>  
 M. Bartók,<sup>223,§</sup> A. Makovec,<sup>223,§</sup> P. Raics,<sup>223,§</sup> Z. L. Trocsanyi,<sup>223,§</sup> B. Ujvari,<sup>223,§</sup> P. Mal,<sup>223,§</sup> K. Mandal,<sup>224,§</sup> N. Sahoo,<sup>224,§</sup>  
 S. K. Swain,<sup>224,§</sup> S. Bansal,<sup>224,§</sup> S. B. Beri,<sup>224,§</sup> V. Bhatmagar,<sup>224,§</sup> R. Chawla,<sup>224,§</sup> R. Gupta,<sup>225,§</sup> U. Bhawandep,<sup>225,§</sup>  
 A. K. Kalsi,<sup>225,§</sup> A. Kaur,<sup>225,§</sup> M. Kaur,<sup>225,§</sup> R. Kumar,<sup>225,§</sup> A. Mehta,<sup>225,§</sup> M. Mittal,<sup>225,§</sup> N. Nishu,<sup>225,§</sup> J. B. Singh,<sup>225,§</sup>  
 G. Walia,<sup>225,§</sup> Ashok Kumar,<sup>226,§</sup> Arun Kumar,<sup>226,§</sup> A. Bhardwaj,<sup>226,§</sup> B. C. Choudhary,<sup>226,§</sup> R. B. Garg,<sup>226,§</sup> A. Kumar,<sup>226,§</sup>  
 S. Malhotra,<sup>226,§</sup> M. Naimuddin,<sup>226,§</sup> K. Ranjan,<sup>226,§</sup> R. Sharma,<sup>226,§</sup> V. Sharma,<sup>226,§</sup> S. Banerjee,<sup>227,§</sup> S. Bhattacharya,<sup>227,§</sup>

- K. Chatterjee,<sup>227,†</sup> S. Dey,<sup>227,‡</sup> S. Dutta,<sup>227,§</sup> Sh. Jain,<sup>227,§</sup> Sh. Jain,<sup>227,§</sup> R. Khurana,<sup>227,§</sup> N. Majumdar,<sup>227,‡</sup> A. Modak,<sup>227,‡</sup>  
 K. Mondal,<sup>227,‡</sup> S. Mukherjee,<sup>227,‡</sup> S. Mukhopadhyay,<sup>227,‡</sup> A. Roy,<sup>227,‡</sup> D. Roy,<sup>227,‡</sup> S. Roy Chowdhury,<sup>227,‡</sup> S. Sarkar,<sup>227,‡</sup>  
 M. Sharai,<sup>227,‡</sup> A. Abdulsalam,<sup>228,‡</sup> R. Chudasama,<sup>228,‡</sup> D. Dutta,<sup>228,‡</sup> V. Jha,<sup>228,‡</sup> V. Kumar,<sup>228,‡</sup> A. K. Mohanty,<sup>228,003</sup>  
 L. M. Pant,<sup>228,‡</sup> P. Shukla,<sup>228,‡</sup> T. Aziz,<sup>229,‡</sup> S. Banerjee,<sup>229,‡</sup> S. Bhownik,<sup>229,01</sup> R. M. Chatterjee,<sup>229,‡</sup>  
 R. K. Dewanjee,<sup>229,‡</sup> S. Dugad,<sup>229,‡</sup> S. Ganguly,<sup>229,‡</sup> S. Ghosh,<sup>229,‡</sup> M. Guchait,<sup>229,‡</sup> A. Gurto,<sup>229,003</sup> G. Kole,<sup>229,‡</sup>  
 S. Kumar,<sup>229,‡</sup> B. Mahakud,<sup>229,‡</sup> M. Maity,<sup>229,01</sup> G. Majumder,<sup>229,‡</sup> K. Mazumdar,<sup>229,‡</sup> S. Mitra,<sup>229,01</sup> G. B. Mohanty,<sup>229,‡</sup>  
 B. Parida,<sup>229,‡</sup> T. Sarkar,<sup>229,‡</sup> K. Sudhakar,<sup>229,‡</sup> N. Suri,<sup>229,‡</sup> B. Sutar,<sup>229,‡</sup> N. Wickramage,<sup>231,003</sup> S. Sharma,<sup>231,‡</sup>  
 H. Bakshihsaheh,<sup>231,‡</sup> H. Behnamian,<sup>231,‡</sup> S. M. Etesami,<sup>231,003</sup> A. Fahim,<sup>231,003</sup> R. Goldouzian,<sup>231,‡</sup> M. Khakzad,<sup>231,‡</sup>  
 M. Mohammad,<sup>231,‡</sup> Najaferabadi,<sup>231,‡</sup> M. Naseri,<sup>231,‡</sup> S. Paknati Mehdiabadi,<sup>231,‡</sup> F. Rezaei Hosseiniabadi,<sup>231,‡</sup>  
 B. Safarzadeh,<sup>231,003</sup> M. Zeinali,<sup>231,‡</sup> M. Felcini,<sup>232,‡</sup> M. Grunewald,<sup>232,‡</sup> M. Abrescia,<sup>233a,233b,‡</sup> C. Calabria,<sup>233a,233b,‡</sup>  
 C. Caputo,<sup>233a,233b,‡</sup> S. S. Chihira,<sup>233a,233b,‡</sup> A. Colaleo,<sup>233a,233b,‡</sup> D. Creanza,<sup>233a,233b,‡</sup> L. Cristella,<sup>233a,233b,‡</sup>  
 N. Di Filippo,<sup>233a,233b,‡</sup> De Palma,<sup>233a,233b,‡</sup> L. Fiore,<sup>233a,233b,‡</sup> G. Isella,<sup>233a,233b,‡</sup> G. Maggi,<sup>233a,233b,‡</sup> M. Maggi,<sup>233a,‡</sup>  
 G. Minello,<sup>233a,233b,‡</sup> S. My,<sup>233a,233b,‡</sup> S. Nuzzo,<sup>233a,233b,‡</sup> A. Pompli,<sup>233a,233b,‡</sup> G. Pugliese,<sup>233a,233b,‡</sup> R. Radogna,<sup>233a,233b,‡</sup>  
 A. Ranieri,<sup>233a,‡</sup> G. Selvaggi,<sup>233a,233b,‡</sup> L. Silvestris,<sup>233a,003</sup> R. Venditti,<sup>233a,233b,‡</sup> P. Verwilligen,<sup>233a,‡</sup> G. Abbieri,<sup>234,‡</sup>  
 C. Battilana,<sup>234a,003</sup> A. C. Benvenuti,<sup>234,‡</sup> D. Bonacorsi,<sup>234a,234b,‡</sup> S. Brainati-Giacometti,<sup>234a,234b,‡</sup> L. Brigidiatori,<sup>234a,234b,‡</sup>  
 R. Campanini,<sup>234a,234b,‡</sup> P. Capiluppi,<sup>234a,234b,‡</sup> A. Castro,<sup>234a,234b,‡</sup> F. R. Cavallo,<sup>234,‡</sup> G. Codispoti,<sup>234a,234b,‡</sup>  
 M. Cuffiani,<sup>234a,‡</sup> G. M. Dallavalle,<sup>234a,‡</sup> F. Fabbrini,<sup>234a,‡</sup> F. Fanari,<sup>234a,234b,‡</sup> D. Fasanella,<sup>234a,234b,‡</sup> P. Giacomelli,<sup>234,‡</sup>  
 C. Grandi,<sup>234a,‡</sup> L. Guiducci,<sup>234a,234b,‡</sup> S. Marcellini,<sup>234,‡</sup> G. Masetti,<sup>234,‡</sup> A. Montanari,<sup>234,‡</sup> F. L. Navarra,<sup>234a,234b,‡</sup>  
 A. Perri,<sup>234a,‡</sup> A. M. Rossi,<sup>234a,234b,‡</sup> T. Rovelli,<sup>234a,234b,‡</sup> G. P. Siroli,<sup>234a,234b,‡</sup> N. Tosì,<sup>234a,234b,‡</sup> R. Travagliani,<sup>234a,234b,‡</sup>  
 G. Cappello,<sup>235a,‡</sup> M. Chiobroli,<sup>235a,‡</sup> S. Costa,<sup>235a,235b,‡</sup> F. Giordano,<sup>235a,‡</sup> R. Potenza,<sup>235a,235b,‡</sup> A. Tricomi,<sup>235a,235b,‡</sup>  
 C. Tuve,<sup>235a,235b,‡</sup> G. Barbagli,<sup>235a,‡</sup> V. Cuilli,<sup>236a,236b,‡</sup> C. Civinini,<sup>236a,‡</sup> R. D'Alessandro,<sup>236a,236b,‡</sup> E. Focardi,<sup>236a,236b,‡</sup>  
 S. Gonzi,<sup>236a,236b,‡</sup> V. Gorò,<sup>236a,236b,‡</sup> P. Lenzi,<sup>236a,236b,‡</sup> M. Meschini,<sup>236a,‡</sup> S. Paoletti,<sup>236a,‡</sup> G. Sguazzoni,<sup>236a,‡</sup>  
 A. Tropiano,<sup>236a,236b,‡</sup> L. Viliani,<sup>236a,236b,‡</sup> L. Benussi,<sup>237,‡</sup> S. Bianco,<sup>237,‡</sup> F. Fabbrini,<sup>237,‡</sup> D. Piccolo,<sup>237,‡</sup> V. Calvelli,<sup>238a,238b,‡</sup>  
 F. Ferro,<sup>238a,‡</sup> M. Lo Vetere,<sup>238a,238b,‡</sup> I. Robutti,<sup>238a,‡</sup> S. Tosì,<sup>238a,238b,‡</sup> M. E. Di Nardo,<sup>238a,238b,‡</sup> S. Fioretti,<sup>238a,238b,‡</sup>  
 S. Gennai,<sup>239a,‡</sup> R. Gerosa,<sup>239a,239b,‡</sup> A. Ghezzi,<sup>239a,239b,‡</sup> P. Govoni,<sup>239a,239b,‡</sup> S. Malvezzi,<sup>239a,‡</sup> R. A. Manzoni,<sup>239a,239b,‡</sup>  
 B. Marzocchi,<sup>239a,239b,003</sup> D. Menasce,<sup>239a,‡</sup> L. Moroni,<sup>239a,‡</sup> M. Pagano,<sup>239a,‡</sup> S. Pedrini,<sup>239a,‡</sup> S. Ragazzi,<sup>239a,239b,‡</sup>  
 N. Redelli,<sup>239a,‡</sup> T. Tabarelli de Fatis,<sup>239a,239b,‡</sup> S. Buontempo,<sup>239a,‡</sup> N. Cavallo,<sup>239a,‡</sup> S. Di Guida,<sup>239a,239b,‡</sup>  
 M. Esposito,<sup>240a,240b,‡</sup> F. Fabozzi,<sup>240a,240b,‡</sup> A. O. M. Iorio,<sup>240a,240b,‡</sup> G. Lanza,<sup>240a,‡</sup> L. Lista,<sup>240a,‡</sup> S. Meola,<sup>240a,240b,‡</sup>  
 M. Merola,<sup>240a,‡</sup> P. Paoletti,<sup>240a,003</sup> C. Sciacqua,<sup>240a,240b,‡</sup> F. Thysen,<sup>240a,‡</sup> P. Azzi,<sup>241a,003</sup> N. Bacchetta,<sup>241a,‡</sup>  
 D. Bisello,<sup>241a,241b,‡</sup> A. Branca,<sup>241a,241b,‡</sup> R. Cartin,<sup>241a,241b,‡</sup> A. Carvalho Antunes De Oliveira,<sup>241a,241b,‡</sup> P. Checchia,<sup>241a,‡</sup>  
 M. Dall'Osso,<sup>241a,241b,003</sup> T. Dorigo,<sup>241a,‡</sup> U. Dosselli,<sup>241a,‡</sup> F. Gasparini,<sup>241a,241b,‡</sup> U. Gasparini,<sup>241a,241b,‡</sup> A. Gozzelino,<sup>241a,‡</sup>  
 K. Kanishev,<sup>241a,241c,‡</sup> S. Lacaparrà,<sup>241a,‡</sup> M. Margoni,<sup>241a,241b,‡</sup> A. T. Meneguzzo,<sup>241a,241b,‡</sup> J. Pazzini,<sup>241a,241b,‡</sup>  
 N. Pozzobon,<sup>241a,241b,‡</sup> P. Ronchesi,<sup>241a,241b,‡</sup> F. Simonetto,<sup>241a,241b,‡</sup> E. Torassa,<sup>241a,‡</sup> M. Tosi,<sup>241a,241b,‡</sup> M. Zanetti,<sup>241a,‡</sup>  
 P. Zotto,<sup>241a,241b,‡</sup> A. Zuocchetto,<sup>241a,241b,‡</sup> G. Zumerle,<sup>241a,241b,‡</sup> A. Braghieri,<sup>242a,‡</sup> M. Gabusi,<sup>242a,242b,‡</sup> A. Magnani,<sup>242a,‡</sup>  
 S. P. Ratti,<sup>242a,242b,‡</sup> V. Re,<sup>242a,‡</sup> C. Riccardi,<sup>242a,242b,‡</sup> P. Salvini,<sup>242a,‡</sup> I. Vai,<sup>242a,‡</sup> P. Vitali,<sup>242a,242b,‡</sup>  
 L. Alunni Soletti,<sup>243a,243b,‡</sup> M. Biasini,<sup>243a,243b,‡</sup> M. Bilei,<sup>243,‡</sup> D. Ciangottini,<sup>243a,243b,003</sup> L. Fanti,<sup>243a,243b,‡</sup>  
 P. Lariccia,<sup>243a,243b,‡</sup> G. Mantovani,<sup>243a,243b,‡</sup> M. Menichelli,<sup>243,‡</sup> A. Saha,<sup>243,‡</sup> A. Santocchia,<sup>243a,243b,‡</sup> A. Spiezia,<sup>243a,243b,‡</sup>  
 K. Androssov,<sup>244a,003</sup> P. Azzurri,<sup>244a,‡</sup> G. Bagliesi,<sup>244a,‡</sup> J. Bernardini,<sup>244a,‡</sup> T. Boccali,<sup>244a,‡</sup> G. Broccolo,<sup>244a,244c,‡</sup>  
 R. Castaldi,<sup>244a,‡</sup> M. A. Ciocci,<sup>244a,003</sup> R. Dell'Orso,<sup>244a,‡</sup> S. Donato,<sup>244a,244c,003</sup> G. Fedri,<sup>244a,‡</sup> L. Foà,<sup>244a,244c,‡</sup>  
 A. Giassi,<sup>244a,‡</sup> M. T. Grippo,<sup>244a,003</sup> F. Ligabue,<sup>244a,244c,‡</sup> T. Lomtadze,<sup>244a,‡</sup> L. Martini,<sup>244a,244b,‡</sup> A. Messineo,<sup>244a,244b,‡</sup>  
 F. Palla,<sup>244a,‡</sup> A. Rizzo,<sup>244a,244b,‡</sup> A. Savoy-Navarro,<sup>244a,003</sup> A. T. Serban,<sup>244a,‡</sup> P. Spagnoli,<sup>244a,‡</sup> P. Squillaciotti,<sup>244a,003</sup>  
 R. Tenchini,<sup>244a,‡</sup> G. Tonelli,<sup>244a,244b,‡</sup> A. Venturi,<sup>244a,‡</sup> P. G. Verdini,<sup>244a,‡</sup> L. Barone,<sup>245a,245b,‡</sup> F. Cavallari,<sup>245,‡</sup>  
 G. D'imperio,<sup>245a,245b,‡</sup> D. Del Re,<sup>245a,245b,‡</sup> M. Diemoz,<sup>245a,‡</sup> S. Gelli,<sup>245a,245b,‡</sup> C. Jordà,<sup>245a,‡</sup> E. Longo,<sup>245a,245b,‡</sup>  
 F. Mangaroli,<sup>245a,245b,‡</sup> P. Meridiani,<sup>245a,245b,‡</sup> F. Michelini,<sup>245a,245b,‡</sup> G. Organini,<sup>245a,245b,‡</sup> R. Paramatti,<sup>245a,245b,‡</sup> F. Preito,<sup>245a,245b,‡</sup>  
 S. Rahatlou,<sup>245a,245b,‡</sup> C. Rovelli,<sup>245a,‡</sup> F. Santanastasio,<sup>245a,245b,‡</sup> P. Traczyk,<sup>245a,245b,003</sup> N. Amapane,<sup>246a,246b,‡</sup>  
 R. Arcidiacono,<sup>246a,246c,‡</sup> S. Argiroi,<sup>246a,246b,‡</sup> M. Arneodo,<sup>246a,246c,‡</sup> R. Bellan,<sup>246a,246b,‡</sup> C. Biino,<sup>246a,‡</sup> N. Cartiglia,<sup>246a,‡</sup>  
 C. Mariotti,<sup>246a,‡</sup> S. Masella,<sup>246a,‡</sup> E. Migliore,<sup>246a,246b,‡</sup> V. Monaco,<sup>246a,246b,‡</sup> E. Monteil,<sup>246a,246b,‡</sup> M. Musich,<sup>246a,‡</sup>  
 M. M. Obertino,<sup>246a,246b,‡</sup> L. Pacher,<sup>246a,246b,‡</sup> N. Pastrone,<sup>246a,‡</sup> M. Pellicioni,<sup>246a,‡</sup> G. L. Pinna Angioni,

