

FACT SHEET XXL

FORMEL E 2016/2017

SCHAEFFLER

ABT Schaeffler Audi Sport

Champion!

Das Team ABT Schaeffler Audi Sport feiert mit Lucas di Grassi den Titelgewinn in der Elektrorennserie Formel E



Editorial



Jörg Walz
Leiter Kommunikation
und Marketing
Schaeffler Automotive

Spitzen-Technologie, Disziplin, Teamgeist, Mut, Entschlossenheit, Erfahrung und Fortune – das und vieles mehr brachte unserem Team ABT Schaeffler Audi Sport in der dritten Saison endlich den lang ersehnten Titelgewinn in der Formel E. Schaeffler ist seit Beginn

dieser innovativen Rennserie exklusiver Technologiepartner des Teams. Wir leisten Pionierarbeit in Sachen Elektromobilität und haben das Herzstück des Champion-Renners, den Antriebsstrang für den ABT Schaeffler FE02, gestellt.

Die Formel E wurde zu Beginn ihres Daseins mitunter belächelt. Nahezu geräuschlose Rennwagen – das sei doch kein Motorsport. Mittlerweile sind die meisten Kritiker verstummt. Die Serie bietet nicht nur packenden Sport inmitten von Megacitys rund um den Globus, sie gerät auch abseits der Pisten immer intensiver in den Fokus von Autoherstellern und Weltöffentlichkeit. Denn sie ist am Puls der Zeit. Wir sind stolz, auch in den kommenden Jahren weiter elementarer Teil dieses spannenden Projekts zu sein.

Einen Rückblick auf die vergangenen drei Saisons, alles Wissenswerte rund um die Technik, unser Team und unsere Fahrer sowie Kurzberichte zu allen Rennen der vergangenen Saison finden Sie auf den kommenden Seiten. Viel Spaß.

Inhalt

- 2 Schaeffler und die Formel E
- 4 Rückblick auf drei erfolgreiche Saisons
- 14 Die Technik der Formel E
- 18 Die Piloten: Lucas di Grassi und Daniel Abt
- 20 Das Team ABT Sportsline
- 22 Alle Locations, Rennen und Ergebnisse
- 60 #ProjectIce
- 62 Let's talk about Tech
- 82 Elektromobilität bei Schaeffler
- 84 Elektromobilität im Automobilbau
- 86 Das Unternehmen Schaeffler
- 88 Daten & Fakten zu Schaeffler und der Formel E



Willkommen in der

Elektrisch, mitten in der Stadt, rund um den Globus – das ist die Formel E. Vergessen Sie alles, was Sie bisher über Motorsport wussten, und erleben Sie die Welt der ersten vollelektrischen internationalen Rennserie

Die Formel E bietet gleich mehrere motorsportliche Besonderheiten. Die offensichtlichste: Im Gegensatz zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren (wie in der DTM) oder Hybrid-Antrieben (wie in der WEC) werden die Rennautos ausschließlich elektrisch angetrieben. Die Entwicklung des Elektromotors sowie des Getriebes und der entsprechenden Steuerungssoftware ist frei. Schaeffler zeichnet gemeinsam mit dem Team für den gesamten Antriebsstrang verantwortlich. Eine von Anfang



Zukunft!

an erfolgreiche Kombination, die mit dem Titelgewinn 2016/2017 gekrönt wurde. Die Energie stammt aus einer für alle Teams einheitlichen, rund 320 Kilogramm schweren Batterie im Heck des Autos.

Zweite Besonderheit: Die Formel E trägt ihre Rennen nicht auf permanenten Rennstrecken, sondern ausschließlich auf temporären Kursen mitten in den Städten aus. So kommt der Motorsport zu den Fans und nicht umgekehrt. Möglich werden die ungewöhnlichen und attraktiven Locations durch die geringe Lautstärke der Autos und ihre Emissionsfreiheit. Selbst der Strom, der zum Laden der Batterien erforderlich ist, wird direkt vor Ort mittels Aquafuel-Glycerin-Generator produziert. Die Austragungsorte sind einzigartig in der

Motorsportwelt: Buenos Aires, Paris, New York, London und Peking sind nur einige Beispiele der Metropolen, auf deren Straßen die Formel-E-Autos ihre Rennen fahren.

Herstellereingagements nehmen zu

Die Elektromobilität spielt in der Automobilbranche eine immer größere Rolle. Die Chance, die eigene Marke in einem „aufgeladenen“ Umfeld wie der Formel E zu präsentieren, nutzen immer mehr Hersteller. Ab der kommenden Saison 2017/2018 übernimmt Audi den Startplatz des Titelverteidigerteams und ändert den Namen in Audi Sport ABT Schaeffler. In der darauffolgenden Saison steigt BMW ebenfalls werksseitig in die Formel E ein, ein Jahr später folgen Porsche und Mercedes-Benz. ■

Saison 2014/2015

Eine *Vision* wird *Realiti*

Erfolgskonzept Schon in der Debütsaison überzeugt die Formel E alle Skeptiker mit elf spannenden Rennen in Asien, Süd- und Nordamerika sowie Europa – hier Daniel Abt in Miami

tät



Saison 2014/2015

Strom und Motorsport – das hat es immer schon mal wieder gegeben. Vor mehr als 100 Jahren war noch gar nicht klar, dass der Verbrennungsmotor das Rennen machen wird. Das erste Fahrzeug, das die 100-km/h-Grenze durchbrach, war die „La Jamais Contente“ von 1899 – eine fahrende Batterie mit torpedoförmigem Aufbau und E-Maschine. In der jüngeren Vergangenheit sind in Le Mans immer wieder Hybrid-Rennwagen angetreten, zum Beispiel der Panoz Q9 GTR-1 Hybrid von 1998 und die jeweils dreimal siegreichen Audi R18 e-tron quattro sowie Porsche 919 hybrid. Die Formel E geht mit ihrem Debüt in der Saison 2014/2015 einen Schritt weiter: Erstmals wird eine rein elektrische Formelrennserie weltweit ausgetragen – in den größten Metropolen dieser Erde, unter dem Prädikat des Automobilweltverbandes FIA, in der sich sehr namhafte Teams und Fahrer miteinander messen. ABT und Schaeffler leisten von Beginn an Pionierarbeit in dieser Rennserie, die sich als beachtete Sportbühne und Entwicklungslabor für die Elektromobilität etablieren wird. ■



- 1 **Erstes Mal** Im Juni 2014 absolviert das Audi Sport ABT Formula E Team im englischen Donington die Jungfernfahrt für die bevorstehende Saison. Der noch völlig „nackte“ Renner verfügt über ein Einheitschassis (Spark/Dallara), einen Einheitsmotor (McLaren) und Einheitselektronik
- 2 **Was für ein Auftakt** Lucas di Grassi gewinnt das erste Formel-E-Rennen überhaupt. Nach seinem Sieg in Peking jubelt der Brasilianer weitere fünf Mal auf dem Podium. Im bis zum Finale spannenden Titelkampf muss er sich schlussendlich auf Gesamtrang drei geschlagen geben
- 3 **Deutlich zu erkennen** Schaeffler ist integraler Partner des Projekts
- 4 **Auf gute Zusammenarbeit** Mitte August, rund einen Monat vor Saisonstart, verkündet ABT die Zusammenarbeit mit Schaeffler als exklusivem Technologiepartner. Schaeffler-Technologievorstand Prof. Peter Gutzmer (links) und Teamchef Hans-Jürgen Abt bei der Vertragsunterzeichnung



2



3

Endstand Fahrerwertung

Pl.	Fahrer	Punkte
1	Nelson Piquet junior (BR) NEXTEV TCR	144
2	Sébastien Buemi (CH) Team e.dams Renault	143
3	Lucas di Grassi (BR) Audi Sport ABT	133
4	Jérôme D'Ambrosio (B) Dragon Racing	113
5	Sam Bird (GB) Virgin Racing	103
6	Nicolas Prost (F) Team e.dams Renault	88
7	Jean-Éric Vergne (F) Andretti Autosport	70
8	António Félix da Costa (P) Amlin Aguri	51
9	Loïc Duval (F) Dragon Racing	42
10	Bruno Senna (BR) Mahindra Racing	40
11	Daniel Abt (D) Audi Sport ABT	32

Endstand Teamwertung

Pl.	Team	Punkte
1	Team e.dams Renault	232
2	Dragon Racing	171
3	Audi Sport ABT	165



4

Saison 2015/2016

2016 PARIS ePRIX

Scha



effler inside

Vize Lucas di Grassi (links) verpasst mit nur zwei Punkten Rückstand denkbar knapp den Titelgewinn. Hier in Paris feiert er einen von drei Saisonsiegen