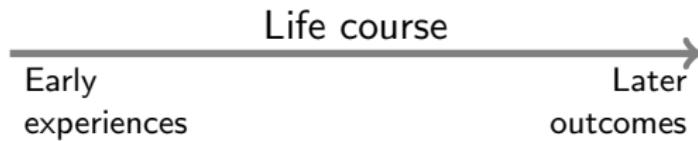
- F. Ravera,<sup>246a,246b,i</sup> A. Romero,<sup>246a,246b,i</sup> M. Ruspa,<sup>246a,246c,i</sup> R. Sacchi,<sup>246a,246b,i</sup> A. Solano,<sup>246a,246b,i</sup> A. Staiano,<sup>246a,246b,i</sup>  
 U. Tamponi,<sup>247a,247b,i</sup> S. Belforte,<sup>247a,247b,i</sup> V. Candelise,<sup>247a,247b*m,n*</sup> M. Casarsa,<sup>247a,247b,i</sup> F. Cossutti,<sup>247a,247b,i</sup> G. Della Ricca,<sup>247a,247b,i</sup>  
 B. Gobbo,<sup>247a,247b,i</sup> C. La Licata,<sup>247a,247b,i</sup> M. Marone,<sup>247a,247b,i</sup> A. Schiatti,<sup>247a,247b,i</sup> T. Umer,<sup>247a,247b,i</sup> A. Zanetti,<sup>247a,247b,i</sup>  
 S. Chang,<sup>248,i</sup> A. Kropivnitskaya,<sup>248,i</sup> S. K. Nam,<sup>248,i</sup> D. H. Kim,<sup>248,i</sup> G. N. Kim,<sup>248,i</sup> M. S. Kim,<sup>248,i</sup> D. J. Kong,<sup>248,i</sup>  
 S. Lee,<sup>250,i</sup> Y. D. Oh,<sup>250,i</sup> A. Sakharov,<sup>250,i</sup> D. C. Son,<sup>250,i</sup> J. A. Brochero Cifuentes,<sup>250,i</sup> H. Kim,<sup>250,i</sup> T. J. Kim,<sup>250,i</sup>  
 M. S. Ryu,<sup>250,i</sup> S. Song,<sup>251,i</sup> S. Choi,<sup>252,i</sup> Y. Go,<sup>252,i</sup> D. Gyun,<sup>252,i</sup> B. Hong,<sup>252,i</sup> M. Jo,<sup>252,i</sup> H. Kim,<sup>252,i</sup> Y. Kim,<sup>252,i</sup>  
 B. Lee,<sup>252,i</sup> K. Lee,<sup>252,i</sup> K. S. Lee,<sup>252,i</sup> S. Lee,<sup>252,i</sup> S. Park,<sup>252,i</sup> Y. Roh,<sup>252,i</sup> H. D. Yoo,<sup>253,i</sup> M. Choi,<sup>254,i</sup> J. H. Kim,<sup>254,i</sup>  
 J. S. H. Lee,<sup>254,i</sup> I. C. Park,<sup>254,i</sup> G. Ryu,<sup>254,i</sup> Y. Choi,<sup>255,i</sup> Y. K. Choi,<sup>255,i</sup> J. Goh,<sup>255,i</sup> D. Kim,<sup>255,i</sup> E. Kwon,<sup>255,i</sup> J. Lee,<sup>255,i</sup>  
 I. Yu,<sup>255,i</sup> A. Juodagalvis,<sup>256,i</sup> J. Vaikus,<sup>256,i</sup> Z. A. Ibrahim,<sup>257,i</sup> J. R. Komaragiri,<sup>257,i</sup> M. A. B. Md Ali,<sup>257,m</sup>  
 F. Mohamad Idris,<sup>257,i</sup> W. A. T. Wan Abdullah,<sup>257,i</sup> E. Casimiro Linares,<sup>258,i</sup> H. Castilla-Valdez,<sup>258,i</sup>  
 E. De La Cruz-Burelo,<sup>258,i</sup> I. Heredia-La Cruz,<sup>258,i</sup> A. Hernandez-Almada,<sup>258,i</sup> R. Lopez-Fernandez,<sup>258,i</sup>  
 A. Sanchez-Hernandez,<sup>258,i</sup> S. Carrillo Moreno,<sup>258,i</sup> F. Vazquez Valencia,<sup>258,i</sup> S. Carpintero,<sup>260,i</sup> I. Pedraza,<sup>260,i</sup>  
 H. A. Salazar Ibarquen,<sup>260,i</sup> A. Morelos Pineda,<sup>261,i</sup> D. Kroftchek,<sup>262,i</sup> P. H. Butler,<sup>263,i</sup> S. Reucroft,<sup>263,i</sup> A. Ahmad,<sup>264,i</sup>  
 M. Ahmad,<sup>264,i</sup> Q. Hassan,<sup>264,i</sup> H. R. Hoosani,<sup>264,i</sup> W. A. Khan,<sup>264,i</sup> T. Khurshid,<sup>264,i</sup> M. Shoaib,<sup>264,i</sup> H. Bialkowska,<sup>265,i</sup>  
 M. Bluj,<sup>265,i</sup> B. Boimska,<sup>265,i</sup> T. Frueboes,<sup>265,i</sup> M. Gorski,<sup>265,i</sup> M. Kazana,<sup>265,i</sup> K. Nawrocki,<sup>265,i</sup>  
 K. Romanowska-Rybinska,<sup>265,i</sup> M. Szleper,<sup>265,i</sup> P. Zalewski,<sup>265,i</sup> G. Brzona,<sup>266,i</sup> K. Bunkowski,<sup>266,i</sup> K. Doroba,<sup>266,i</sup>  
 A. Kalinowski,<sup>266,i</sup> M. Komecki,<sup>266,i</sup> J. Krolowski,<sup>266,i</sup> M. Misura,<sup>266,i</sup> M. Olszewski,<sup>266,i</sup> M. Walczak,<sup>266,i</sup>  
 P. Bargassa,<sup>267,i</sup> C. Beirão Da Cruz E Silva,<sup>267,i</sup> A. Di Francesco,<sup>267,i</sup> P. Faccioli,<sup>267,i</sup> P. G. Ferreira Parachó,<sup>267,i</sup>  
 M. Gallinaro,<sup>267,i</sup> L. Lloret Iglesias,<sup>267,i</sup> F. Nguyen,<sup>267,i</sup> J. Rodrigues Antunes,<sup>267,i</sup> J. Seixas,<sup>267,i</sup> O. Toldaiev,<sup>267,i</sup>  
 D. Vadruccio,<sup>267,i</sup> J. Varela,<sup>267,i</sup> P. Vischia,<sup>267,i</sup> S. Afanasiev,<sup>268,i</sup> P. Bunin,<sup>268,i</sup> M. Gavrilenko,<sup>268,i</sup> I. Golutvin,<sup>268,i</sup>  
 I. Gorbanov,<sup>268,i</sup> A. Kamenev,<sup>268,i</sup> V. Karjavin,<sup>268,i</sup> V. Konoplyannikov,<sup>268,i</sup> A. Lanev,<sup>268,i</sup> A. Malakhov,<sup>268,i</sup>  
 V. Matveev,<sup>268,i</sup> P. Moisenz,<sup>268,i</sup> V. Palichik,<sup>268,i</sup> V. Pereleygin,<sup>268,i</sup> S. Shmatov,<sup>268,i</sup> S. Shulha,<sup>268,i</sup> N. Skatchkov,<sup>268,i</sup>  
 V. Smirnov,<sup>268,i</sup> T. Torishvili,<sup>268,i</sup> A. Zarubin,<sup>268,i</sup> V. Golovtsov,<sup>268,i</sup> Y. Ivanov,<sup>268,i</sup> V. Kim,<sup>269,i</sup> V. Kuznetsova,<sup>269,i</sup>  
 P. Levchenko,<sup>269,i</sup> V. Murzin,<sup>269,i</sup> V. Oreshkin,<sup>269,i</sup> I. Smirnov,<sup>269,i</sup> V. Sulimov,<sup>269,i</sup> L. Uvarov,<sup>269,i</sup> S. Vasilov,<sup>269,i</sup>  
 A. Vorobyev,<sup>270,i</sup> Yu. Andreev,<sup>270,i</sup> A. Dermenev,<sup>270,i</sup> S. Ginenko,<sup>270,i</sup> N. Golubnev,<sup>270,i</sup> A. Karneyeu,<sup>270,i</sup> M. Kirsanov,<sup>270,i</sup>  
 N. Krasnikov,<sup>270,i</sup> A. Pashenkov,<sup>270,i</sup> D. Tlisov,<sup>270,i</sup> A. Toropin,<sup>270,i</sup> V. Epsteyn,<sup>271,i</sup> V. Gavrilov,<sup>271,i</sup> N. Lychkovskaya,<sup>271,i</sup>  
 V. Popov,<sup>271,i</sup> I. Podznyakov,<sup>271,i</sup> G. Safronov,<sup>271,i</sup> A. Spiridonov,<sup>271,i</sup> E. Vlasov,<sup>271,i</sup> A. Zhokin,<sup>271,i</sup> V. Andreev,<sup>272,i</sup>  
 M. Azarkin,<sup>272,i</sup> A. Dremen,<sup>272,i</sup> M. Kirakosyan,<sup>272,i</sup> J. Leonidov,<sup>272,i</sup> G. Mesyats,<sup>272,i</sup> S. V. Rusakov,<sup>272,i</sup>  
 A. Vinogradov,<sup>272,i</sup> A. Baskakov,<sup>273,i</sup> A. Belyaev,<sup>273,i</sup> E. Boos,<sup>273,i</sup> V. Bunichev,<sup>273,i</sup> M. Dubinin,<sup>273,i</sup> L. Dudko,<sup>273,i</sup>  
 A. Ershov,<sup>273,i</sup> A. Gribushin,<sup>273,i</sup> V. Klyukhin,<sup>273,i</sup> O. Kodolova,<sup>273,i</sup> I. Lokhtin,<sup>273,i</sup> I. Myagkov,<sup>273,i</sup> S. Obraztsov,<sup>273,i</sup>  
 S. Petrushanko,<sup>273,i</sup> V. Savin,<sup>273,i</sup> I. Azhgine,<sup>274,i</sup> I. Baysev,<sup>274,i</sup> S. Bitioukov,<sup>274,i</sup> V. Kachanov,<sup>274,i</sup> A. Kalmin,<sup>274,i</sup>  
 D. Konstantinov,<sup>274,i</sup> V. Kravchik,<sup>274,i</sup> V. Petrov,<sup>274,i</sup> R. Rytun,<sup>274,i</sup> A. Sobol,<sup>274,i</sup> L. Tourtchanovitch,<sup>274,i</sup> S. Troshin,<sup>274,i</sup>  
 N. Tyurin,<sup>274,i</sup> A. Uzumian,<sup>274,i</sup> A. Volkov,<sup>274,i</sup> P. Adzic,<sup>275,i</sup> M. Ekmedzic,<sup>275,i</sup> J. Milosevic,<sup>275,i</sup> V. Rekovic,<sup>275,i</sup>  
 J. Alcaraz Maestre,<sup>276,i</sup> E. Calvo,<sup>276,i</sup> M. Cerda,<sup>276,i</sup> M. Chamizo Llatas,<sup>276,i</sup> N. Colino,<sup>276,i</sup> B. De La Cruz,<sup>276,i</sup>  
 A. Delgado Peris,<sup>276,i</sup> D. Dominguez Vázquez,<sup>276,i</sup> A. Escalante Del Valle,<sup>276,i</sup> C. Fernandez Bedoya,<sup>276,i</sup>  
 J.P. Fernández Ramos,<sup>276,i</sup> J. Flín,<sup>276,i</sup> M.C. Fouz,<sup>276,i</sup> P. García-Ahía,<sup>276,i</sup> O. González López,<sup>276,i</sup> S. Goy Lopez,<sup>276,i</sup>  
 J.M. Hernández,<sup>276,i</sup> M.I. Josa,<sup>276,i</sup> E. Navarro De Martíne,<sup>276,i</sup> A. Pérez-Calero Yzquierdo,<sup>276,i</sup> J. Puerto Pelayo,<sup>276,i</sup>  
 A. Quintario Olmeda,<sup>276,i</sup> I. Redondo,<sup>276,i</sup> L. Romero,<sup>276,i</sup> M.S. Soares,<sup>276,i</sup> C. Albajar,<sup>277,i</sup> J.F. de Trocóniz,<sup>277,i</sup>  
 M. Missiroli,<sup>277,i</sup> D. Moran,<sup>277,i</sup> H. Brun,<sup>278,i</sup> J. Cuevas,<sup>278,i</sup> J. Fernández Menéndez,<sup>278,i</sup> S. Folgueras,<sup>278,i</sup>  
 I. González Caballero,<sup>278,i</sup> E. Palencia Cortezón,<sup>278,i</sup> J.M. Vizán García,<sup>278,i</sup> J. L. Cabrillo,<sup>279,i</sup> A. Calderón,<sup>279,i</sup>  
 J.R. Castillejo De San,<sup>279,i</sup> J. Duarte Campedros,<sup>279,i</sup> M. Fernández,<sup>279,i</sup> G. Gomez,<sup>279,i</sup> A. Graziano,<sup>279,i</sup>  
 A. Lopez Virto,<sup>279,i</sup> J. Marco,<sup>279,i</sup> R. Marco,<sup>279,i</sup> C. Martínez Rivero,<sup>279,i</sup> F. Mataress,<sup>279,i</sup> F.J. Munoz Sanchez,<sup>279,i</sup>  
 J. Piedra Gomez,<sup>279,i</sup> T. Rodrigo,<sup>279,i</sup> A.Y. Rodriguez-Mareco,<sup>279,i</sup> A. Ruiz-Jimeno,<sup>279,i</sup> L. Scodellaro,<sup>279,i</sup> L. Vila,<sup>279,i</sup>  
 R. Vilari Corbatíte,<sup>279,i</sup> D. Abrahame,<sup>280,i</sup> E. Auffray,<sup>280,i</sup> G. Auzinguer,<sup>280,i</sup> M. Bachitis,<sup>280,i</sup> P. Baillon,<sup>280,i</sup> A.H. Ball,<sup>280,i</sup>  
 D. Barney,<sup>280,i</sup> A. Benaglia,<sup>280,i</sup> J. Bendavid,<sup>280,i</sup> L. Benhabib,<sup>280,i</sup> J.F. Benitez,<sup>280,i</sup> G.M. Berruti,<sup>280,i</sup> P. Bloch,<sup>280,i</sup>  
 A. Bocci,<sup>280,i</sup> A. Bonato,<sup>280,i</sup> C. Botta,<sup>280,i</sup> H. Breukelaer,<sup>280,i</sup> T. Campanelli,<sup>280,i</sup> G. Cominara,<sup>280,i</sup> S. Colafranceschi,<sup>280,xx,i</sup>  
 M. D'Alfonso,<sup>280,i</sup> D. D'Enterria,<sup>280,i</sup> A. Dabrowski,<sup>280,i</sup> V. Daponte,<sup>280,i</sup> A. David,<sup>280,i</sup> M. De Gruttola,<sup>280,i</sup> F. De Guio,<sup>280,i</sup>  
 A. De Roeck,<sup>280,i</sup> S. De Visscher,<sup>280,i</sup> E. Di Marco,<sup>280,i</sup> M. Dobson,<sup>280,i</sup> M. Dordevic,<sup>280,i</sup> T. du Pree,<sup>280,i</sup>  
 N. Dupont-Sagorin,<sup>280,i</sup> A. Elliott-Peisert,<sup>280,i</sup> G. Franzoni,<sup>280,i</sup> W. Funk,<sup>280,i</sup> D. Gigi,<sup>280,i</sup> K. Gill,<sup>280,i</sup> D. Giordano,<sup>280,i</sup>

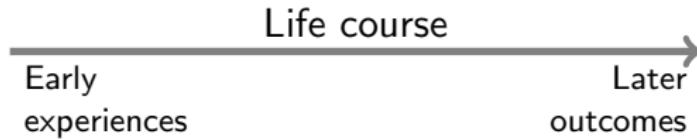
- M. Girone,<sup>240,1</sup> F. Glege,<sup>240,1</sup> R. Guida,<sup>240,1</sup> S. Gundacker,<sup>240,1</sup> M. Guthoff,<sup>240,1</sup> J. Hammer,<sup>240,1</sup> M. Hansen,<sup>240,1</sup> P. Harris,<sup>240,1</sup> J. Hegeman,<sup>240,1</sup> V. Innocente,<sup>240,1</sup> P. Janot,<sup>240,1</sup> H. Kirschenmann,<sup>240,1</sup> M. J. Kortelainen,<sup>240,1</sup> K. Kousouris,<sup>240,1</sup> K. Krajcarz,<sup>240,1</sup> P. Lecoq,<sup>240,1</sup> C. Lourenco,<sup>240,1</sup> M. T. Lucchini,<sup>240,1</sup> N. Magini,<sup>240,1</sup> L. Malgeri,<sup>240,1</sup> M. Mannelli,<sup>240,1</sup> J. Marrouche,<sup>240,1</sup> A. Martelli,<sup>240,1</sup> L. Masetti,<sup>240,1</sup> F. Meijers,<sup>240,1</sup> S. Mersi,<sup>240,1</sup> E. Meschi,<sup>240,1</sup> F. Moortgat,<sup>240,1</sup> S. Morovic,<sup>240,1</sup> M. Mulders,<sup>240,1</sup> M. V. Nemalappadi,<sup>240,1</sup> H. Neugebauer,<sup>240,1</sup> S. Orfanelli,<sup>240,1</sup> L. Orsini,<sup>240,1</sup> L. Pape,<sup>240,1</sup> E. Perez,<sup>240,1</sup> A. Petrelli,<sup>240,1</sup> G. Petruccianni,<sup>240,1</sup> A. Pfeiffer,<sup>240,1</sup> D. Piparo,<sup>240,1</sup> A. Racz,<sup>240,1</sup> G. Rolandi,<sup>240,1</sup> M. Rovere,<sup>240,1</sup> M. Ruan,<sup>240,1</sup> H. Sakulin,<sup>240,1</sup> C. Schäfer,<sup>240,1</sup> C. Schwick,<sup>240,1</sup> A. Sharma,<sup>240,1</sup> P. Silva,<sup>240,1</sup> M. Simon,<sup>240,1</sup> P. Spilhas,<sup>240,1</sup> D. Spiga,<sup>240,1</sup> J. Steggemann,<sup>240,1</sup> B. Steiger,<sup>240,1</sup> M. Stoye,<sup>240,1</sup> Y. Takahashi,<sup>240,1</sup> D. Treille,<sup>240,1</sup> A. Tsirou,<sup>240,1</sup> G. I. Veres,<sup>240,1</sup> N. Wardle,<sup>240,1</sup> H. K. Wöhrl,<sup>240,1</sup> A. Zagodzinska,<sup>240,1</sup> W. D. Zeuner,<sup>240,1</sup> W. Berzl,<sup>240,1</sup> K. Deiter,<sup>241,1</sup> W. Erdmann,<sup>241,1</sup> R. Horisberger,<sup>241,1</sup> Q. Ingram,<sup>241,1</sup> H. C. Kaestli,<sup>241,1</sup> D. Kotlinski,<sup>241,1</sup> U. Langenegger,<sup>241,1</sup> T. Rohr,<sup>241,1</sup> F. Bachmair,<sup>242,1</sup> L. Bäni,<sup>242,1</sup> L. Bianchini,<sup>242,1</sup> M. A. Buchmann,<sup>242,1</sup> B. Casal,<sup>242,1</sup> G. Dissertori,<sup>242,1</sup> M. Dittmar,<sup>242,1</sup> M. Donegá,<sup>242,1</sup> M. Dünsler,<sup>242,1</sup> P. Eller,<sup>242,1</sup> C. Grab,<sup>242,1</sup> C. Heidegger,<sup>242,1</sup> D. Hits,<sup>242,1</sup> J. Hoss,<sup>242,1</sup> G. Kasiecki,<sup>242,1</sup> W. Lustermann,<sup>242,1</sup> A. Mangano,<sup>242,1</sup> A. C. Marin,<sup>242,1</sup> M. Marionneau,<sup>242,1</sup> P. Martinez Ruiz del Arbol,<sup>242,1</sup> M. Masciovecchio,<sup>242,1</sup> D. Meister,<sup>242,1</sup> P. Musella,<sup>242,1</sup> F. Nessi-Tedaldi,<sup>242,1</sup> F. Pandolfi,<sup>242,1</sup> J. Pata,<sup>242,1</sup> F. Pauss,<sup>242,1</sup> L. Peruzzi,<sup>242,1</sup> M. Peruzzi,<sup>242,1</sup> M. Quittnat,<sup>242,1</sup> M. Rossi,<sup>242,1</sup> A. Starodumov,<sup>242,1</sup> M. Takahashi,<sup>242,1</sup> V. R. Tavolaro,<sup>242,1</sup> K. Theofilatos,<sup>242,1</sup> R. Wallny,<sup>242,1</sup> H. Weber,<sup>242,1</sup> T. K. Aarrestad,<sup>243,1</sup> C. Amsler,<sup>243,1</sup> M. F. Canelli,<sup>243,1</sup> V. Chiochia,<sup>243,1</sup> A. De Cosa,<sup>243,1</sup> C. Galloni,<sup>243,1</sup> A. Hinzenmann,<sup>243,1</sup> T. Hreus,<sup>243,1</sup> B. Kilminster,<sup>243,1</sup> C. Lange,<sup>243,1</sup> J. Nadiguiba,<sup>243,1</sup> D. Pinna,<sup>243,1</sup> P. Robmann,<sup>243,1</sup> F. J. Ronga,<sup>243,1</sup> D. Salerno,<sup>243,1</sup> S. Tarom,<sup>243,1</sup> Y. Yang,<sup>243,1</sup> M. Cardaci,<sup>244,1</sup> K. H. Chen,<sup>244,1</sup> T. H. Doan,<sup>244,1</sup> C. Ferro,<sup>244,1</sup> M. Konyushikhin,<sup>244,1</sup> C. M. Kuo,<sup>244,1</sup> W. Lin,<sup>244,1</sup> Y. J. Lu,<sup>244,1</sup> Volpe,<sup>244,1</sup> S. Yu,<sup>244,1</sup> P. Chang,<sup>245,1</sup> Y. H. Chang,<sup>245,1</sup> Y. W. Chang,<sup>245,1</sup> Y. Chao,<sup>245,1</sup> K. F. Chen,<sup>245,1</sup> P. H. Chen,<sup>245,1</sup> C. Dietz,<sup>245,1</sup> F. Fiori,<sup>245,1</sup> U. Grundler,<sup>245,1</sup> W.-S. Hou,<sup>245,1</sup> Y. Hsiung,<sup>245,1</sup> Y. F. Liu,<sup>245,1</sup> M. Miñana Moya,<sup>245,1</sup> E. Petраков,<sup>245,1</sup> J. F. Tsai,<sup>245,1</sup> Y. M. Tzeng,<sup>245,1</sup> R. Wilken,<sup>245,1</sup> B. Asavapibhop,<sup>246,1</sup> K. Kovitpongboon,<sup>246,1</sup> G. Singh,<sup>246,1</sup> N. Srimanobhas,<sup>246,1</sup> N. Suwanjandee,<sup>246,1</sup> A. Adiguzel,<sup>246,1</sup> S. Ceri,<sup>247,1</sup> C. Dozen,<sup>247,1</sup> S. Girgis,<sup>247,1</sup> G. Gokbulut,<sup>247,1</sup> Y. Güler,<sup>247,1</sup> E. Gupinar,<sup>247,1</sup> I. Hos,<sup>247,1</sup> E. E. Kangal,<sup>247,1</sup> A. Kayis Topakus,<sup>247,1</sup> G. Onenogut,<sup>247,1</sup> K. Özdemir,<sup>247,1</sup> S. Ozurk,<sup>247,1</sup> B. Tali,<sup>247,1</sup> L. Topaklı,<sup>247,1</sup> M. Vergili,<sup>247,1</sup> C. Zorbilmez,<sup>247,1</sup> L. V. Akin,<sup>248,1</sup> B. Bilin,<sup>248,1</sup> S. Bilmis,<sup>248,1</sup> B. Isildak,<sup>248,1</sup> G. Karapinar,<sup>248,1</sup> U. E. Surat,<sup>248,1</sup> M. Yalvac,<sup>248,1</sup> M. Zeyrek,<sup>248,1</sup> E. A. Albayrak,<sup>248,1</sup> E. Gülmaz,<sup>248,1</sup> M. Kaya,<sup>249,1</sup> K. Yaya,<sup>249,1</sup> C. Cankocak,<sup>249,1</sup> K. Sen,<sup>249,1</sup> F. L. Vardarli,<sup>249,1</sup> B. Grynyov,<sup>249,1</sup> L. Levchuk,<sup>249,1</sup> P. Sorokin,<sup>249,1</sup> R. Aggleton,<sup>249,1</sup> F. Ball,<sup>249,1</sup> L. Beck,<sup>249,1</sup> J. J. Brooke,<sup>249,1</sup> E. Clement,<sup>249,1</sup> D. Cussans,<sup>249,1</sup> H. Flacher,<sup>249,1</sup> J. Goldstein,<sup>249,1</sup> M. Grimes,<sup>249,1</sup> G. P. Heath,<sup>249,1</sup> H. F. Heath,<sup>249,1</sup> J. Jacob,<sup>249,1</sup> L. Krecozo,<sup>249,1</sup> C. Lucas,<sup>249,1</sup> Z. Meng,<sup>249,1</sup> D. M. Newbold,<sup>249,1</sup> S. Paramesvaran,<sup>249,1</sup> A. Poli,<sup>249,1</sup> T. Sakuma,<sup>249,1</sup> S. Elif El Nas-storey,<sup>250,1</sup> S. Senkin,<sup>250,1</sup> D. Smith,<sup>250,1</sup> V. J. Smith,<sup>250,1</sup> K. W. Belyaev,<sup>250,1</sup> C. Brew,<sup>250,1</sup> R. M. Brown,<sup>251,1</sup> D. J. A. Cockrell,<sup>251,1</sup> J. A. Coughlan,<sup>251,1</sup> K. Handler,<sup>251,1</sup> S. Harper,<sup>251,1</sup> E. Olaiya,<sup>251,1</sup> D. Petty,<sup>251,1</sup> C. H. Shepherd-Themistocleous,<sup>251,1</sup> A. Thea,<sup>251,1</sup> L. R. Tomalin,<sup>251,1</sup> T. Williams,<sup>251,1</sup> W. J. Womersley,<sup>251,1</sup> S. D. Worm,<sup>251,1</sup> M. Baber,<sup>252,1</sup> R. Bainbridge,<sup>252,1</sup> O. Buchmuller,<sup>252,1</sup> A. Bundock,<sup>252,1</sup> D. Burton,<sup>252,1</sup> S. Casasso,<sup>252,1</sup> M. Citron,<sup>252,1</sup> D. Colling,<sup>252,1</sup> L. Corpé,<sup>252,1</sup> N. Crripps,<sup>252,1</sup> P. Dauncey,<sup>252,1</sup> G. Davies,<sup>252,1</sup> A. De Wit,<sup>252,1</sup> M. Delta Negra,<sup>252,1</sup> P. Dunne,<sup>252,1</sup> A. Elwood,<sup>252,1</sup> W. Ferguson,<sup>252,1</sup> J. Fulcher,<sup>252,1</sup> D. Futyan,<sup>252,1</sup> G. Hall,<sup>252,1</sup> G. Iles,<sup>252,1</sup> G. Karapostoli,<sup>252,1</sup> M. Kenzie,<sup>252,1</sup> R. Lane,<sup>252,1</sup> R. Lucas,<sup>252,1</sup> L. Lyons,<sup>252,1</sup> A.-M. Magnan,<sup>252,1</sup> S. Malik,<sup>252,1</sup> J. Nash,<sup>252,1</sup> A. Nikitenko,<sup>252,1</sup> J. Pela,<sup>252,1</sup> M. Pesaresi,<sup>252,1</sup> K. Petridis,<sup>252,1</sup> D. M. Raymond,<sup>252,1</sup> A. Richards,<sup>252,1</sup> A. Rose,<sup>252,1</sup> C. Seecz,<sup>252,1</sup> P. Sharp,<sup>252,1</sup> A. Tapper,<sup>252,1</sup> K. Uchida,<sup>252,1</sup> M. Vazquez Acosta,<sup>252,1</sup> T. Virdee,<sup>252,1</sup> S. C. Zenz,<sup>252,1</sup> J. E. Cole,<sup>253,1</sup> P. R. Hobson,<sup>253,1</sup> A. Khan,<sup>253,1</sup> P. Kyberd,<sup>253,1</sup> D. Leggat,<sup>253,1</sup> D. Leslie,<sup>253,1</sup> I. D. Reid,<sup>253,1</sup> P. Symonds,<sup>253,1</sup> L. Teodorescu,<sup>253,1</sup> M. Turner,<sup>253,1</sup> A. Borzou,<sup>253,1</sup> J. Dittmann,<sup>253,1</sup> K. Hatakeyama,<sup>253,1</sup> A. Kasmi,<sup>253,1</sup> H. Liu,<sup>253,1</sup> N. Pastika,<sup>253,1</sup> O. Charal,<sup>253,1</sup> S. I. Cooper,<sup>253,1</sup> C. Henderson,<sup>253,1</sup> P. Rumerio,<sup>253,1</sup> A. Avetisyan,<sup>253,1</sup> T. Bosse,<sup>253,1</sup> C. Fantasia,<sup>253,1</sup> D. Gastler,<sup>253,1</sup> P. Lawson,<sup>253,1</sup> C. Richardson,<sup>253,1</sup> J. Rohlf,<sup>253,1</sup> J. St. John,<sup>253,1</sup> L. Sulak,<sup>253,1</sup> D. Zou,<sup>253,1</sup> J. Alimena,<sup>253,1</sup> E. Berry,<sup>253,1</sup> S. Bhattacharya,<sup>253,1</sup> D. Cutts,<sup>253,1</sup> N. Dhingra,<sup>253,1</sup> A. Ferapontov,<sup>253,1</sup> A. Garabedian,<sup>253,1</sup> U. Heintz,<sup>253,1</sup> E. Laird,<sup>253,1</sup> G. Landsberg,<sup>253,1</sup> Z. Mao,<sup>253,1</sup> M. Narain,<sup>253,1</sup> S. Sagar,<sup>253,1</sup> T. Senthuprasith,<sup>253,1</sup> R. Breedon,<sup>253,1</sup> G. Breto,<sup>253,1</sup> M. Calderon De La Barca Sanchez,<sup>253,1</sup> S. Chauhan,<sup>253,1</sup> M. Chertok,<sup>253,1</sup> J. Conway,<sup>253,1</sup> R. Conway,<sup>253,1</sup> P. T. Cox,<sup>253,1</sup> R. Erbacher,<sup>253,1</sup> M. Gardner,<sup>253,1</sup> W. Ko,<sup>253,1</sup> R. Lander,<sup>253,1</sup> M. Mulhearn,<sup>253,1</sup> D. Pellett,<sup>253,1</sup> J. Pilot,<sup>253,1</sup> F. Ricci-Tam,<sup>253,1</sup> S. Shalhout,<sup>253,1</sup> J. Smith,<sup>253,1</sup> M. Squires,<sup>253,1</sup> D. Stolp,<sup>253,1</sup> M. Tripathi,<sup>253,1</sup>

- S. Wilbur,<sup>301,1</sup> R. Yohay,<sup>301,1</sup> R. Cousins,<sup>302,1</sup> P. Everaerts,<sup>302,1</sup> C. Farrell,<sup>302,1</sup> J. Hauser,<sup>302,1</sup> M. Ignatenko,<sup>302,1</sup> G. Rakness,<sup>302,1</sup> D. Saltzberg,<sup>302,1</sup> E. Takasugi,<sup>302,1</sup> V. Valuev,<sup>302,1</sup> M. Weber,<sup>302,1</sup> K. Burt,<sup>303,1</sup> R. Clare,<sup>303,1</sup> J. Ellison,<sup>303,1</sup> J. W. Gary,<sup>303,1</sup> G. Hanson,<sup>303,1</sup> J. Heilmann,<sup>303,1</sup> M. Ivova Rikova,<sup>303,1</sup> P. Jandir,<sup>303,1</sup> E. Kennedy,<sup>303,1</sup> F. Lacroix,<sup>303,1</sup> O. R. Long,<sup>303,1</sup> A. Luthra,<sup>303,1</sup> M. Malberti,<sup>303,1</sup> S. Molmedo Negrete,<sup>303,1</sup> A. Shrimivas,<sup>303,1</sup> S. Sumowidagdo,<sup>303,1</sup> H. Wei,<sup>303,1</sup> S. Wimpenny,<sup>303,1</sup> J. G. Branson,<sup>304,1</sup> G. B. Cerati,<sup>304,1</sup> S. Cittolin,<sup>304,1</sup> R. T. D'Agnolo,<sup>304,1</sup> A. Holzner,<sup>304,1</sup> R. Kelley,<sup>304,1</sup> D. Klein,<sup>304,1</sup> J. Letts,<sup>304,1</sup> I. Macneili,<sup>304,1</sup> D. Olivini,<sup>304,1</sup> S. Padhi,<sup>304,1</sup> M. Pieri,<sup>304,1</sup> M. Sani,<sup>304,1</sup> F. Würthwein,<sup>304,1</sup> S. Simon,<sup>304,1</sup> M. Tadel,<sup>304,1</sup> Y. Tu,<sup>304,1</sup> A. Vartak,<sup>304,1</sup> S. Wasserbaech,<sup>304,rrvvv,2</sup> C. Welke,<sup>304,1</sup> A. Dishaw,<sup>305,1</sup> B. Dutta,<sup>305,1</sup> K. Flowers,<sup>305,1</sup> M. Franco Sevilla,<sup>305,1</sup> P. Geffert,<sup>305,1</sup> C. George,<sup>305,1</sup> F. Golf,<sup>305,1</sup> L. Gouskos,<sup>305,1</sup> J. Gran,<sup>305,1</sup> J. Incandela,<sup>305,1</sup> C. Justus,<sup>305,1</sup> N. Mccoll,<sup>305,1</sup> S. D. Mullin,<sup>305,1</sup> J. Richman,<sup>305,1</sup> D. Stuart,<sup>305,1</sup> I. Suarez,<sup>305,1</sup> W. To,<sup>305,1</sup> C. West,<sup>305,1</sup> J. Yoo,<sup>305,2</sup> D. Anderson,<sup>306,1</sup> A. Apresyan,<sup>306,1</sup> A. Bornheim,<sup>306,1</sup> J. Bunn,<sup>306,1</sup> Y. Chen,<sup>306,1</sup> J. Duarte,<sup>306,1</sup> A. Mott,<sup>306,1</sup> H. B. Newby,<sup>306,1</sup> C. Penai,<sup>306,1</sup> M. Pierini,<sup>306,1</sup> M. Spirropoulos,<sup>306,1</sup> J. R. Vlimant,<sup>306,1</sup> S. Xie,<sup>306,1</sup> R. Y. Zhu,<sup>306,1</sup> V. Azzolini,<sup>307,2</sup> A. Calambau,<sup>307,1</sup> B. Carlson,<sup>307,2</sup> T. Ferguson,<sup>307,1</sup> Y. Iiyama,<sup>307,2</sup> M. Paulini,<sup>307,2</sup> J. Russ,<sup>307,2</sup> M. Sun,<sup>307,2</sup> H. Vogel,<sup>307,2</sup> I. Vorobiev,<sup>307,2</sup> J. P. Cumalat,<sup>308,2</sup> W. T. Ford,<sup>308,2</sup> A. Gaz,<sup>308,2</sup> F. Jensen,<sup>308,2</sup> A. Johnson,<sup>308,2</sup> M. Krohn,<sup>308,2</sup> T. Mulholland,<sup>308,2</sup> U. Naueenberg,<sup>308,2</sup> J. G. Smith,<sup>308,2</sup> K. Stenson,<sup>308,2</sup> S. R. Wagner,<sup>308,2</sup> J. Alexander,<sup>309,1</sup> A. Chatterjee,<sup>309,1</sup> J. Chaves,<sup>309,1</sup> J. Chu,<sup>309,1</sup> S. Dittmer,<sup>309,1</sup> N. Eggert,<sup>309,1</sup> N. Mirmiran,<sup>309,1</sup> G. Nicolas Kaufman,<sup>309,1</sup> J. R. Patterson,<sup>309,1</sup> A. Rinkevicius,<sup>309,1</sup> A. Ryd,<sup>309,1</sup> L. Skimian,<sup>309,1</sup> L. Sofio,<sup>309,1</sup> W. Sun,<sup>309,1</sup> S. M. Tan,<sup>309,1</sup> W. D. Teo,<sup>309,1</sup> J. Thom,<sup>309,1</sup> J. Thompson,<sup>309,1</sup> J. Tucker,<sup>309,1</sup> Y. Weng,<sup>309,1</sup> P. Wittich,<sup>309,1</sup> S. Abdullin,<sup>310,2</sup> M. Albrow,<sup>310,2</sup> J. Anderson,<sup>310,2</sup> G. Apollinari,<sup>310,2</sup> L. A. T. Bauerdick,<sup>310,2</sup> A. Beretvas,<sup>310,2</sup> J. Berryhill,<sup>310,2</sup> C. Blaz,<sup>310,2</sup> G. Bolla,<sup>310,2</sup> K. Burkett,<sup>310,2</sup> J. N. Butler,<sup>310,2</sup> H. W. K. Cheung,<sup>310,2</sup> F. Chlebana,<sup>310,2</sup> S. Cihangir,<sup>310,2</sup> V. D. Elvira,<sup>310,2</sup> J. Fisk,<sup>310,2</sup> J. Freeman,<sup>310,2</sup> E. Gottschall,<sup>310,2</sup> L. Gray,<sup>310,2</sup> D. Green,<sup>310,2</sup> S. Grinstein,<sup>310,2</sup> O. Gut sche,<sup>310,2</sup> J. Hanlon,<sup>310,2</sup> D. Hare,<sup>310,2</sup> R. M. Harris,<sup>310,2</sup> J. Hirschauer,<sup>310,2</sup> B. Hooberman,<sup>310,2</sup> Z. Hu,<sup>310,2</sup> S. Jindariani,<sup>310,2</sup> M. Johnson,<sup>310,2</sup> U. Joshi,<sup>310,2</sup> A. W. Jung,<sup>310,2</sup> B. Klimek,<sup>310,2</sup> B. Kreis,<sup>310,2</sup> S. Kwan,<sup>310,2</sup> S. Lamme,<sup>310,2</sup> J. Linacre,<sup>310,2</sup> D. Lincoln,<sup>310,2</sup> R. Lipton,<sup>310,2</sup> T. Liu,<sup>310,2</sup> R. Lopes De Sa,<sup>310,2</sup> J. Lykken,<sup>310,2</sup> K. Maeshima,<sup>310,2</sup> J. M. Marrapino,<sup>310,2</sup> V. I. Martinez Outchorn,<sup>310,2</sup> S. Maruyama,<sup>310,2</sup> D. Mason,<sup>310,2</sup> P. McBride,<sup>310,2</sup> P. Merkle,<sup>310,2</sup> K. Mishra,<sup>310,2</sup> S. Mrenna,<sup>310,2</sup> S. Nahm,<sup>310,2</sup> C. Newman-Holmes,<sup>310,2</sup> V. O'Dell,<sup>310,2</sup> O. Prokofyev,<sup>310,2</sup> E. Sexton-Kennedy,<sup>310,2</sup> A. Soha,<sup>310,2</sup> W. J. Spalding,<sup>310,2</sup> L. Spiegel,<sup>310,2</sup> L. Taylor,<sup>310,2</sup> S. Tkaczyk,<sup>310,2</sup> N. V. Tran,<sup>310,2</sup> L. Uplegger,<sup>310,2</sup> E. W. Vaandering,<sup>310,2</sup> C. Vernieri,<sup>310,2</sup> M. Verzocchi,<sup>310,2</sup> R. Vidal,<sup>310,2</sup> A. Whitebeck,<sup>310,2</sup> F. Yang,<sup>310,2</sup> H. Yin,<sup>310,2</sup> D. Acosta,<sup>311,2</sup> P. Avery,<sup>311,2</sup> P. Bortignon,<sup>311,2</sup> D. Bourilkov,<sup>311,2</sup> A. Carnes,<sup>311,2</sup> M. Carver,<sup>311,2</sup> D. Curry,<sup>311,2</sup> S. Das,<sup>311,2</sup> G. Di Giovanni,<sup>311,2</sup> R. D. Field,<sup>311,2</sup> M. Fisher,<sup>311,2</sup> L. K. Furic,<sup>311,2</sup> J. Hudon,<sup>311,2</sup> J. Konigsberg,<sup>311,2</sup> A. Korytov,<sup>311,2</sup> J. F. Low,<sup>311,2</sup> P. Ma,<sup>311,2</sup> K. Matchev,<sup>311,2</sup> H. Mei,<sup>311,2</sup> P. Milenovic,<sup>311,wwww,2</sup> G. Mitselmanek,<sup>311,2</sup> L. Muniz,<sup>311,2</sup> D. Rank,<sup>311,2</sup> L. Shchutska,<sup>311,2</sup> M. Snowball,<sup>311,2</sup> D. Sperka,<sup>311,2</sup> S. J. Wang,<sup>311,2</sup> J. Yelton,<sup>311,2</sup> S. Hewamanam,<sup>312,2</sup> S. Linn,<sup>312,2</sup> P. Markowitz,<sup>312,2</sup> G. Martinez,<sup>312,2</sup> J. L. Rodriguez,<sup>312,2</sup> A. Ackert,<sup>312,2</sup> J. R. Adams,<sup>313,2</sup> T. Adams,<sup>313,2</sup> A. Askew,<sup>313,2</sup> J. Bochenek,<sup>313,2</sup> B. Diamond,<sup>313,2</sup> J. Haas,<sup>313,2</sup> S. Hagopian,<sup>313,2</sup> V. Hagopian,<sup>313,2</sup> K. F. Johnson,<sup>313,2</sup> A. Khatiwada,<sup>313,2</sup> H. Prosper,<sup>313,2</sup> V. Veeraraghavan,<sup>313,2</sup> M. Weinberg,<sup>313,2</sup> V. Bhopatkar,<sup>314,2</sup> M. Hohlmann,<sup>314,2</sup> H. Kalashety,<sup>314,2</sup> D. Mareska-paleck,<sup>314,2</sup> T. Roy,<sup>314,2</sup> F. Yumiceva,<sup>314,2</sup> M. Adams,<sup>315,2</sup> L. Apanashevich,<sup>315,2</sup> D. Berry,<sup>315,2</sup> R. R. Betts,<sup>315,2</sup> I. Bucinskaite,<sup>315,2</sup> R. Cavanaugh,<sup>315,2</sup> O. Evdokimov,<sup>315,2</sup> L. Gauthier,<sup>315,2</sup> C. E. Gerber,<sup>315,2</sup> D. J. Hofman,<sup>315,2</sup> P. Kurt,<sup>315,2</sup> C. O'Brien,<sup>315,2</sup> I. D. Sandoval Gonzalez,<sup>315,2</sup> C. Silkworth,<sup>315,2</sup> P. Turner,<sup>315,2</sup> N. Varelas,<sup>315,2</sup> Z. Wu,<sup>315,2</sup> M. Zakaria,<sup>315,2</sup> B. Billki,<sup>316,aaaaaa,2</sup> W. Clarda,<sup>316,2</sup> K. Dilsiz,<sup>316,2</sup> S. Durgut,<sup>316,2</sup> R. P. Gundrajuja,<sup>316,2</sup> M. Haytmirayod,<sup>316,2</sup> V. Khristenko,<sup>316,2</sup> J.-P. Merlo,<sup>316,2</sup> H. Memerkaya,<sup>316,2</sup> A. Mestvirishvili,<sup>316,2</sup> A. Moeller,<sup>316,2</sup> J. Nachtmann,<sup>316,2</sup> H. Ogul,<sup>316,2</sup> Y. Onel,<sup>316,2</sup> F. Ozok,<sup>316,mmmm,2</sup> A. Penzo,<sup>316,2</sup> C. Snyder,<sup>316,2</sup> P. Tam,<sup>316,2</sup> E. Tiras,<sup>316,2</sup> J. Wetzel,<sup>316,2</sup> K. Yi,<sup>316,2</sup> L. Anderson,<sup>317,2</sup> B. A. Barnett,<sup>317,2</sup> B. Blumenfeld,<sup>317,2</sup> D. Fehling,<sup>317,2</sup> L. Feng,<sup>317,2</sup> A. V. Gritsan,<sup>317,2</sup> P. Maksimovic,<sup>317,2</sup> C. Martin,<sup>317,2</sup> K. Nash,<sup>317,2</sup> M. Osherson,<sup>317,2</sup> M. Swartz,<sup>317,2</sup> M. Xiao,<sup>317,2</sup> Y. Xin,<sup>317,2</sup> P. Barringer,<sup>318,2</sup> A. Bean,<sup>318,2</sup> G. Benelli,<sup>318,2</sup> C. Bruner,<sup>318,2</sup> J. Gray,<sup>318,2</sup> R. Kenny III,<sup>318,2</sup> D. Majumder,<sup>318,2</sup> M. Malek,<sup>318,2</sup> M. Murray,<sup>318,2</sup> D. Noonan,<sup>318,2</sup> S. Sanders,<sup>318,2</sup> R. Stringer,<sup>318,2</sup> Q. Wang,<sup>318,2</sup> J. S. Wood,<sup>318,2</sup> I. Chakaberia,<sup>318,2</sup> A. Ivanov,<sup>318,2</sup> K. Kaadze,<sup>318,2</sup> S. Khalil,<sup>318,2</sup> M. Makouski,<sup>318,2</sup> Y. Maravini,<sup>319,2</sup> L. K. Saini,<sup>319,2</sup> N. Skhirtladze,<sup>319,2</sup> I. Svintradze,<sup>319,2</sup> S. Toda,<sup>319,2</sup> D. Lange,<sup>319,2</sup> F. Rebassoo,<sup>320,2</sup> D. Wright,<sup>320,2</sup> C. Anelli,<sup>321,2</sup> A. Baden,<sup>321,2</sup> O. Baron,<sup>321,2</sup> A. Belloni,<sup>321,2</sup> B. Calvert,<sup>321,2</sup> S. C. Eno,<sup>321,2</sup> C. Ferriolai,<sup>321,2</sup> J. A. Gomez,<sup>321,2</sup> N. H. Hadley,<sup>321,2</sup> S. Jabeen,<sup>321,2</sup> R. G. Kellogg,<sup>321,2</sup> T. Kolberg,<sup>321,2</sup> J. Kunkle,<sup>321,2</sup> Y. Lu,<sup>321,2</sup>