Saison 2015/2016



1

Endstand Fahrerwertung

Pl.	Fahrer	Punkte
1	Sébastien Buemi (CH) Renault e.dams	155
2	Lucas di Grassi (BR) ABT Schaeffler Audi Sport	153
3	Nicolas Prost (F) Renault e.dams	115
4	Sam Bird (GB) DS Virgin Racing	88
5	Jérôme D'Ambrosio (B) Dragon Racing	83
6	Stéphane Sarrazin (F) Venturi Formula E Team	70
7	Daniel Abt (D) ABT Schaeffler Audi Sport	68
8	Loïc Duval (F) Dragon Racing	60
9	Jean-Éric Vergne (F) DS Virgin Racing	56
10	Nick Heidfeld (D) Mahindra Racing	53

Endstand Teamwertung

Pl.	Team	Punkte
1	Renault e.dams	270
2	ABT Schaeffler Audi Sport	221
3	DS Virgin Racing	144



2

Mit Saison zwei beginnt ein neues Zeitalter. Es kommen zwar weiterhin das bekannte Chassis und die Einheitsbatterie zum Einsatz, doch die Regelmacher geben die Entwicklung des Antriebsstrangs frei. Fortan setzen die Teams auf eine eigene Version von E-Motor, Getriebe und Leistungselektronik. E-Mobilitätspionier Schaeffler steuert das Know-how für den Antriebsstrang des neuen Einsatzautos ABT Schaeffler FE01 bei. Die Leistung der Motoren wird im Training von 170 auf 200 kW und im Rennen von 150 auf 170 kW erhöht – ebenso wird die Zusatzenergie, die die Fahrer durch den FanBoost abrufen können, auf 100 Kilojoule angehoben. In den Monoposti sitzen weiterhin Lucas di Grassi und Daniel Abt. ■

- 1 **Neues Einsatzfahrzeug** Präsentation des ABT Schaeffler FE01 mit Schaeffler-Technologievorstand Prof. Peter Gutzmer, den beiden Piloten Lucas di Grassi und Daniel Abt sowie Teamchef Hans-Jürgen Abt (von links). Im Hintergrund prangt das neue Logo des Teams ABT Schaeffler Audi Sport
- 2 **Lokaler Jubel** Ausgerechnet vor heimischem Publikum in Berlin erreicht Daniel Abt mit einem zweiten Rang sein bisher bestes Formel-E-Ergebnis
- 3 **Schaeffler-Know-how** Als exklusiver Technologiepartner des Teams entwickelt Schaeffler für die zweite Saison einen eigenen Elektromotor und prägt das komplette Antriebssystem des Rennwagens aus Motor und Getriebe
- 4 **Sieger di Grassi und Dritter Abt in Long Beach** Zum ersten Mal in der Formel E stehen beide Piloten des Teams ABT Schaeffler Audi Sport gemeinsam auf dem Podium



Saison 2016/2017

Auf der
Überholspur

Flagge gezeigt Den ABT Schaeffler FE02 ziert der Schaeffler-Leitspruch „Mobility for tomorrow“. Beim Heim-Event des Unternehmens in Berlin fiebern Hunderte Mitarbeiter auf den Tribünen mit

Die Formel E hat sich längst zu einer festen Größe im Motorsport entwickelt. Im Juli 2017 geben mit Audi, BMW, Mercedes-Benz und Porsche gleich vier große deutsche Autohersteller ihren werkseitigen Einstieg bekannt. 2016/2017 lassen die Regelhüter technisch und sportlich gesehen so gut wie alles beim Bewährten. ABT Schaeffler Audi Sport greift zum dritten Mal in Folge mit dem Fahrer-Duo Lucas di Grassi und Daniel Abt an. Der Kalender weist mit zwölf Rennen so viele auf wie nie zuvor. ■

- 1 Am Ziel der Träume** Beim hochdramatischen Saisonfinale in Montreal fängt Lucas di Grassi Titelverteidiger Sébastien Buemi noch von der Tabellenspitze ab und wird Champion der Formel E
- Hoher Besuch** Georg F. W. Schaeffler, Gesellschafter und Vorsitzender des Aufsichtsrats der Schaeffler AG, drückt dem Team ABT Schaeffler Audi Sport beim vorletzten Rennwochenende in New York vor Ort die Daumen



Endstand Fahrerwertung

Pl.	Fahrer	Punkte
1	Lucas di Grassi (BR)	181
ABT Schaeffler Audi Sport		
2	Sébastien Buemi (CH)	157
	Renault e.dams	
3	Felix Rosenqvist (S)	127
	Mahindra Racing	
4	Sam Bird (GB)	122
	DS Virgin Racing	
5	Jean-Éric Vergne (F)	117
	TECHEETAH	
6	Nicolas Prost (F)	93
	Renault e.dams	
7	Nick Heidfeld (D)	88
	Mahindra Racing	
8	Daniel Abt (D)	67
ABT Schaeffler Audi Sport		
9	José María López (RA)	65
	DS Virgin Racing	
10	Stéphane Sarrazin (F)	36
	TECHEETAH	

Endstand Teamwertung

Pl.	Team	Punkte
1	Renault e.dams	268
2	ABT Schaeffler Audi Sport	248
3	Mahindra Racing	215



Hightech für *die Rennstrecke*

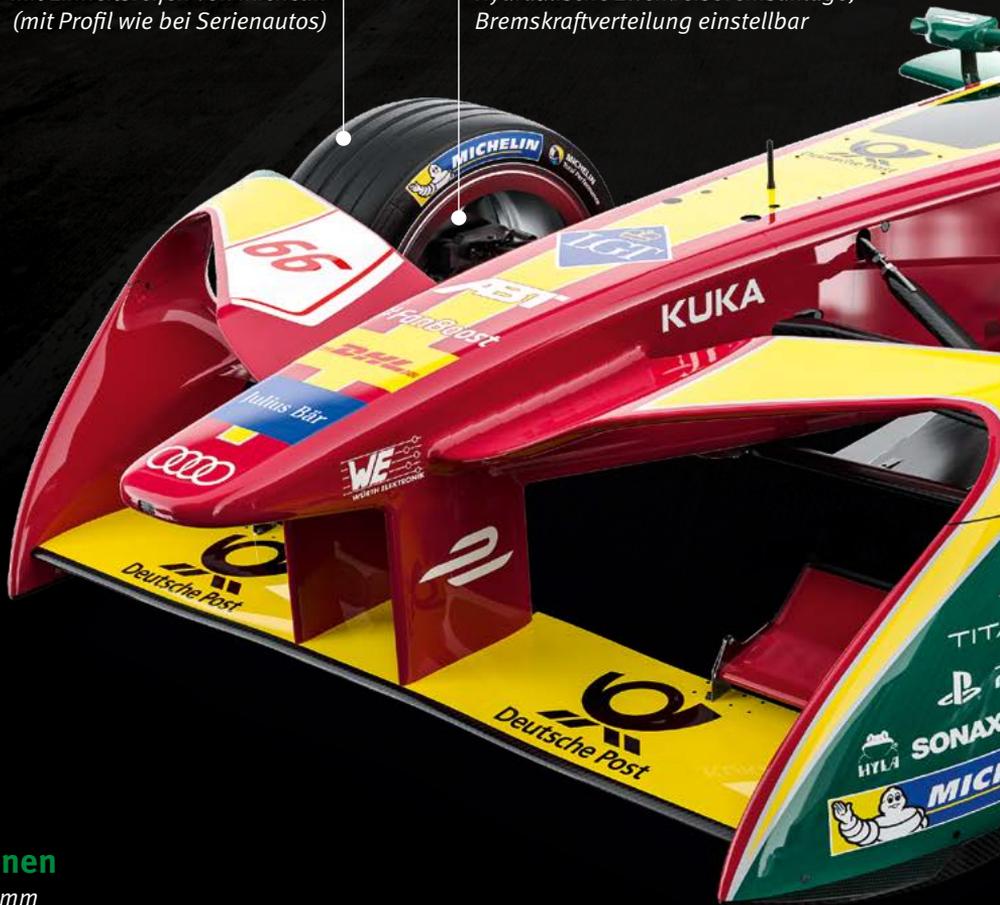
Der ABT Schaeffler FE02 ist ein reinrassiges Rennauto mit jeder Menge Hightech. Während die meisten Komponenten, darunter auch die Batterie und die gesamte Aerodynamik, noch für alle Teams einheitlich sind, haben Schaeffler und ABT den kompletten Antriebsstrang entwickelt

Reifen

18-Zoll-Räder mit Einheitsreifen von Michelin
(mit Profil wie bei Serienautos)