- A. C. Mignerey,<sup>321,†</sup> K. Pedro,<sup>321,‡</sup> Y. H. Shin,<sup>321,§</sup> A. Skuja,<sup>321,§</sup> M. B. Tonjes,<sup>321,§</sup> S. C. Tonwar,<sup>321,§</sup> A. Apyan,<sup>322,§</sup>  
 R. Barbieri,<sup>322,§</sup> A. Baty,<sup>322,§</sup> K. Bierwagen,<sup>322,§</sup> S. Brandt,<sup>322,§</sup> W. Busza,<sup>322,§</sup> I. A. Cali,<sup>322,§</sup> L. Di Matteo,<sup>322,§</sup>  
 G. Gomez Ceballos,<sup>322,§</sup> M. Goncharov,<sup>322,§</sup> D. Gulhan,<sup>322,§</sup> G. M. Innamori,<sup>322,§</sup> M. Klute,<sup>322,§</sup> D. Kovalsky,<sup>322,§</sup>  
 Y. S. Lai,<sup>322,§</sup> Y.-J. Lee,<sup>322,§</sup> A. Levin,<sup>322,§</sup> P. D. Luckey,<sup>322,§</sup> C. Mcginn,<sup>322,§</sup> X. Niu,<sup>322,§</sup> C. Paus,<sup>322,§</sup> D. Ralph,<sup>322,§</sup>  
 C. Roland,<sup>322,§</sup> G. Roland,<sup>322,§</sup> G. S. Stephanos,<sup>322,§</sup> K. Sumorko,<sup>322,§</sup> M. Varma,<sup>322,§</sup> D. Velicanu,<sup>322,§</sup> J. Veverka,<sup>322,§</sup>  
 J. Wang,<sup>322,§</sup> T. W. Wang,<sup>322,§</sup> B. Wyslouch,<sup>322,§</sup> M. Yang,<sup>322,§</sup> V. Zhukova,<sup>322,§</sup> B. Dahmes,<sup>323,§</sup> A. Finkel,<sup>323,§</sup> A. Gude,<sup>323,§</sup>  
 P. Hansen,<sup>323,§</sup> S. Kalafut,<sup>323,§</sup> S. C. Kao,<sup>323,§</sup> K. Klapoptse,<sup>323,§</sup> Y. Kubota,<sup>323,§</sup> Z. Lesko,<sup>323,§</sup> J. Mans,<sup>323,§</sup>  
 S. Nourbakhsh,<sup>323,§</sup> N. Rückstahl,<sup>323,§</sup> R. Rusack,<sup>323,§</sup> N. Tambe,<sup>323,§</sup> J. Turkewitz,<sup>323,§</sup> G. J. Acosta,<sup>324,§</sup> S. Oliveros,<sup>324,§</sup>  
 E. Avdeeva,<sup>325,§</sup> K. Bloom,<sup>325,§</sup> S. Bone,<sup>325,§</sup> R. D. Claes,<sup>325,§</sup> A. Dominguez,<sup>325,§</sup> C. Fangmeier,<sup>325,§</sup> R. Gonzalez Suarez,<sup>325,§</sup>  
 R. Kamalieddin,<sup>325,§</sup> J. Keller,<sup>325,§</sup> D. Knowlton,<sup>325,§</sup> I. Kravchenko,<sup>325,§</sup> J. Lazo-Flores,<sup>325,§</sup> F. Meier,<sup>325,§</sup> J. Monroy,<sup>325,§</sup>  
 F. Rainikov,<sup>325,§</sup> J. E. Stado,<sup>325,§</sup> G. R. Snow,<sup>325,§</sup> M. Alyari,<sup>326,§</sup> J. Dolan,<sup>326,§</sup> J. George,<sup>326,§</sup> A. Godshalk,<sup>326,§</sup> I. Iashvili,<sup>326,§</sup>  
 J. Kaisen,<sup>326,§</sup> A. Kharchilava,<sup>326,§</sup> A. Kumar,<sup>326,§</sup> S. Rappoccio,<sup>326,§</sup> G. Alveros,<sup>327,§</sup> E. Barberis,<sup>327,§</sup> D. Baumgartel,<sup>327,§</sup>  
 M. Chasco,<sup>327,§</sup> A. Horiangtham,<sup>327,§</sup> A. Massironi,<sup>327,§</sup> D. M. Morse,<sup>327,§</sup> D. Nash,<sup>327,§</sup> T. Orimoto,<sup>327,§</sup>  
 R. Teixeira De Lima,<sup>327,§</sup> D. Trocino,<sup>327,§</sup> R.-J. Wang,<sup>327,§</sup> D. Wood,<sup>327,§</sup> J. Zhang,<sup>327,§</sup> K. A. Hahn,<sup>328,§</sup> A. Kubik,<sup>328,§</sup>  
 N. Mucia,<sup>328,§</sup> N. Odell,<sup>328,§</sup> B. Pollack,<sup>328,§</sup> A. Pozdnyakov,<sup>328,§</sup> M. Schmitz,<sup>328,§</sup> S. Stoynev,<sup>328,§</sup> K. Sung,<sup>328,§</sup>  
 M. Trovato,<sup>328,§</sup> M. Velasco,<sup>328,§</sup> S. Won,<sup>328,§</sup> A. Brinkerhoff,<sup>329,§</sup> N. Dev,<sup>329,§</sup> M. Hildreth,<sup>329,§</sup> C. Jessop,<sup>329,§</sup>  
 D. J. Karmgard,<sup>329,§</sup> N. Kellam,<sup>329,§</sup> K. Lannon,<sup>329,§</sup> S. Lynch,<sup>329,§</sup> N. Marinelli,<sup>329,§</sup> F. Meng,<sup>329,§</sup> C. Mueller,<sup>329,§</sup>  
 Y. Misiencio,<sup>329,§</sup> T. Pearson,<sup>329,§</sup> M. Planer,<sup>329,§</sup> R. Ruchti,<sup>329,§</sup> G. Smith,<sup>329,§</sup> N. Valls,<sup>329,§</sup> M. Wayne,<sup>329,§</sup> M. Wolf,<sup>329,§</sup>  
 A. Woodward,<sup>329,§</sup> L. Antonelli,<sup>330,§</sup> J. Brinson,<sup>330,§</sup> B. Bylsma,<sup>330,§</sup> L. S. Durkin,<sup>330,§</sup> S. Flowers,<sup>330,§</sup> A. Hart,<sup>330,§</sup> C. Hill,<sup>330,§</sup>  
 R. Hughes,<sup>330,§</sup> K. Kotov,<sup>330,§</sup> T. Y. Ling,<sup>330,§</sup> B. Liu,<sup>330,§</sup> W. Luo,<sup>330,§</sup> M. Rodenburg,<sup>330,§</sup> B. L. Winer,<sup>330,§</sup>  
 H. W. Wulsin,<sup>330,§</sup> O. Driga,<sup>331,§</sup> P. Elmer,<sup>331,§</sup> J. Hardenberg,<sup>331,§</sup> P. Heiba,<sup>331,§</sup> S. A. Kozy,<sup>331,§</sup> P. Lujan,<sup>331,§</sup>  
 D. Marlow,<sup>331,§</sup> T. Medvedeva,<sup>331,§</sup> M. Mooney,<sup>331,§</sup> J. Olsen,<sup>331,§</sup> C. Palmer,<sup>331,§</sup> P. Piroue,<sup>331,§</sup> X. Quan,<sup>331,§</sup> H. Saka,<sup>331,§</sup>  
 D. Stickland,<sup>331,§</sup> C. Tully,<sup>331,§</sup> J. S. Werner,<sup>331,§</sup> A. Zuranski,<sup>331,§</sup> V. E. Barnes,<sup>332,§</sup> D. Benedetti,<sup>332,§</sup> D. Bortoletto,<sup>332,§</sup>  
 L. Gutay,<sup>332,§</sup> M. K. Jha,<sup>332,§</sup> M. Jones,<sup>332,§</sup> K. Jung,<sup>332,§</sup> M. Kress,<sup>332,§</sup> N. Leonardo,<sup>332,§</sup> H. D. Miller,<sup>332,§</sup> N. Neumeister,<sup>332,§</sup>  
 F. Primavera,<sup>332,§</sup> B. C. B. Radburn-Smith,<sup>332,§</sup> X. Shi,<sup>332,§</sup> I. Shipsey,<sup>332,§</sup> D. Silvera,<sup>332,§</sup> J. Sun,<sup>332,§</sup> A. Svyatkovskiy,<sup>332,§</sup>  
 F. Wang,<sup>332,§</sup> W. Xie,<sup>332,§</sup> J. Zablocki,<sup>332,§</sup> N. Parashar,<sup>333,§</sup> J. Stupak,<sup>333,§</sup> A. Adair,<sup>334,§</sup> B. Akgun,<sup>334,§</sup>  
 Z. Chen,<sup>334,§</sup> K. M. Ecklund,<sup>334,§</sup> F. J. M. Geurts,<sup>334,§</sup> M. Guillebaud,<sup>334,§</sup> W. Li,<sup>334,§</sup> B. Michlin,<sup>334,§</sup> M. Northup,<sup>334,§</sup>  
 B. P. Padley,<sup>334,§</sup> R. Redjimi,<sup>334,§</sup> J. Roberts,<sup>334,§</sup> J. Rorie,<sup>334,§</sup> Z. Tu,<sup>334,§</sup> J. Zabel,<sup>334,§</sup> B. Beitchart,<sup>335,§</sup> A. Bodek,<sup>335,§</sup>  
 P. de Barboar,<sup>335,§</sup> R. Demina,<sup>335,§</sup> Y. Eshap,<sup>335,§</sup> T. Ferbel,<sup>335,§</sup> M. Galanti,<sup>335,§</sup> A. Garcia-Bellido,<sup>335,§</sup> P. Goldenzwig,<sup>335,§</sup>  
 J. Han,<sup>335,§</sup> A. Harel,<sup>335,§</sup> O. Hindrichs,<sup>335,§</sup> A. Khukhunaishvili,<sup>335,§</sup> G. Petrillo,<sup>335,§</sup> M. Verzetti,<sup>335,§</sup> L. Demorier,<sup>336,§</sup>  
 S. Arora,<sup>337,§</sup> A. Barker,<sup>337,§</sup> J. P. Chou,<sup>337,§</sup> C. Contreras-Campana,<sup>337,§</sup> E. Contreras-Campana,<sup>337,§</sup> D. Duggan,<sup>337,§</sup>  
 D. Ferencek,<sup>337,§</sup> Y. Gershtein,<sup>337,§</sup> R. Gray,<sup>337,§</sup> E. Halakiadis,<sup>337,§</sup> D. Hidas,<sup>337,§</sup> E. Hughes,<sup>337,§</sup> S. Kaplan,<sup>337,§</sup>  
 R. Kumawalkam Elayavalli,<sup>337,§</sup> A. Lathe,<sup>337,§</sup> S. Panwalker,<sup>337,§</sup> M. Park,<sup>337,§</sup> S. Salur,<sup>337,§</sup> S. Schnetter,<sup>337,§</sup>  
 D. Sheffell,<sup>337,§</sup> S. Somalwar,<sup>337,§</sup> R. Stone,<sup>337,§</sup> S. Thomas,<sup>337,§</sup> P. Thomasaser,<sup>337,§</sup> M. Walker,<sup>337,§</sup> M. Foerster,<sup>338,§</sup>  
 G. Riley,<sup>338,§</sup> K. Rose,<sup>338,§</sup> S. Spanier,<sup>338,§</sup> A. York,<sup>338,§</sup> O. Bouhal,<sup>339,§</sup> A. Castaneda Hernandez,<sup>339,§</sup> M. Dalchenko,<sup>339,§</sup>  
 M. De Mattia,<sup>339,§</sup> A. Delgado,<sup>339,§</sup> S. Dildick,<sup>339,§</sup> R. Eusebi,<sup>339,§</sup> W. Flanagan,<sup>339,§</sup> J. Gilmore,<sup>339,§</sup> T. Kamon,<sup>339,§</sup>  
 V. Krutelyov,<sup>339,§</sup> R. Montalvo,<sup>339,§</sup> R. Mueller,<sup>339,§</sup> I. Osipenkov,<sup>339,§</sup> Y. Pakhotin,<sup>339,§</sup> R. Patel,<sup>339,§</sup> A. Perloff,<sup>339,§</sup>  
 J. Roe,<sup>339,§</sup> A. Rose,<sup>339,§</sup> A. Safonov,<sup>339,§</sup> A. Tatarinov,<sup>339,§</sup> K. A. Ulmer,<sup>339,§</sup> N. Akchurin,<sup>340,§</sup> C. Cowden,<sup>340,§</sup>  
 J. Damgov,<sup>340,§</sup> C. Dragoiu,<sup>340,§</sup> P. R. Duder,<sup>340,§</sup> J. Faulkner,<sup>340,§</sup> S. Kunori,<sup>340,§</sup> K. Lamichhane,<sup>340,§</sup> S. W. Lee,<sup>340,§</sup>  
 T. Libeiro,<sup>340,§</sup> S. Undleeb,<sup>340,§</sup> I. Volobouev,<sup>340,§</sup> E. Appelt,<sup>341,§</sup> A. Delanoy,<sup>341,§</sup> S. Greene,<sup>341,§</sup> A. Gurrola,<sup>341,§</sup>  
 R. Janjam,<sup>341,§</sup> W. Johns,<sup>341,§</sup> C. Maguire,<sup>341,§</sup> Y. Mao,<sup>341,§</sup> A. Melo,<sup>341,§</sup> P. Sheldon,<sup>341,§</sup> B. Snook,<sup>341,§</sup> S. Tun,<sup>341,§</sup>  
 J. Velkovska,<sup>341,§</sup> Q. Xu,<sup>341,§</sup> M. W. Arenton,<sup>342,§</sup> S. Boute,<sup>342,§</sup> B. Cox,<sup>342,§</sup> B. Francis,<sup>342,§</sup> J. Goodell,<sup>342,§</sup> R. Hirosaki,<sup>342,§</sup>  
 A. Ledovskiy,<sup>342,§</sup> H. Li,<sup>342,§</sup> C. Lin,<sup>342,§</sup> C. Neu,<sup>342,§</sup> E. Wolfe,<sup>342,§</sup> J. Wood,<sup>342,§</sup> F. Xia,<sup>342,§</sup> C. Clarke,<sup>343,§</sup> R. Harr,<sup>343,§</sup>  
 P. E. Karchin,<sup>343,§</sup> C. Kottachchi,<sup>343,§</sup> K. Kanangam Don,<sup>343,§</sup> P. Lamichhane,<sup>343,§</sup> J. Sturdy,<sup>343,§</sup> D. A. Belknap,<sup>344,§</sup>  
 D. Carlsmith,<sup>344,§</sup> M. Cepeda,<sup>344,§</sup> A. Christian,<sup>344,§</sup> S. Dasu,<sup>344,§</sup> L. Dodd,<sup>344,§</sup> S. Duric,<sup>344,§</sup> E. Friis,<sup>344,§</sup> B. Gomber,<sup>344,§</sup>  
 R. Hall-Wilton,<sup>344,§</sup> M. Herndon,<sup>344,§</sup> A. Herve,<sup>344,§</sup> P. Klabbbers,<sup>344,§</sup> A. Lanaro,<sup>344,§</sup> A. Levine,<sup>344,§</sup> K. Long,<sup>344,§</sup>  
 R. Loveless,<sup>344,§</sup> A. Mohapatra,<sup>344,§</sup> L. Ojalvo,<sup>344,§</sup> T. Perry,<sup>344,§</sup> G. A. Pierro,<sup>344,§</sup> G. Polese,<sup>344,§</sup> I. Ross,<sup>344,§</sup> T. Ruggles,<sup>344,§</sup>  
 T. Sarangi,<sup>344,§</sup> A. Savin,<sup>344,§</sup> A. Sharma,<sup>344,§</sup> N. Smith,<sup>344,§</sup> W. H. Smith,<sup>344,§</sup> D. Taylor,<sup>344,§</sup> and N. Woods<sup>344,§</sup>

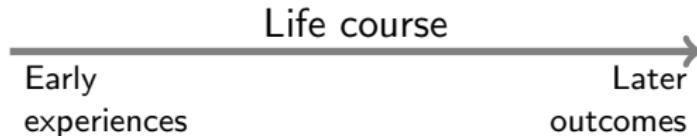
Can we harness the power of mass collaboration in social science?





### Standard social science practice

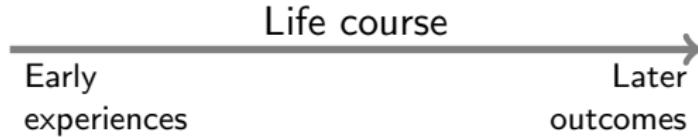
- Describe social patterns
- Theorize important factors
- Estimate causal effects



### Standard social science practice

- Describe social patterns
- Theorize important factors
- Estimate causal effects

### Open questions

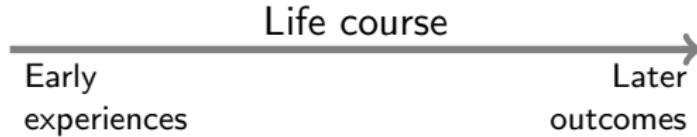


### Standard social science practice

- Describe social patterns
- Theorize important factors
- Estimate causal effects

### Open questions

- Can we predict individual life outcomes?

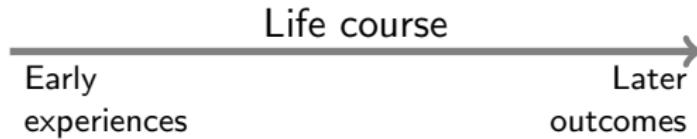


### Standard social science practice

- Describe social patterns
- Theorize important factors
- Estimate causal effects

### Open questions

- Can we predict individual life outcomes?
- Credibility



### Standard social science practice

- Describe social patterns
- Theorize important factors
- Estimate causal effects

### Open questions

- Can we predict individual life outcomes?
- Credibility

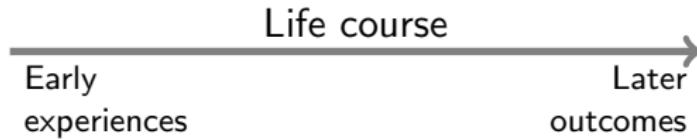
### Predictor variables

Cases



### Outcomes





### Standard social science practice

- Describe social patterns
- Theorize important factors
- Estimate causal effects

### Open questions

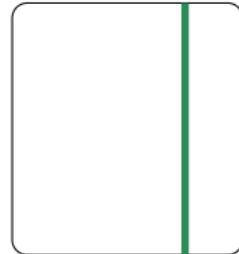
- Can we predict individual life outcomes?
- Credibility

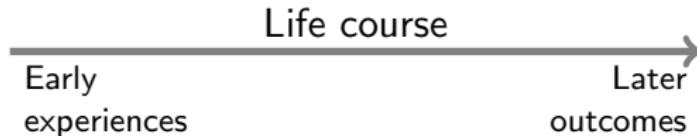
### Predictor variables

Cases



### Outcomes





### Standard social science practice

- Describe social patterns
- Theorize important factors
- Estimate causal effects

### Open questions

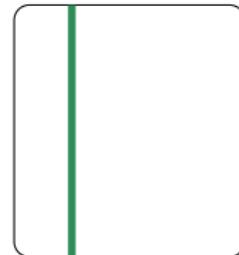
- Can we predict individual life outcomes?
- Credibility

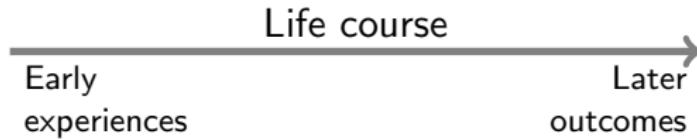
### Predictor variables

Cases



### Outcomes



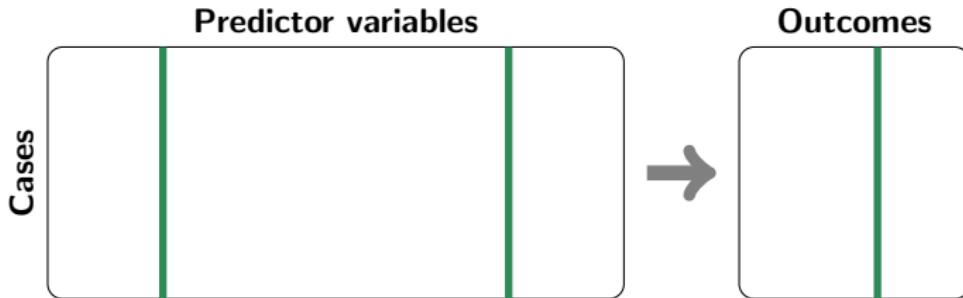


### Standard social science practice

- Describe social patterns
- Theorize important factors
- Estimate causal effects