Bremsen

Hydraulische Zweikreisbremsanlage,
Bremskraftverteilung einstellbar



Dimensionen

Länge 5.000 mm
Breite 1.800 mm
Höhe 1.250 mm
Gewicht mind. 880 kg
inklusive Fahrer

Leistung

Training und Qualifying 200 kW (270 PS)
Rennen 170 kW (231 PS) plus FanBoost

Lenkrad

Einheitliches Lenkrad mit Wippen zum Schalten und zur Rekuperation, Reglern für verschiedene Motoreinstellungen und Display mit allen wichtigen Informationen

Batterie

Entwickelt von Williams Advanced Engineering, Ladezeit: etwa 45 Minuten

Aerodynamik

Front- und Heckflügel einstellbar



Fahrwerk

Optimiertes Fahrwerk mit höherer Steifigkeit und verbesserter Kinematik

Antriebsstrang

Elektromotor ABT Schaeffler MGU 01+, Getriebe mit drei Gängen

Chassis

Einheitliches Kohlefaser-Aluminium-Chassis von Dallara



Video

Der Antriebsstrang des ABT Schaeffler FE02



Top Team-Performance
 ABT Schaeffler Audi Sport ist
 in jedem Rennen siegfähig

Gut gerüstet

Das grundsätzliche Konzept für den Antriebsstrang des ABT Schaeffler FE02 blieb identisch zum Vorjahr. Zur Saison 2016/2017 legten die Ingenieure ihr Augenmerk auf Detailarbeit in vielen Bereichen

Mit einem in vielen Details weiterentwickelten Antriebsstrang startete das Team ABT Schaeffler Audi Sport in die Formel-E-Tournee rund um den Globus. ABT Schaeffler MGU01+ – schon der Name des Antriebsstrangs macht deutlich, dass die Kombination aus Elektromotor und Getriebe auf dem erfolgreichen Modell der zweiten Saison basiert.

Verbesserungen im Detail

Die Ingenieure des exklusiven Technologiepartners Schaeffler haben sich darauf konzentriert, die Drehmomentstärke und Effizienz des Antriebs nochmals zu verbessern. Außerdem wurde das Gewicht weiter reduziert. Das Getriebe verfügte weiterhin über drei Gänge und wurde im

Hinblick auf Effizienz und schnelle Schaltzeiten ebenfalls weiter optimiert.