### Open questions

- Can we predict individual life outcomes?
- Credibility



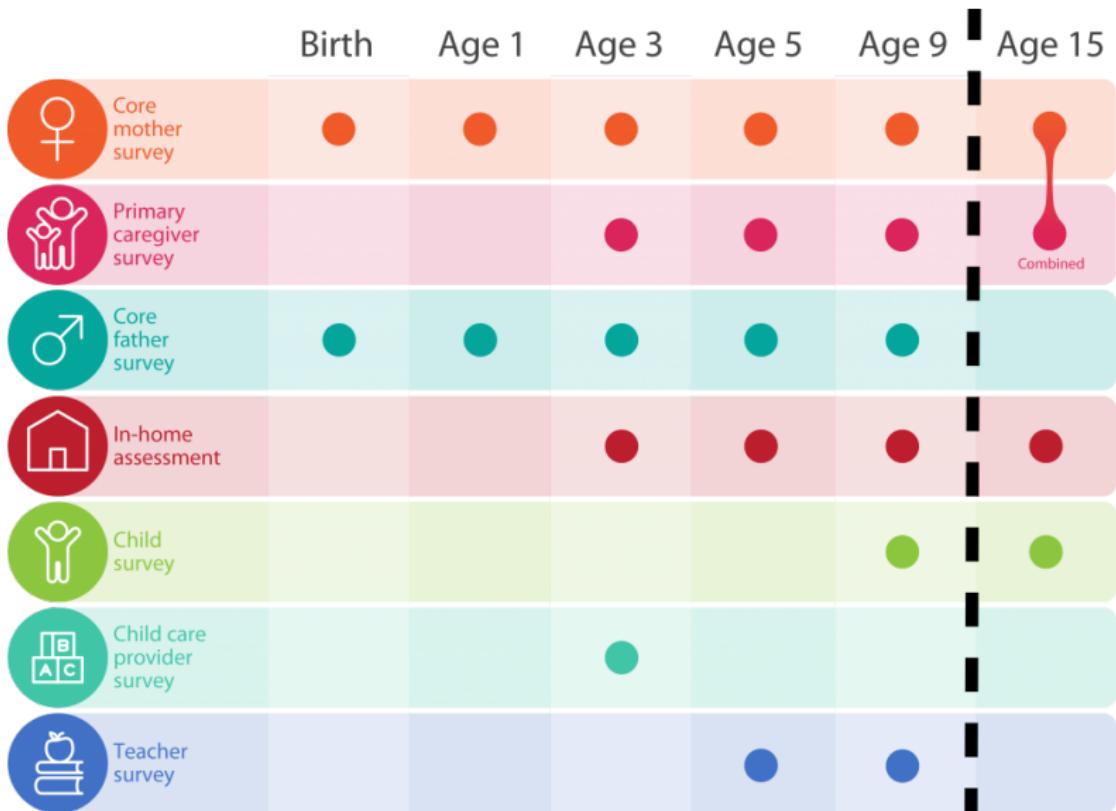
# FF Fragile Families

& Child Wellbeing Study  
PRINCETON | COLUMBIA



- ▶ Birth cohort panel study
- ▶ ≈ 5,000 children born in 20 U.S. cities
- ▶ Followed from birth through age 15

	Birth	Age 1	Age 3	Age 5	Age 9
 Core mother survey	●	●	●	●	●
 Primary caregiver survey		●	●	●	●
 Core father survey	●	●	●	●	●
 In-home assessment		●	●	●	●
 Child survey					●
 Child care provider survey			●		
 Teacher survey				●	●



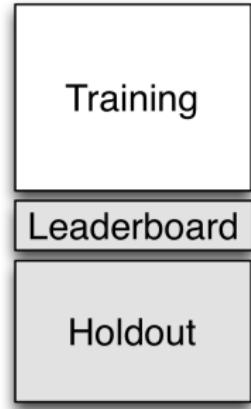
Six age 15 outcomes:

- ▶ GPA
- ▶ Material Hardship
- ▶ Grit
- ▶ Evicted
- ▶ Job training
- ▶ Job loss

4,200 families

12,000 features  
birth to age 9

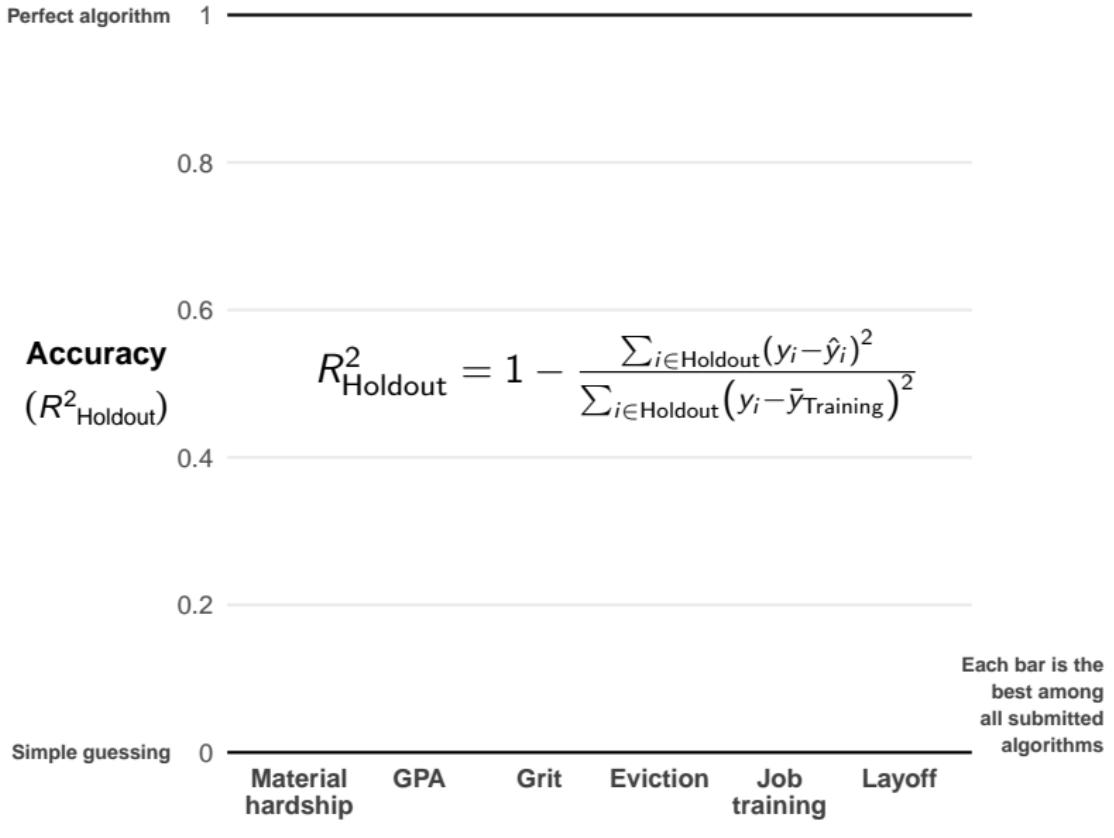
6 outcomes  
age 15



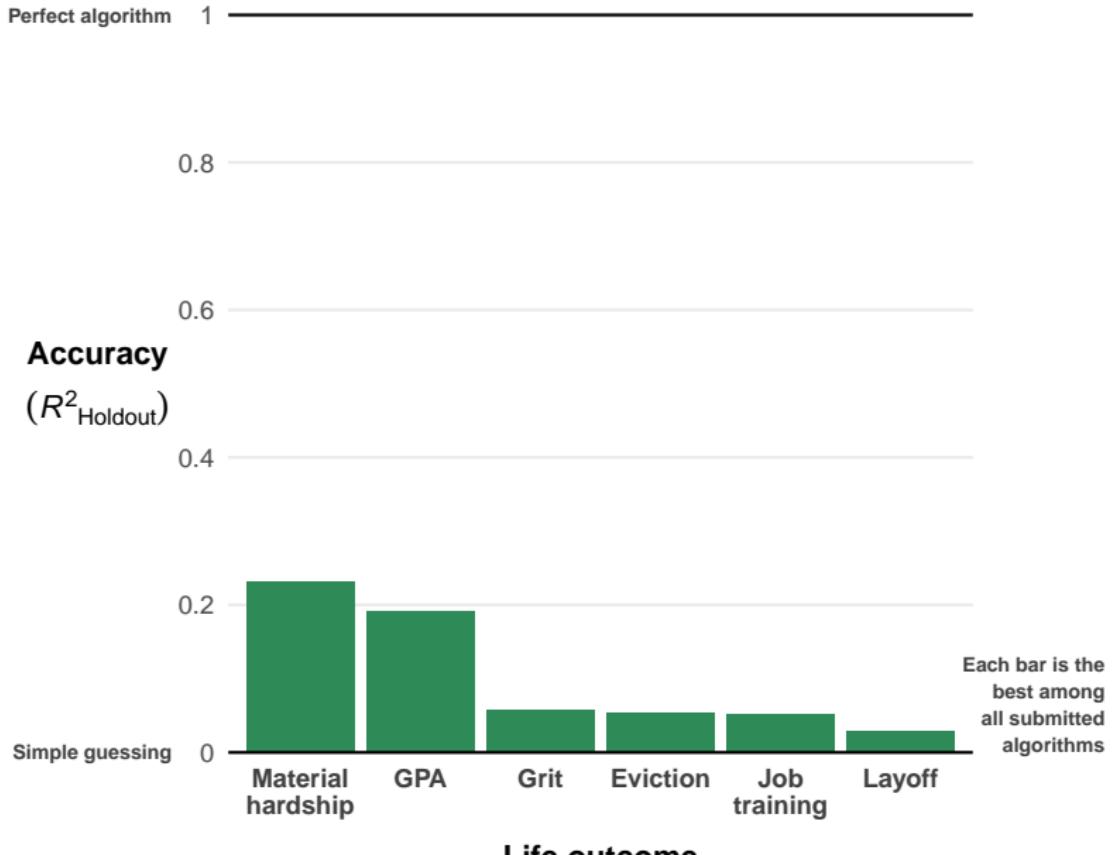
441 registered participants

- ▶ social scientists and data scientists
- ▶ undergraduates, grad students, and professionals
- ▶ many working in teams

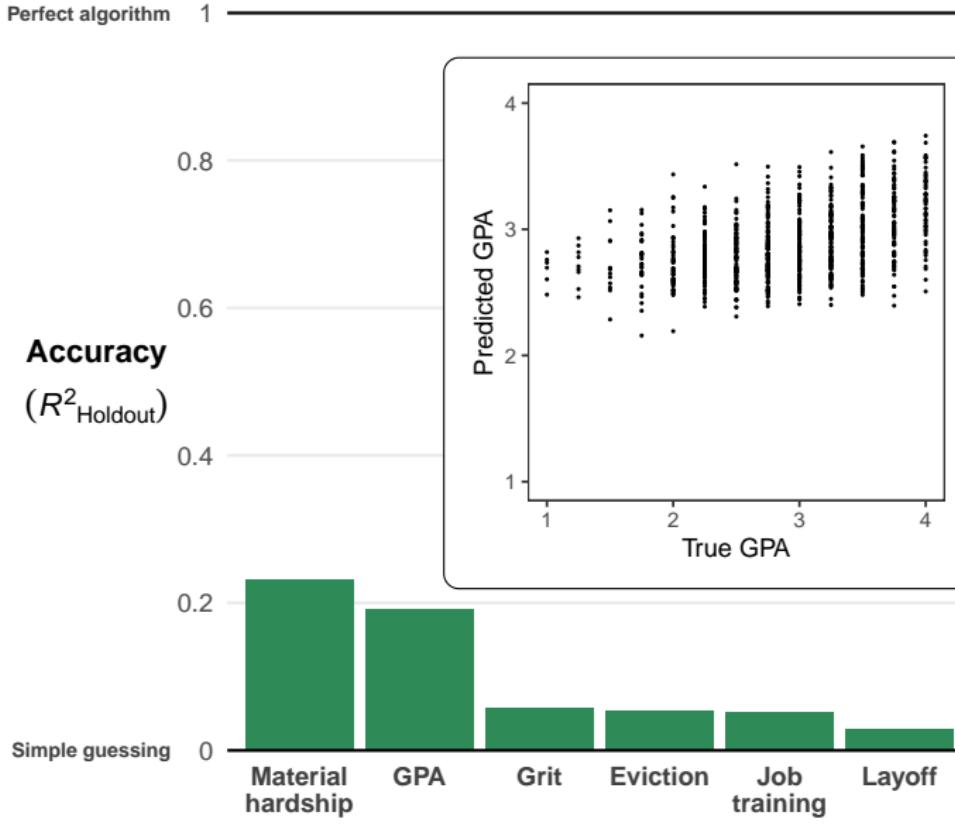
How did they do?



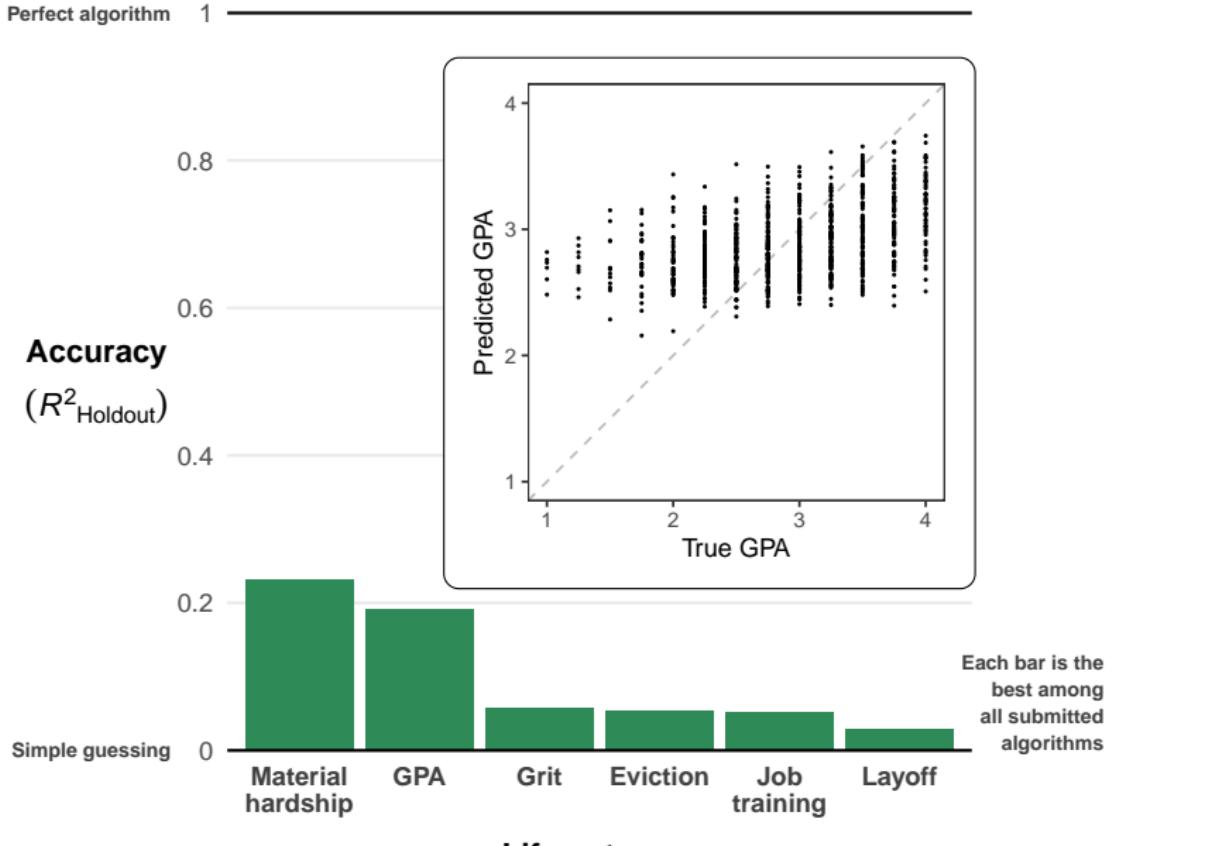
## Best algorithms were not very accurate



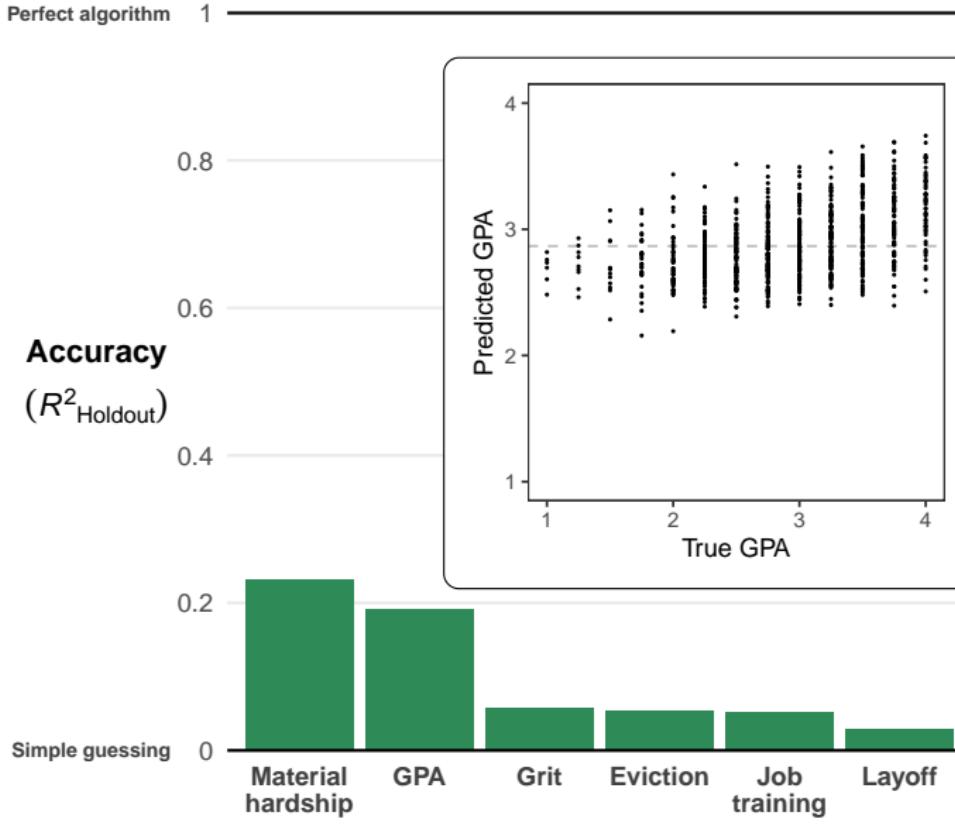
# Best algorithms were not very accurate



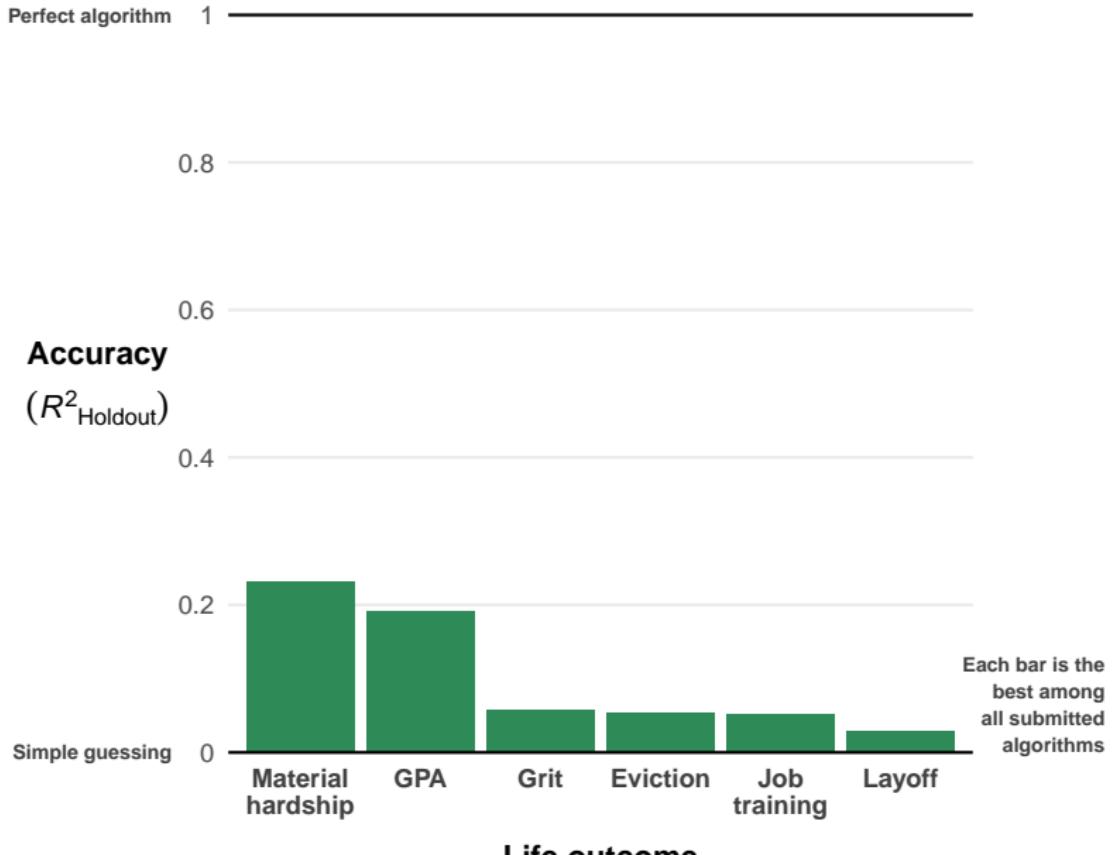
# Best algorithms were not very accurate



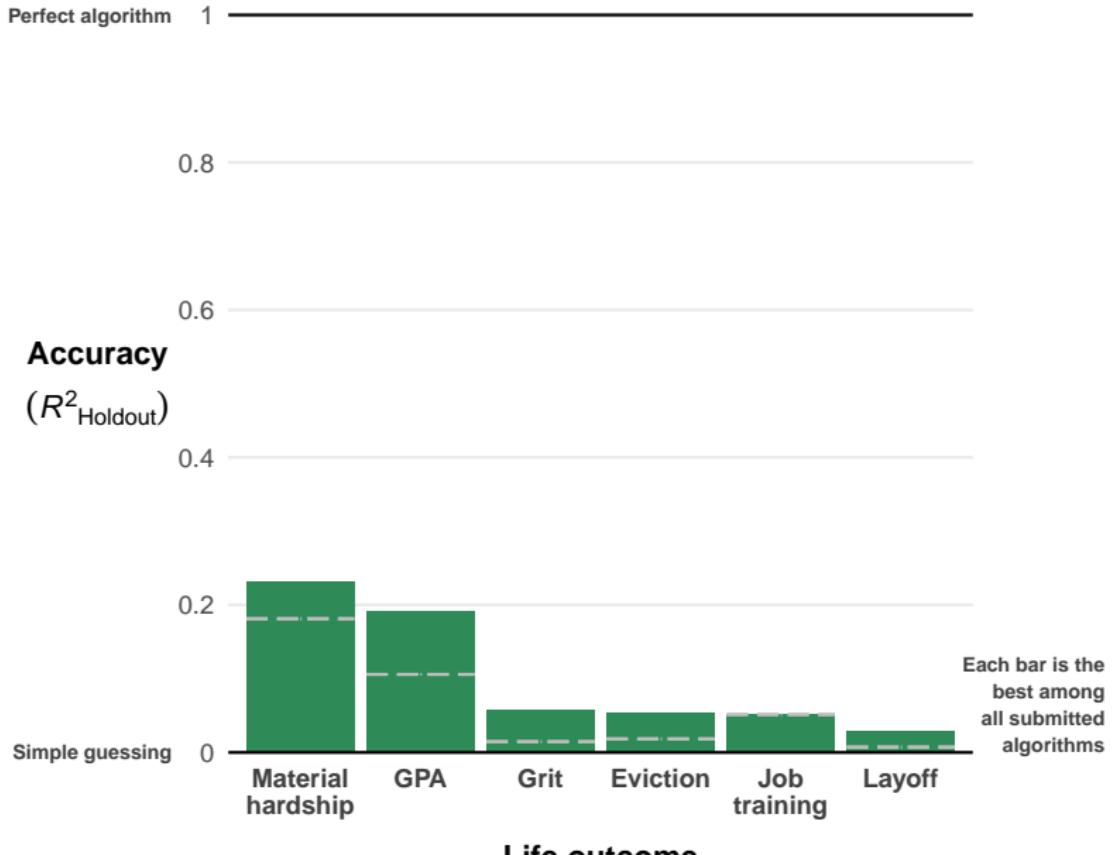
# Best algorithms were not very accurate



## Best algorithms were not very accurate



## Best algorithms were not very accurate



## B. GPA

Team

Squared error

0 1 2 3 4 5



Family

## D. Eviction

Team

Squared error

0.00 0.25 0.50 0.75 1.00

Family



What do these results mean for policy and for science?