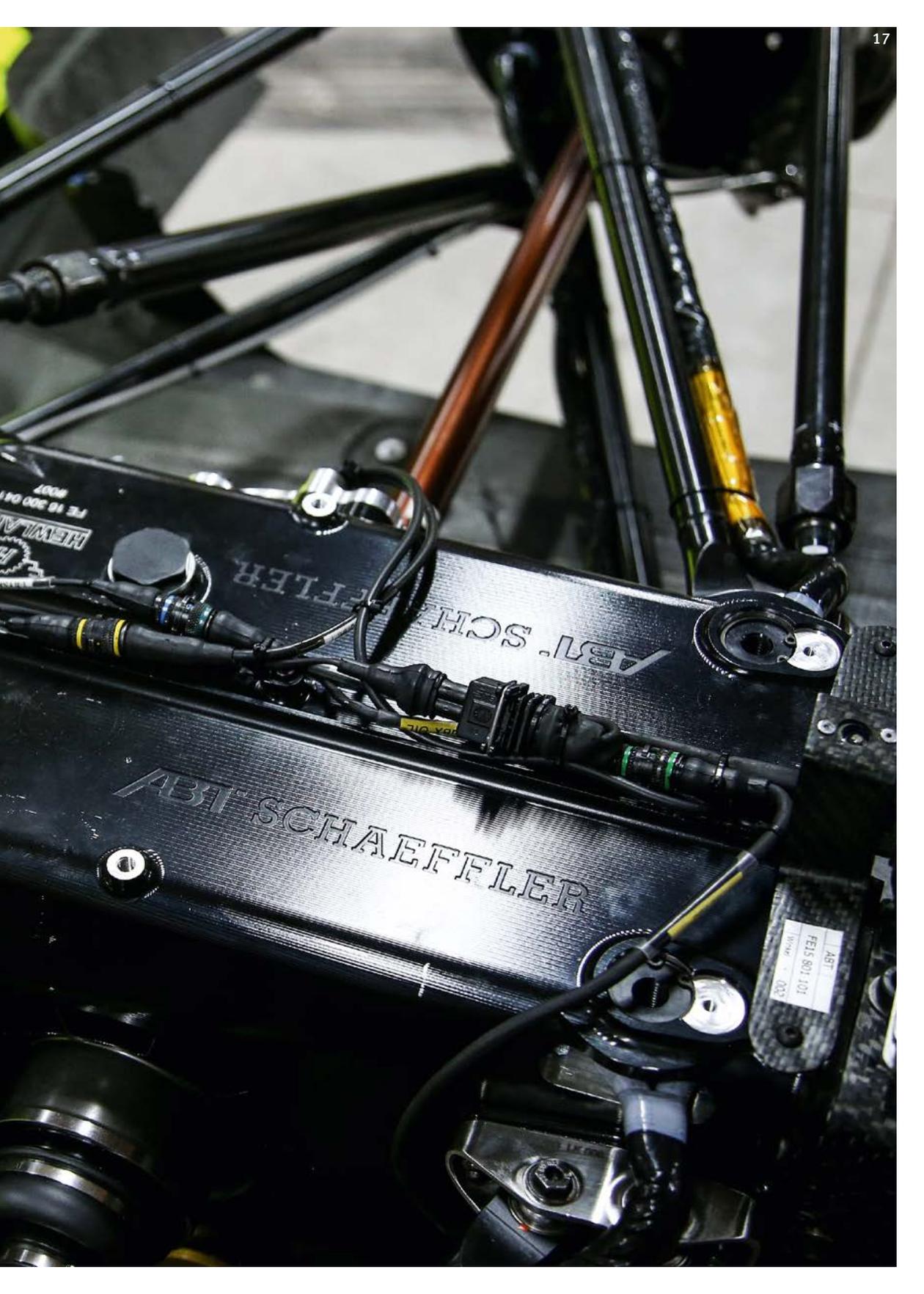
Blick voraus

Mit Beginn der vierten Saison im Dezember 2017 in Hongkong beginnt für das Team nach der Übernahme durch Audi eine neue Ära. Beim deutschen Heimrennen in Berlin im Juni 2017 hatten der Autohersteller und Schaeffler eine dreijährige Kooperation zur Weiterentwicklung des Antriebsstrangs vereinbart. „An keinem Tag

passt der Spruch ‚Never change a winning team‘ wohl besser“, erklärte Prof. Peter Gutzmer, stellvertretender Vorsitzender des Vorstands und Vorstand Technologie Schaeffler. „Wir sind bereits mitten im Testbetrieb für die nächste Saison.“ ■

2.225

*Kilometer legte das Team
 in den zwölf Saisonrennen
 2016/2017 zurück*



Ein starkes Team

Mit Lucas di Grassi und Daniel Abt hat die Mannschaft von Hans-Jürgen Abt ihre Wunschbesetzung in den Cockpits der beiden Formel-E-Boliden. Der erfahrene Brasilianer und Youngster Daniel Abt sind nicht nur schnell und technisch versiert, sondern harmonisieren auch abseits der Rennstrecke perfekt



Lucas di Grassi #11

Highlights

- 2005 **1.** GP Macau
- 2006 Formel-1-Test
- 2007 **2.** GP2-Serie, Formel-1-Testfahrer
- 2008 **3.** GP2-Serie, Formel-1-Reservefahrer
- 2009 **3.** GP2-Serie, Formel-1-Reservefahrer
- 2010 Formel 1
- 2013 **3.** 24 Stunden Le Mans
- 2014 **2.** 24 Stunden Le Mans, **4.** WEC
- 2015 **4.** 24 Stunden Le Mans, **3.** FIA Formula E
- 2016 **3.** 24 Stunden Le Mans, **2.** FIA Formula E
- 2017 **1.** FIA Formula E

Vita

- Geburtstag** 11. August 1984
- Geburtsort** São Paulo (BR)
- Wohnort** Monaco (MC)
- Größe** 1,79 m
- Gewicht** 75 kg

-  lucasdigrassi.com.br
-  [lucasdigrassiofficial](#)
-  [@LucasdiGrassi](#)
-  [lucasdigrassi](#)



im Cockpit

Daniel Abt #66

Highlights

- 2007 **2.** ADAC Kart Championship
- 2008 **8.** ADAC Formel Masters
- 2009 **1.** ADAC Formel Masters
- 2010 **2.** ATS Formel 3 Cup
- 2011 **4.** FIA Formel 3 International Trophy,
7. Formel 3 Euro Serie
- 2012 **2.** Platz GP3-Serie
- 2013 GP2-Serie
- 2014 GP2-Serie, FIA Formula E
- 2015 **1.** 24 Stunden Le Mans (Klasse),
11. FIA Formula E
- 2016 **7.** FIA Formula E,
19. ADAC GT Masters
- 2017 **8.** FIA Formula E