For **policymakers**,

For **policymakers**,

- Do not assume that predictive algorithms are accurate

For **policymakers**,

- Do not assume that predictive algorithms are accurate
- Transparent evaluation of any algorithm is needed

For **policymakers**,

- Do not assume that predictive algorithms are accurate
- Transparent evaluation of any algorithm is needed
- Complex models may not outperform simple models

For **scientists**: A paradox of prediction and understanding

For **scientists**: A paradox of prediction and understanding

These data have  
generated  
understanding...

↗  
(hundreds of papers)

## For **scientists**: A paradox of prediction and understanding

These data have  
generated  
understanding...

↖  
(hundreds of papers)

...yet the very same data  
did not yield accurate  
predictions

↗  
(our result)

For **scientists**: A paradox of prediction and understanding

These data have  
generated  
understanding...

↖  
(hundreds of papers)

...yet the very same data  
did not yield accurate  
predictions

↗  
(our result)

**Resolutions:**

For **scientists**: A paradox of prediction and understanding

These data have  
generated  
understanding...

↖  
(hundreds of papers)

...yet the very same data  
did not yield accurate  
predictions

↗  
(our result)

### **Resolutions:**

1. If understanding implies an ability to predict,  
then **we do not understand** the life course.

For **scientists**: A paradox of prediction and understanding

These data have  
generated  
understanding...

↖  
(hundreds of papers)

...yet the very same data  
did not yield accurate  
predictions

↗  
(our result)

### Resolutions:

1. If understanding implies an ability to predict,  
then **we do not understand** the life course.
2. Perhaps we have **understanding despite poor prediction**.
  - Aggregate description
  - Causal effects

For **scientists**: A paradox of prediction and understanding

These data have  
generated  
understanding...

↖  
(hundreds of papers)

...yet the very same data  
did not yield accurate  
predictions

↗  
(our result)

### Resolutions:

1. If understanding implies an ability to predict,  
then **we do not understand** the life course.
2. Perhaps we have **understanding despite poor prediction**.
  - Aggregate description
  - Causal effects
3. Our understanding is correct but **incomplete**.  
We need theories that point toward poor prediction

For **scientists**: The value of mass collaboration

For **scientists**: The value of mass collaboration

A credible estimate of predictability

For **scientists**: The value of mass collaboration

A credible estimate of predictability

The common task framework does not end  
with choosing the winner

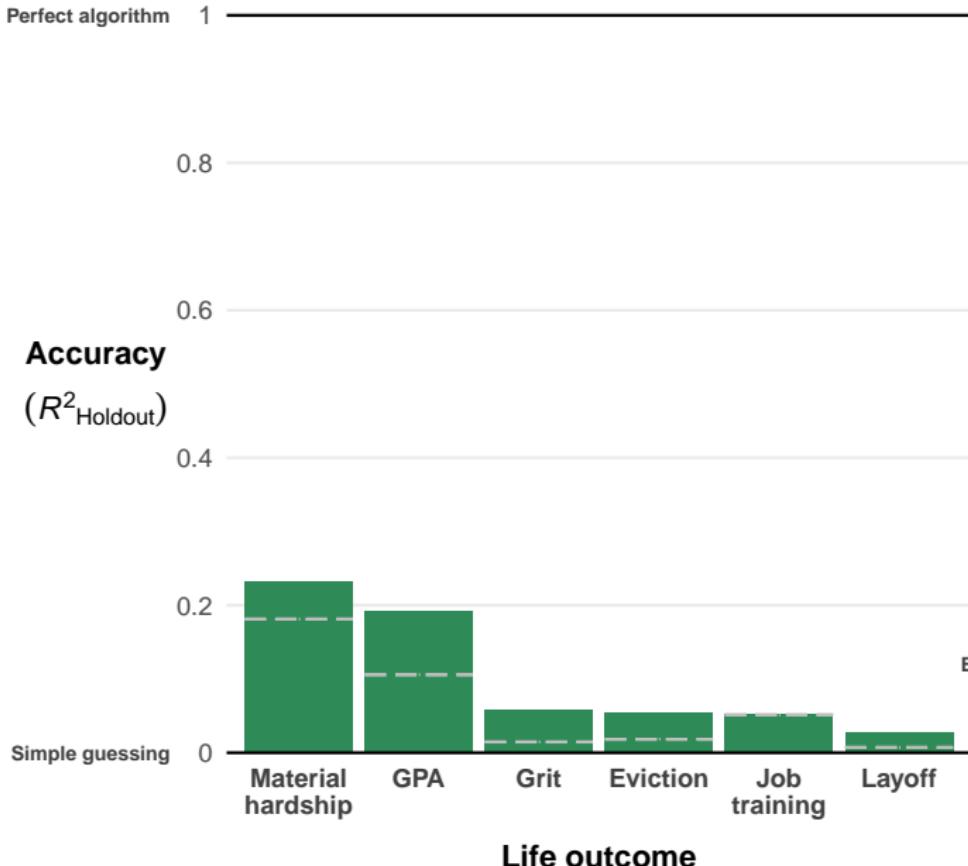
For **scientists**: The value of mass collaboration

A credible estimate of predictability

The common task framework does not end with choosing the winner

There may be other problems we can solve better collectively than individually

# Best algorithms were not very accurate



# Generalizing: Estimator selection by sample splitting

# Task

- ▶ 10 sampled players per MLB team
- ▶ estimate the mean salary among the Dodgers

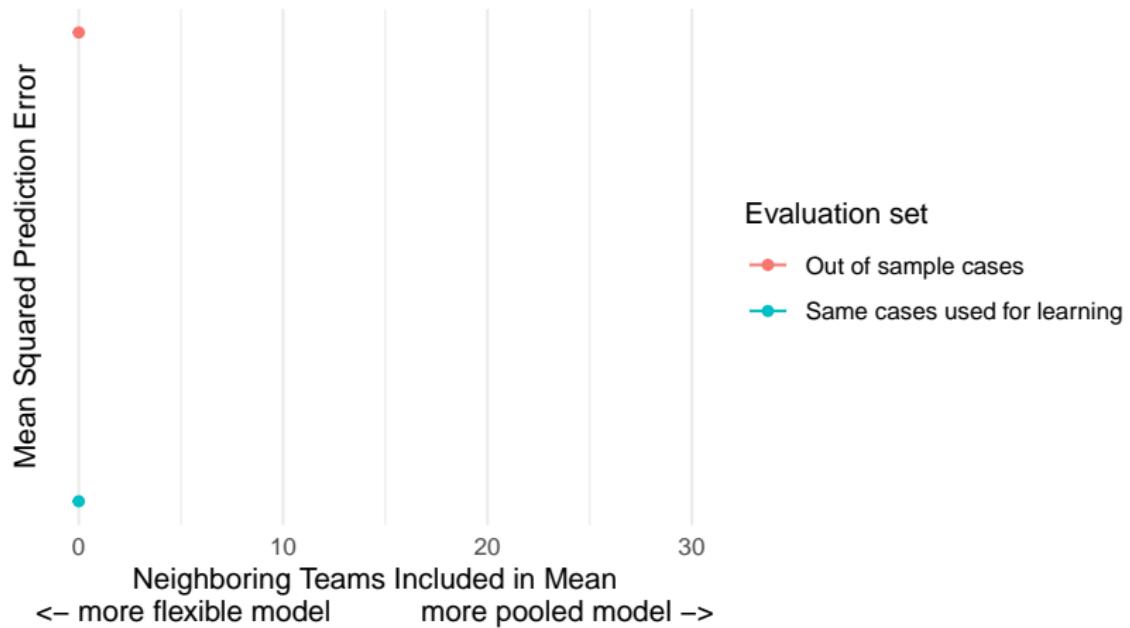
## Estimator: k-nearest neighbors

10 sampled players per team

- ▶ Dodger sample mean might be noisy
- ▶ Could pool with similar teams defined by past mean salary
  - ▶ Dodgers: 8.39m
  - ▶ 1st-nearest neighbor. NY Mets: 8.34m
  - ▶ 2nd-nearest neighbor. NY Yankees: 7.60m
  - ▶ 3rd-nearest neighbor. Philadelphia: 6.50m
- ▶ How does performance change with the number of neighbors included?
  - ▶ measured by mean squared prediction error

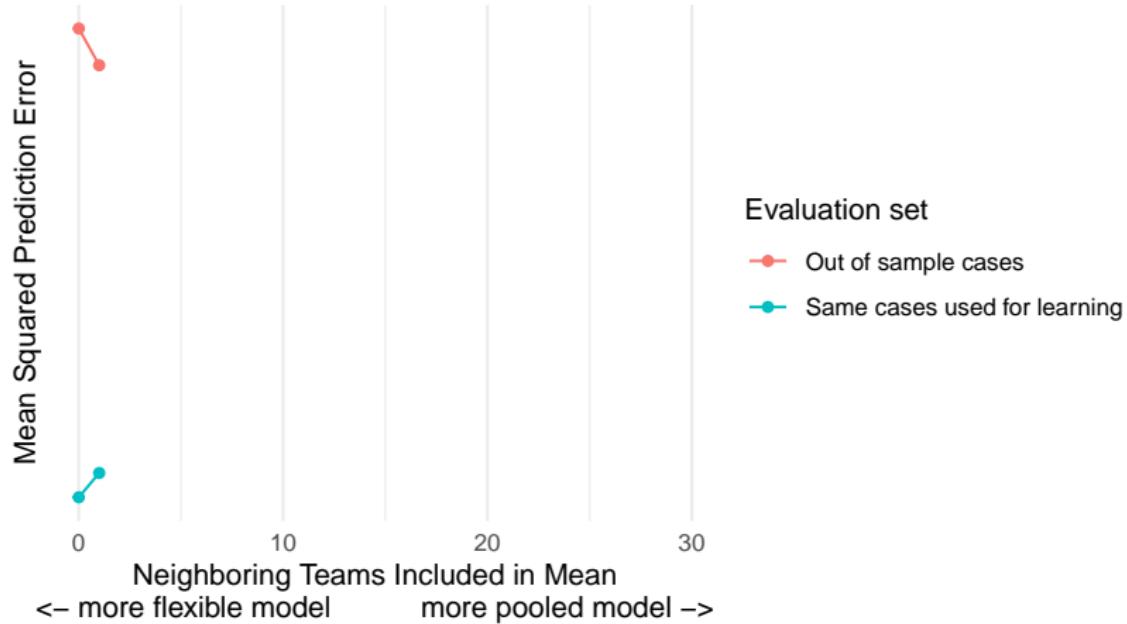
## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



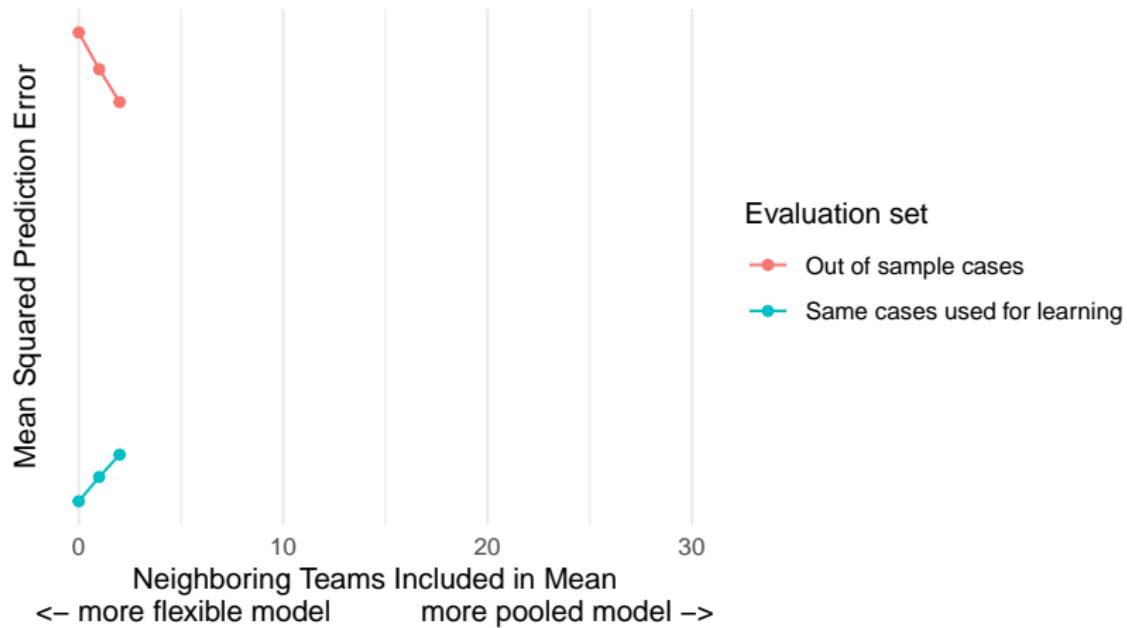
## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



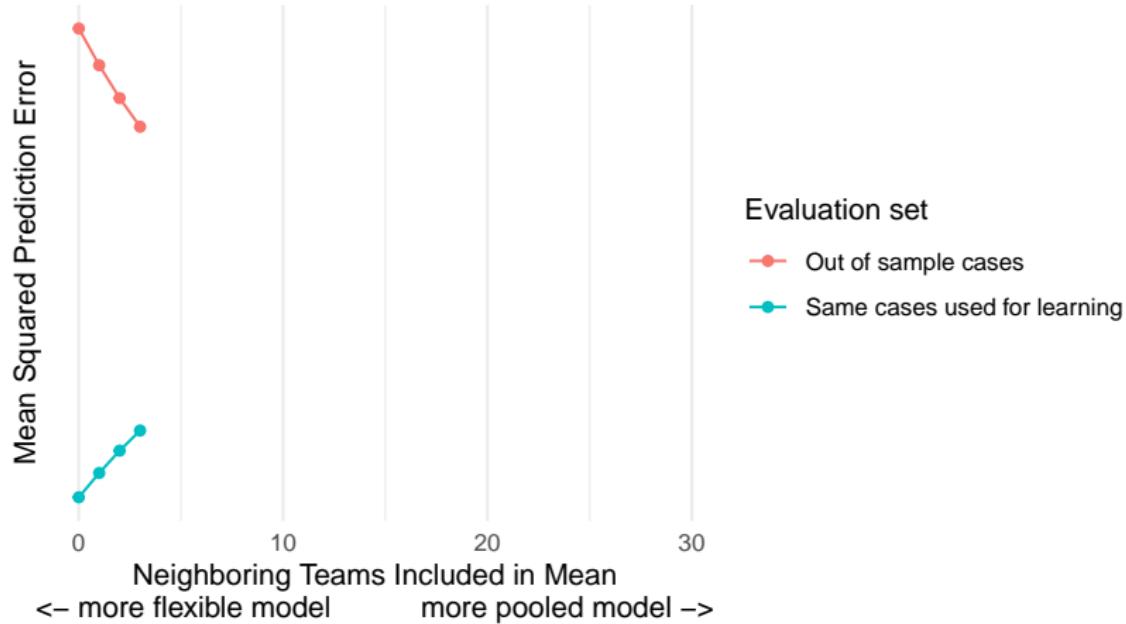
## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



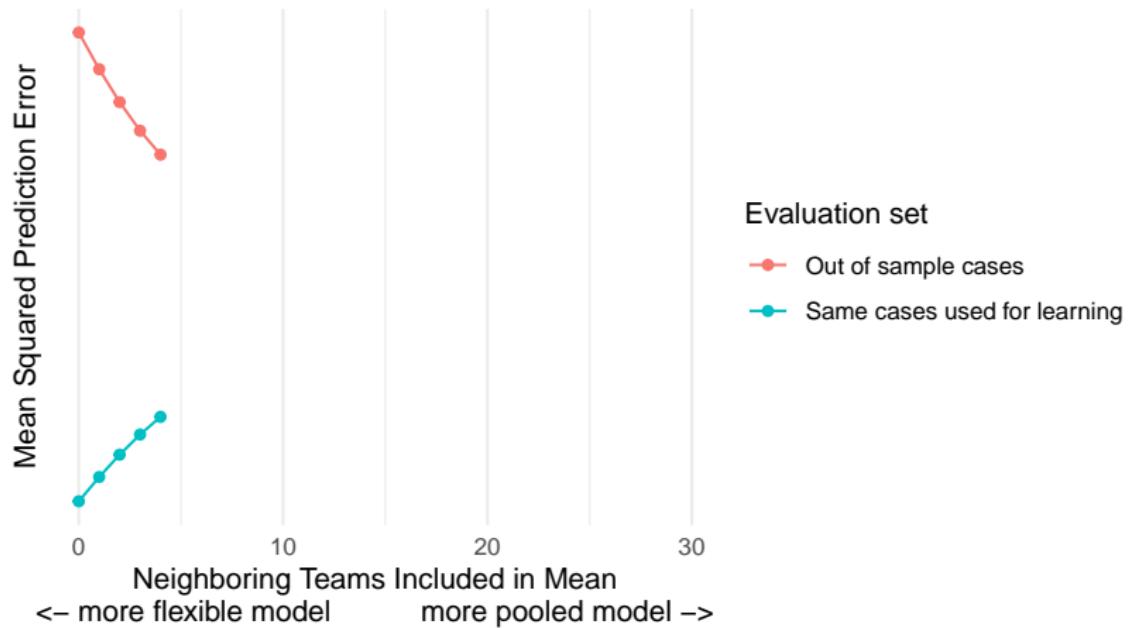
## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



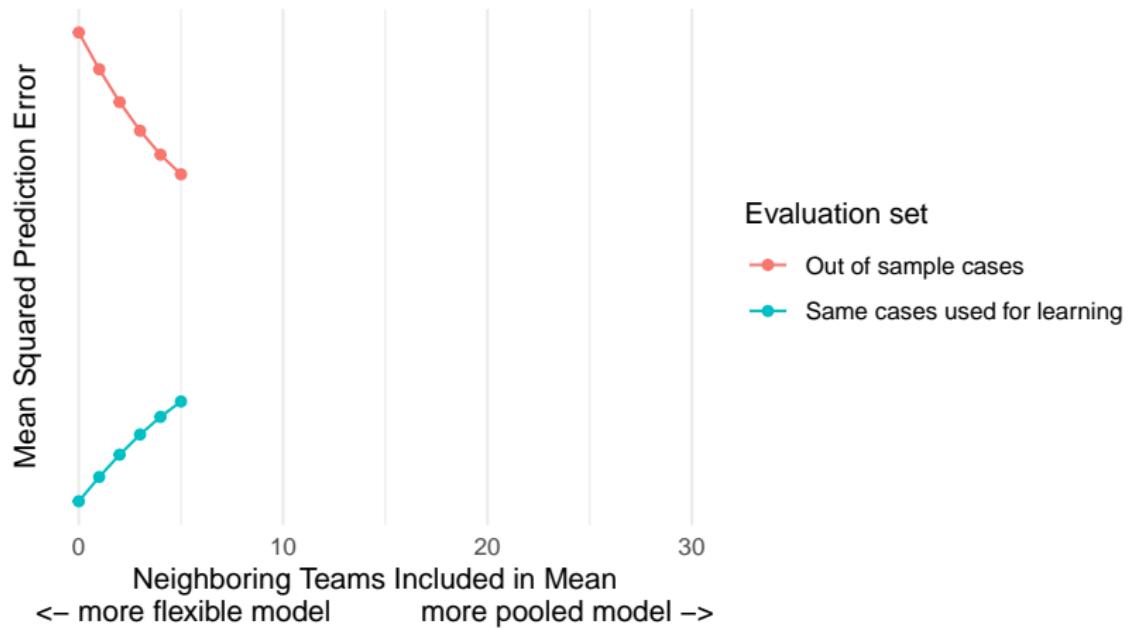
## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



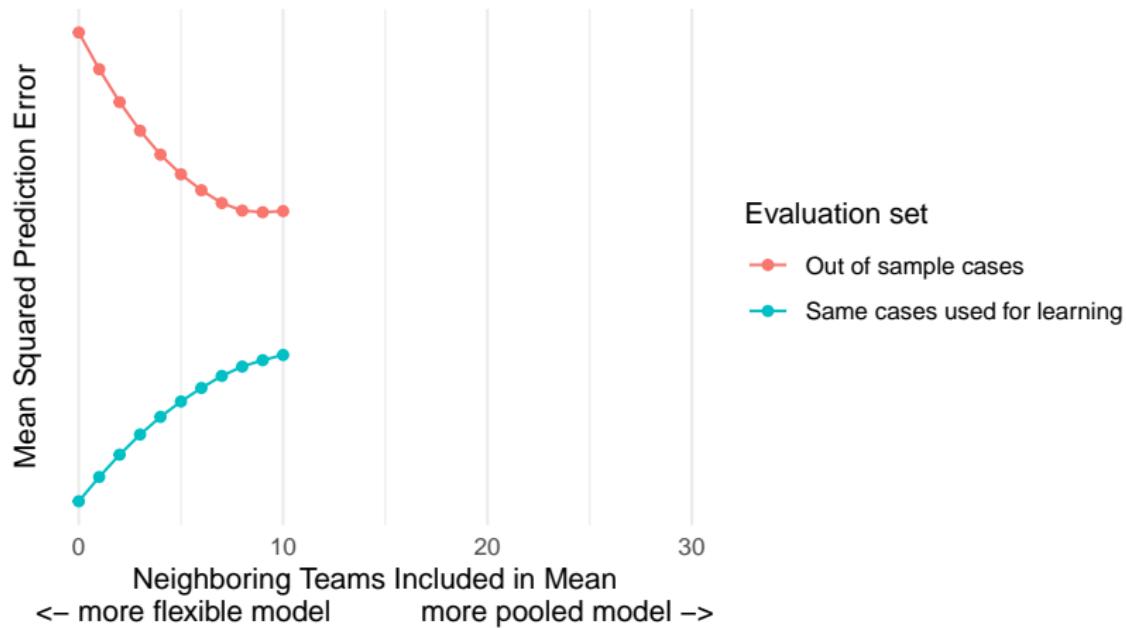
## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



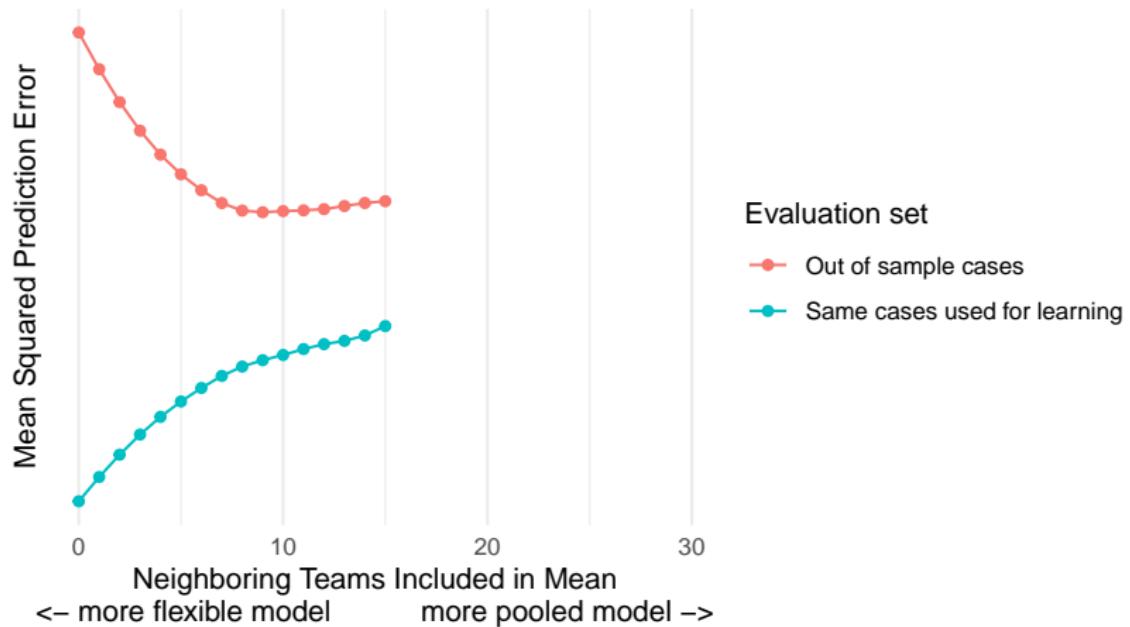
## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



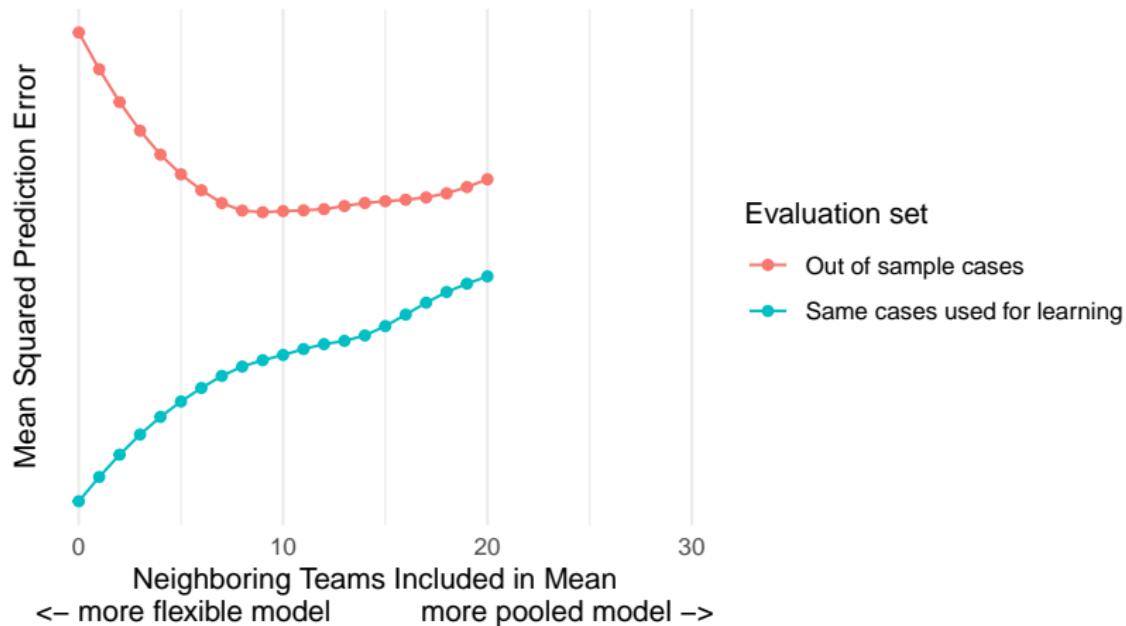
## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



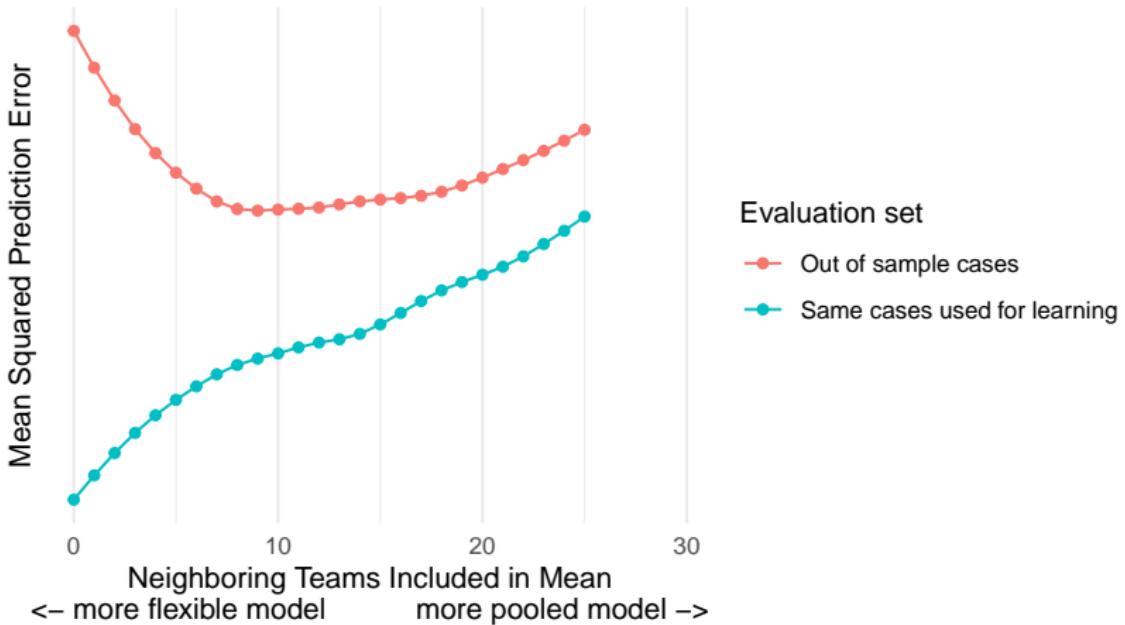
## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



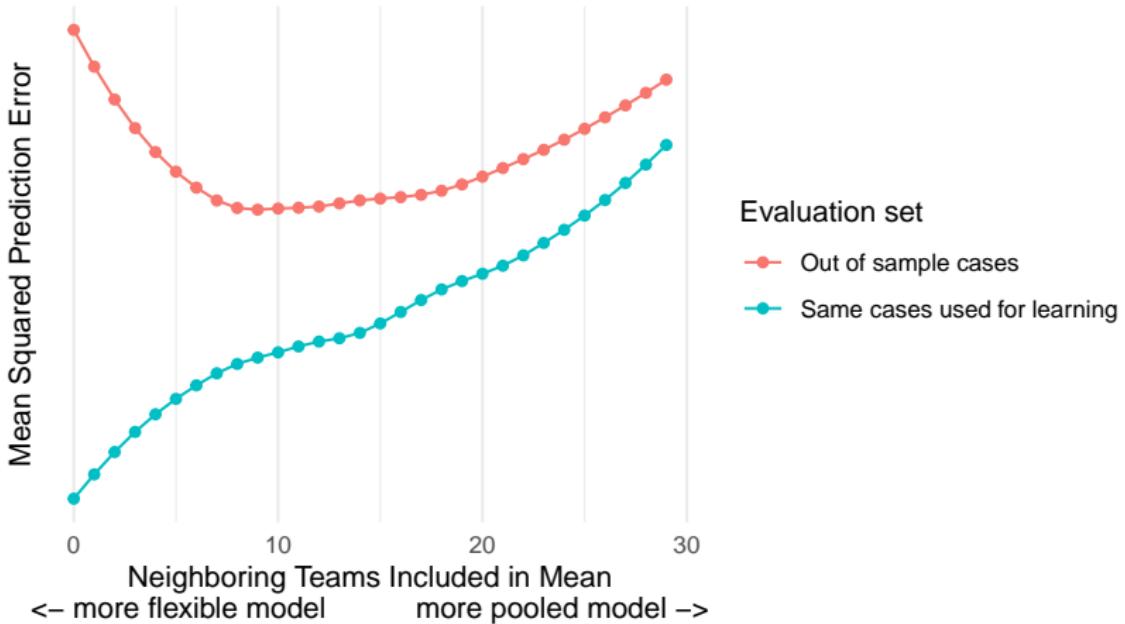
## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



## In-sample and out-of-sample measures of predictive performance

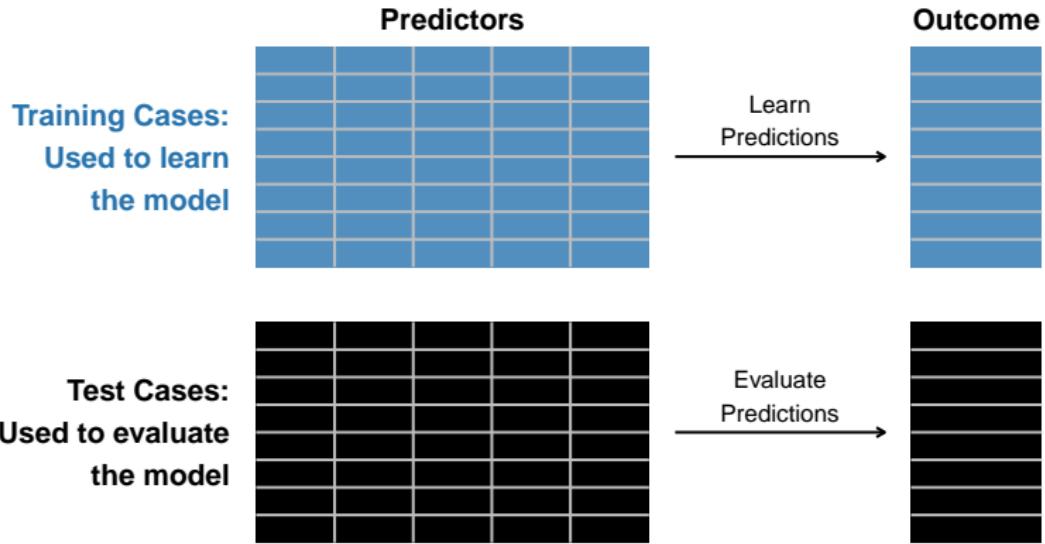
Nearest neighbor estimator applied to repeated samples of 10 players per team.  
Curves are smoothed estimates over simulation results.



You have one sample.

How do you estimate out-of-sample performance?





## Exercise: Conduct a sample split in code

1. Sample 10 players per team
2. Take a 50-50 sample split stratified by team
3. Fit a linear regression in the train set
4. Predict in the test set
5. Report mean squared error

## Cross Validation

A train test split loses lots of data to testing.

Is there a way to bring it back?

# Cross Validation

Randomize  
to 5 folds



# Cross Validation

Randomize  
to 5 folds

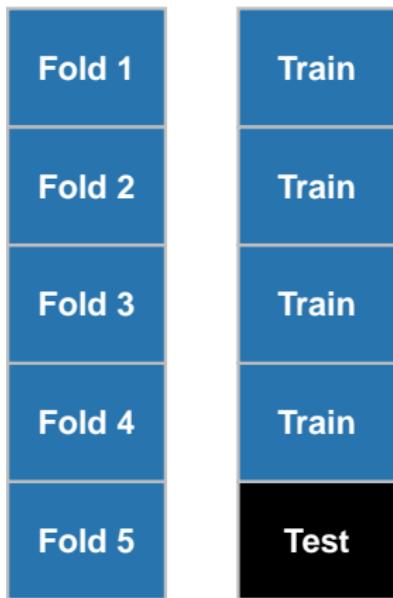
Iteratively use each as the test set



# Cross Validation

Randomize  
to 5 folds

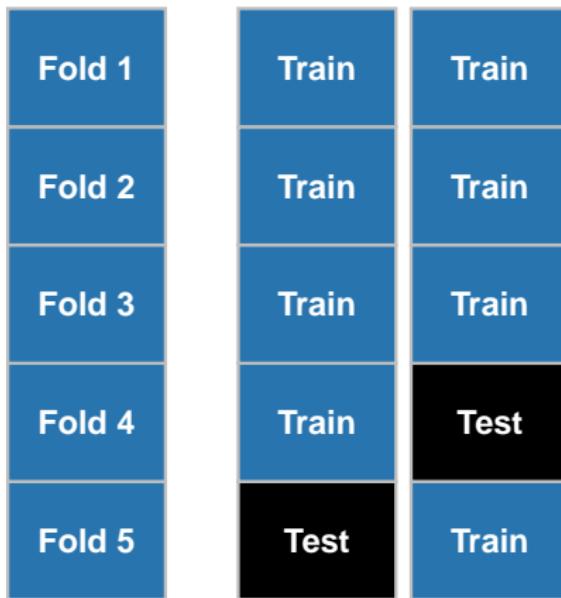
Iteratively use each as the test set



# Cross Validation

Randomize  
to 5 folds

Iteratively use each as the test set



# Cross Validation

Randomize  
to 5 folds

Iteratively use each as the test set



# Cross Validation

Randomize  
to 5 folds

Iteratively use each as the test set



# Cross Validation

Randomize  
to 5 folds

Iteratively use each as the test set



# Cross Validation

Randomize  
to 5 folds

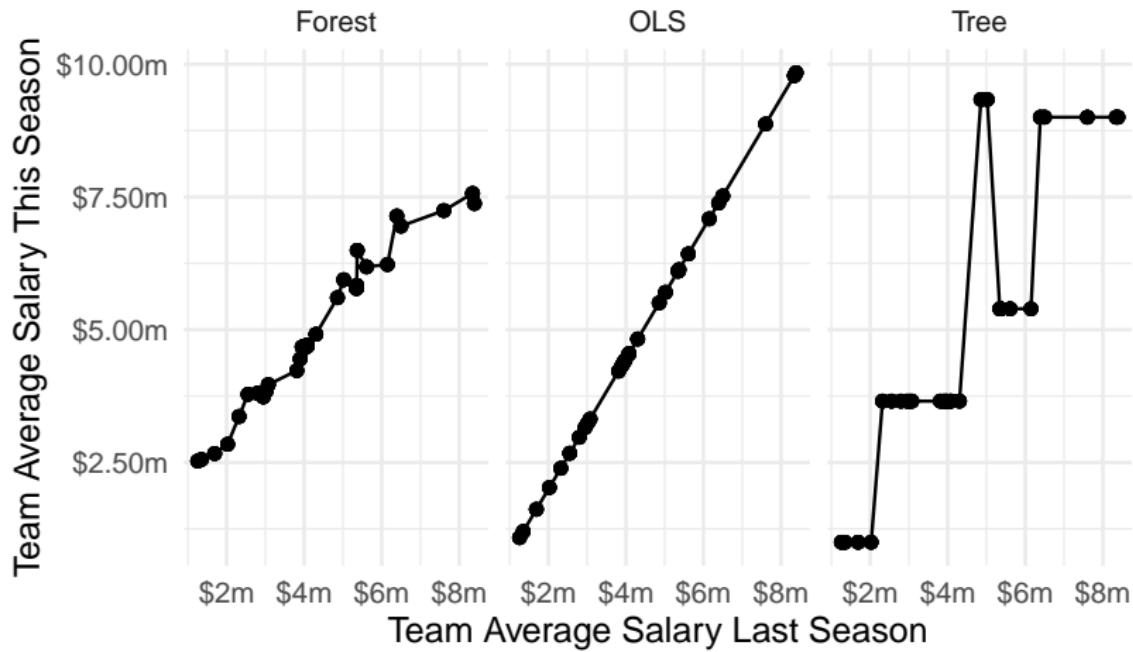
Iteratively use each as the test set

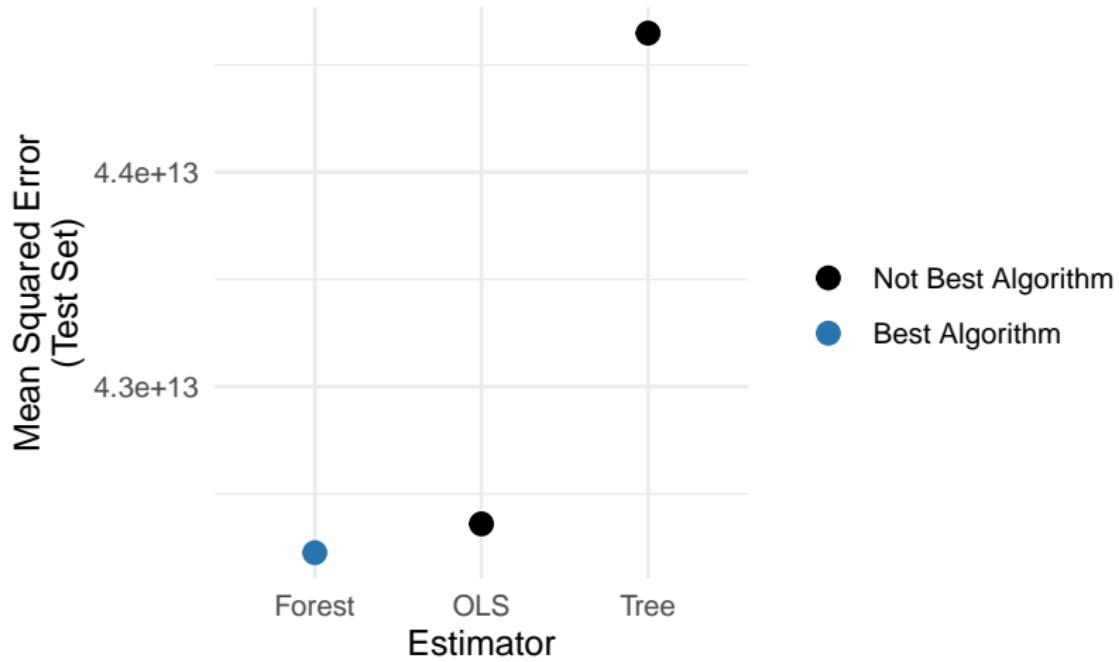


Average prediction error over folds

Out-of-sample predictive performance is not just for tuning parameters.

It can help you choose your algorithm.





## Learning goals for today

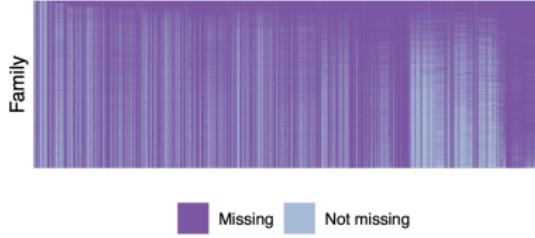
By the end of class, you will be able to

- ▶ understand sample splitting: a common data science procedure for choosing among many candidate estimators

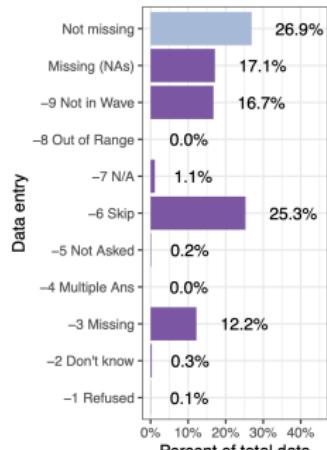
# Appendix

# Appendix

Variable



(a)



(b)

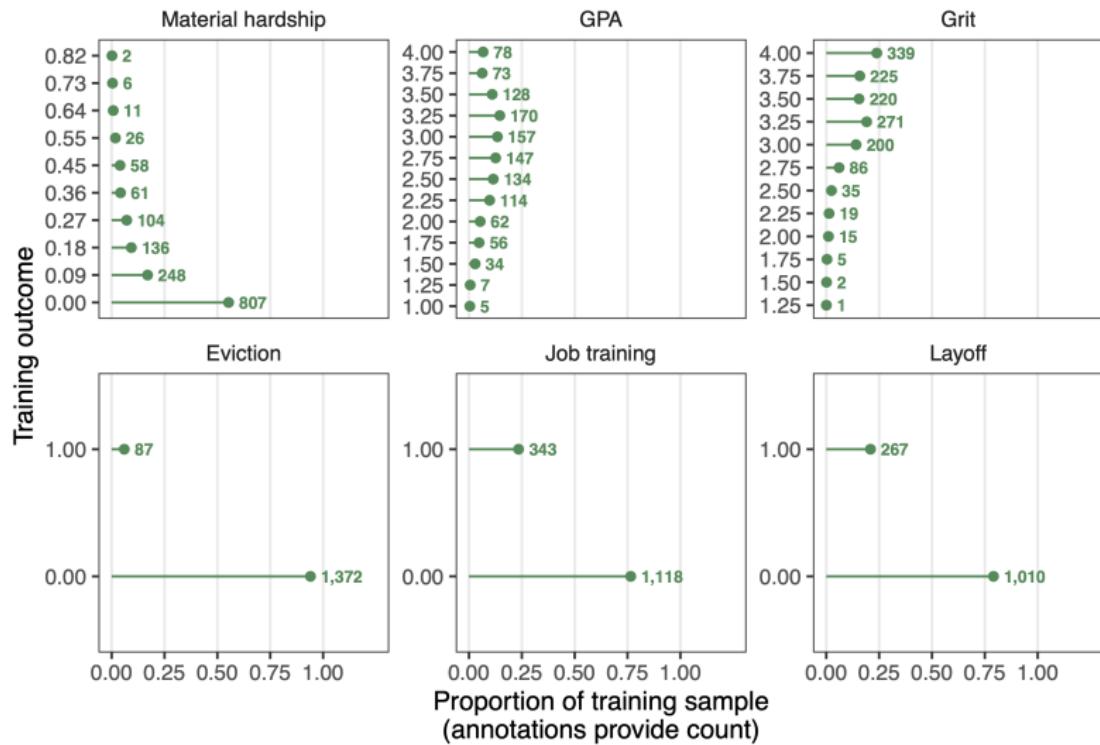
**Fig. S1. Missing entries in the Fragile Families Challenge background dataset.** The Fragile Families Challenge background dataset had 4,242 rows and 12,942 columns (plus an ID number). Of the approximately 55 million distinct data entries, about 73% were missing. There were many types of missing entries.

# Appendix

Age 15 outcome	Age 9 questions	Response values	Reporter	How aggregated
GPA	At the most recent grading period, what was your grade in each of the following? 1. English or language arts? 2. Math? 3. History or social studies? 4. Science?	1. A 2. B 3. C 4. D or lower	Child	Revenue-coded and averaged. Marked NA if any item missing due to no grade, pass/fail, refusal, don't know, homeschooled, or not interviewed.
Grit	Thinking about how you have behaved or felt during the past four weeks, please tell me whether you strongly agree, somewhat agree, somewhat disagree, or strongly disagree with the following statements. 1. I keep at my schoolwork until I am done with it. 2. Once I make a plan to get something done, I stick to it. 3. I finish whatever I begin. 4. I am a hard worker.	1. Strongly agree 2. Somewhat agree 3. Somewhat disagree 4. Strongly disagree	Child	Revenue-coded and averaged. Marked NA if any item missing due to refusal, don't know, or not interviewed.
Material hardship	We are also interested in some of the problems families have making ends meet. In the past twelve months, did you do any of the following because there wasn't enough money? 1. Did you receive free food or meals? 2. Were you ever hungry, but didn't eat because you couldn't afford to buy food? 3. Did you ever not pay the full amount of rent or mortgage payments? 4. Were you evicted from your home or apartment for not paying the rent or mortgage? 5. Did you ever pay the full amount of gas, oil, or electricity bill? 6. Was your gas or electric services ever turned off, or the heating oil company did not deliver oil, because there wasn't enough money to pay the bill? 7. Did you borrow money from friends or family to help pay bills? 8. Did you move in with other people even for a little while because of financial problems? 9. Did you stay at a shelter, in an emergency room, with a friend, an acquaintance, or in another place not meant for regular housing, even for one night? 10. Was there anyone in your household who needed to see a doctor or go to the hospital but couldn't go because of the cost? 11. Was your telephone service (mobile or land line) canceled or disconnected by the telephone company because there wasn't enough money to pay the bill?	0. Event did not occur 1. Event occurred	Child's primary caregiver	Averaged. Marked NA if any response missing due to refusal, don't know, or not interviewed.
Eviction	1. In the past twelve months, were you evicted from your home or apartment for not paying the rent or mortgage? 2. (If no above) Since [month and year of interview at approximately child age 9], were you evicted from your home or apartment for not paying the rent or mortgage?	0. No 1. Yes	Child's primary caregiver	If no to both questions, 0. If yes to either question, 1. Marked NA if missing due to refusal, don't know, or not interviewed.
Layoff	Since [month and year of interview at approximately child age 9], have you been laid off from your employer for any time?	0. No 1. Yes	Child's primary caregiver	Marked NA if missing due to refusal, don't know, or not interviewed.
Job training	Since [month and year of interview at approximately child age 9], have you taken any classes to improve your job skills, such as computer training or literacy classes?	0. No 1. Yes	Child's primary caregiver	Marked NA if missing due to refusal, don't know, or not interviewed.

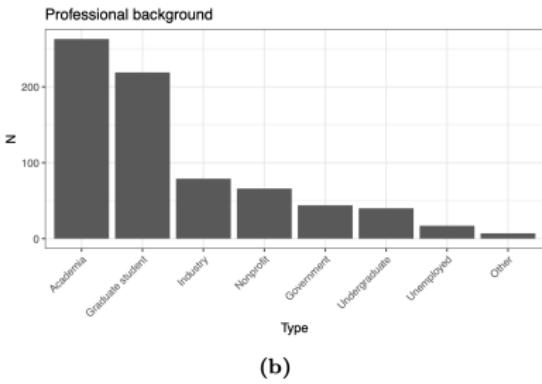
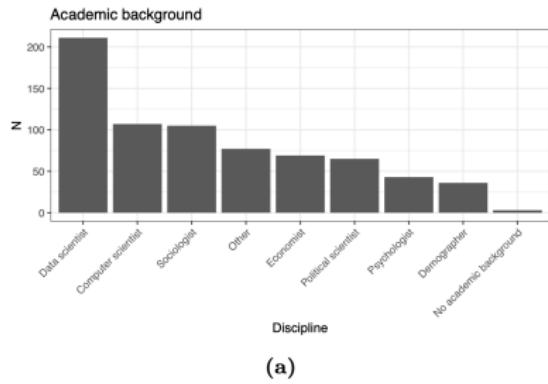
Table S3. Outcome variables measured at child age 15.

# Appendix



**Fig. S2. Distribution of outcomes in the training set.** The number of missing cases for each outcome varied (Table S4) and are excluded here.

# Appendix



**Fig. S3. Self-reported disciplinary affiliation and professional background of applicants.** Each applicant could select as many of these as applied. See [18] for a copy of the application.

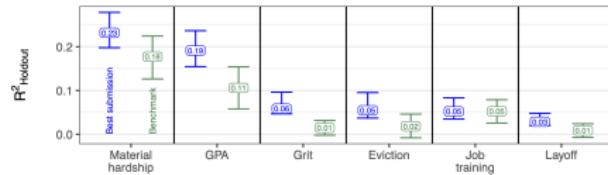
# Appendix

Restriction	Material hardship	GPA	Grit	Eviction	Job training	Layoff
Valid submissions	160	160	160	160	160	160
Submissions different from the mean of the training data	122	128	121	111	117	112
Qualifying submissions (better than the mean of the training data)	92	98	65	48	42	42

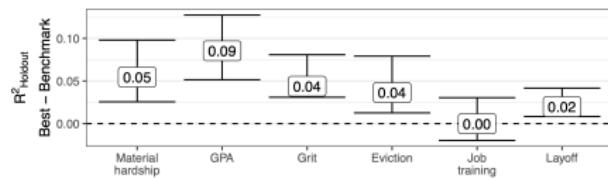
**Table S5. Submission restrictions.** Many of our analyses use either the full set of 160 valid submissions, the restricted set of submissions for which at least one prediction was at least  $10^{-4}$  away from the mean of the training data, or the restricted set of qualifying submissions, which are the submissions that were more accurate than the mean of the training data.

# Appendix

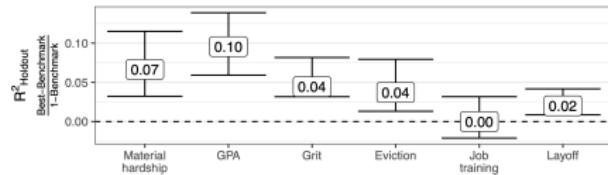
A) Performance of benchmark and best submissions.



B) Absolute improvement of the best over the benchmark.

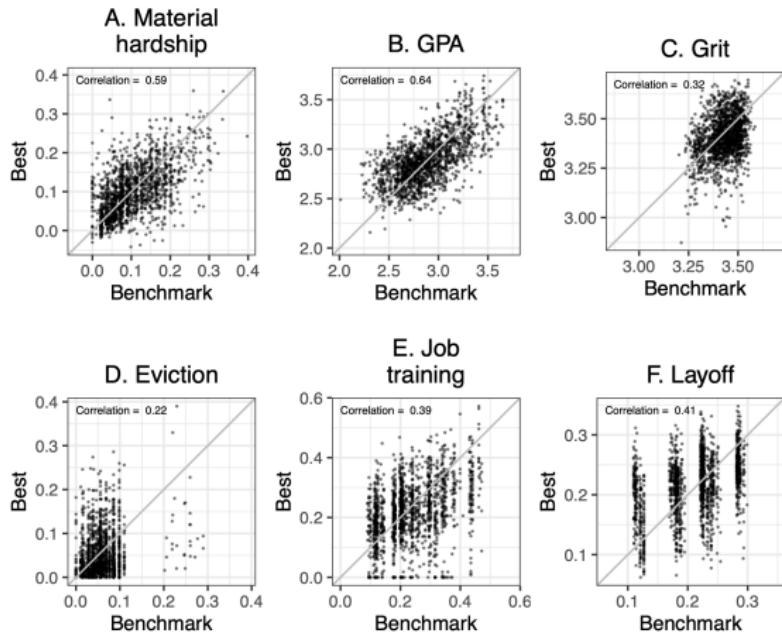


C) Proportion of unpredicted component closed by best.



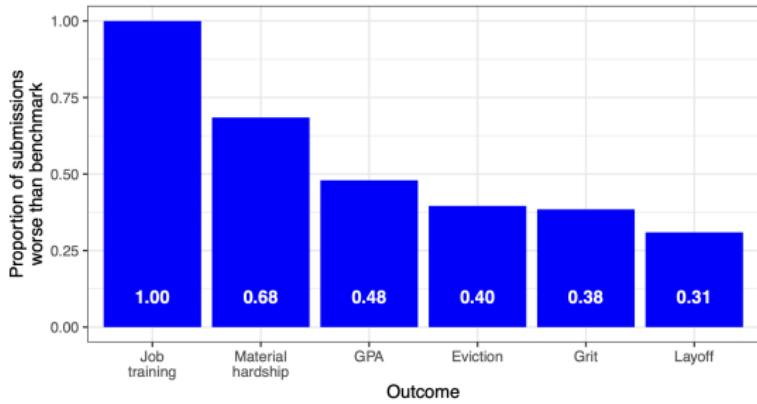
**Fig. S6. Maximum  $R^2_{\text{Holdout}}$  relative to benchmark models.** Horizontal lines indicate the value that would be realized if the best submission and the benchmark had equal performance.

# Appendix



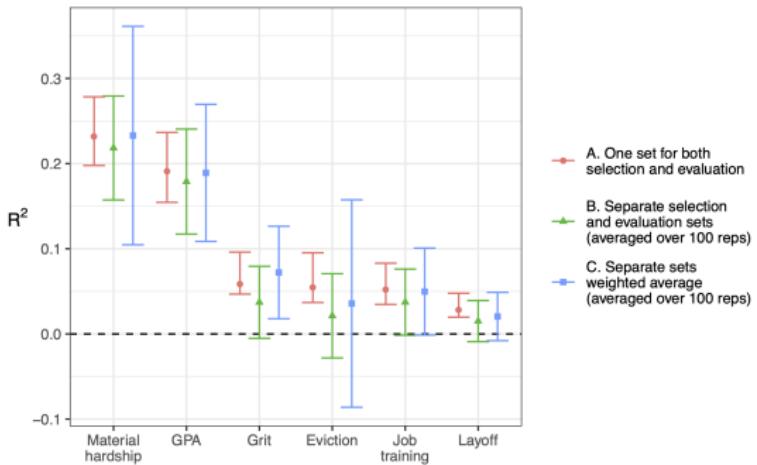
**Fig. S8. Comparison of individual-level predictions for the best submissions and benchmark models.** Although the best submissions and benchmark models have similar  $R^2_{\text{Holdout}}$ , they do not have equivalent individual-level predictions.

# Appendix



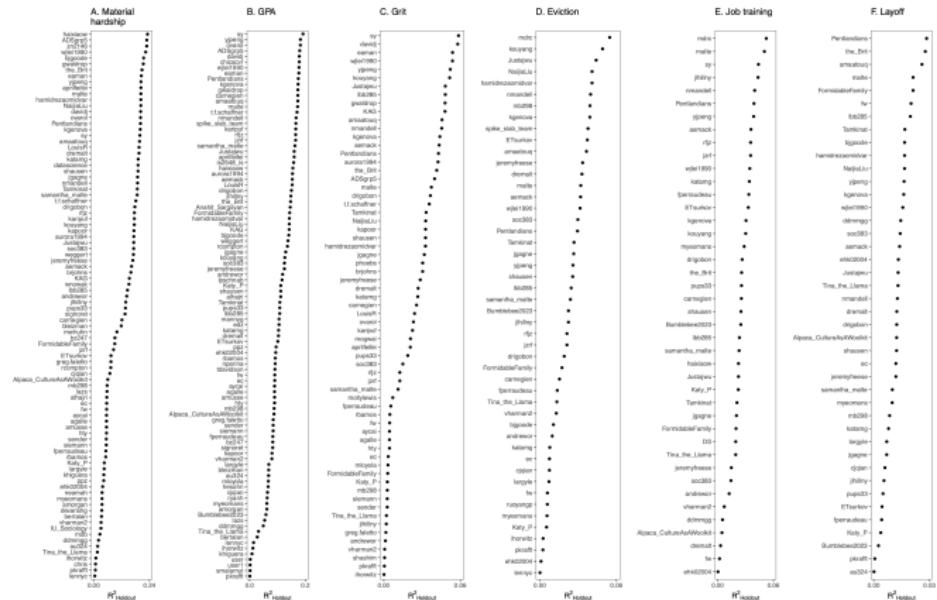
**Fig. S9. Many qualifying submissions have worse predictive performance than the benchmark model.**

# Appendix



**Fig. S11. Maximum  $R^2_{\text{Holdout}}$  relative to alternative estimators of out-of-sample error.** Model (A) is the best-scoring submission to the Challenge, evaluated on the same set used to select it. Error bars approximate the sampling distribution of this estimate by the middle 95% of bootstrap draws, with selection and evaluation performed within each bootstrap draw. Model (B) splits the holdout set into selection and evaluation samples, selects the best model on the selection sample, and evaluates it on the evaluation sample, and averages over 100 repetitions of this procedure as described in Section S2.4. This approach avoids overfitting in the model selection stage. Model (C) uses the same sample splitting procedure as (B) but creates a weighted average of submissions as described in Section S2.5. Confidence intervals in (B) and (C) are analytic as described in Sections S2.4 and S2.5.

# Appendix



**Fig. S15.** The  $R^2_{\text{Holdout}}$  of many submissions are similar. The best model is not enormously better than the next-best model. Figure shows all qualifying submissions.

# Appendix

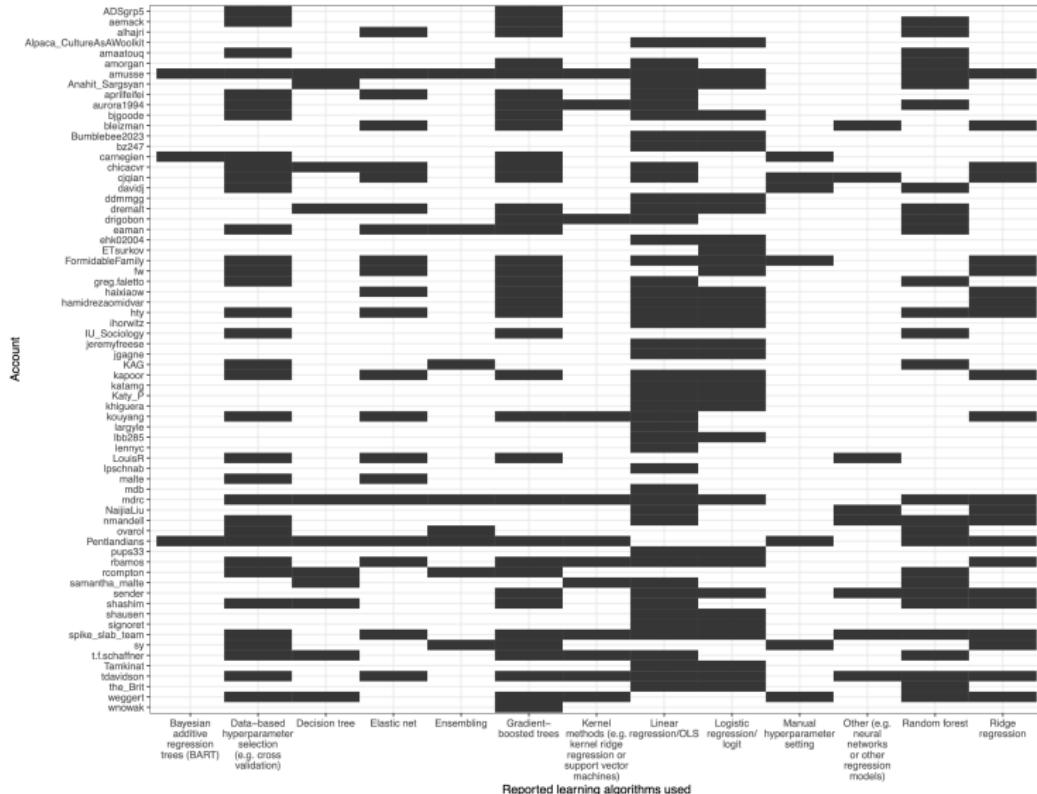


Fig. S21. Participant reports of learning algorithms used.