Vita

- Geburtstag** 3. Dezember 1992
- Geburtsort** Kempten (D)
- Wohnort** Kempten (D)
- Größe** 1,79 m
- Gewicht** 70 kg

-  danielabt.de
-  [abtdaniel](#)
-  [@Daniel_Abt](#)
-  [daniel_abt](#)
-  [AbtDaniel](#)



Innovation *aus Tradition*



Weltweit führender Veredler von Fahrzeugen des Volkswagen-Konzerns und erfolgreiches Motorsport-Team in der DTM: In der Formel E bildet Schaeffler gemeinsam mit ABT Sportsline ein Team. In der 121-jährigen Geschichte der Allgäuer Mannschaft eine völlig neue Herausforderung

ABT Sportsline ist eines der erfolgreichsten Motorsport-Teams in Deutschland und Europa. Die motorsportliche Geschichte reicht fast 70 Jahre zurück und begann mit den ersten Siegen von Johann Abt in den 1950er-Jahren. Erster überlieferter Erfolg ist der bei einem Sandbahnrennen. Es folgten Siege und Titel im Tourenwagen-, Sportwagen- und Formelsport. Als bisher

erfolgreichstes Jahr der Firmengeschichte geht 2009 in die Historie ein: Timo Scheider gewinnt die DTM, Christian Abt gewinnt das ADAC GT Masters im Audi R8 und Youngster Daniel Abt siegt im ADAC Formel Masters. Schon 2007 feierten Schaeffler und ABT gemeinsam: Mit den Logos von LuK, INA und FAG auf seinem A4 gewann Mattias Ekström DTM-Titel Nummer zwei.



Ahnengalerie Erfolge nicht nur im Formelsport

Gegründet 1896 als Schmiede, hat sich das Unternehmen ABT kontinuierlich entwickelt. Nur eines hat sich nicht verändert: Weiterhin lenkt die Familie die Geschicke der Firma mit etwa 170 Mitarbeitern und Partnern in 50 Ländern der Welt. Mittlerweile ist mit Geschäftsführer Hans-Jürgen Abt die vierte Generation am Ruder. Das Engagement in der Formel E ist für ABT auch eine Rückkehr zu den Wurzeln: Schon Anfang der 90er-Jahre feierte das Team Erfolge im Formelsport. Damals unter anderem mit Ralf Schumacher im Cockpit. ■

Momente

1970



Johann Abt († 2003), Vater von Hans-Jürgen und Christian Abt, wird Tourenwagen-Europameister

1999



Die **STW-Meisterschaft** ist der erste große Titel für Christian Abt und das Team

2007



Mit den Logos der **Schaeffler Gruppe** wird **Mattias Ekström** zum zweiten Mal DTM-Champion

2009



Christian Abt, **Timo Scheider** und **Daniel Abt** räumen drei Titel in einem Jahr ab

2017



ABT, **Schaeffler** und **Lucas di Grassi** gewinnen die Formel E

Auf und neben der *Rennstr*

Eine Formel-E-Saison ist eine Tournee rund um die Welt. Alle Infos, Fakten, Ergebnisse und Anekdoten der neun Rennwochenenden sowie ein Blick auf die jeweilige Mobilitätssituation vor Ort

ecke



CURRENT POSITION 889 LAP 34/43

1	BIRD	57%
2	VERGNE	57%
3	ABT	54%
4	SARRAZIN	54%
5	DI GRASSI	48%
7	HEIDFELD	50%
8	DUVAL	47%
9	TURVEY	47%
10	DILLMANN	47%
11	GASLY	50%
12	CARBOLL	47%
13	PROST	55%
14	FRUNZ	50%
15	PIQUET JR	50%
16	DA COSTA	42%
17	LYNN	
18	ENGEL	91%
19	DAMBROSIO	93%
20	EVANS	51%



FIAFormulaE.com



#FormulaE



Vorbild *Hongkong*

Mehr als sieben Millionen Einwohner tummeln sich in Hongkong auf engstem Raum. Und dennoch ist die Stadt laut Studien der amerikanischen Unternehmensberatung Arthur D. Little Vorreiter in urbaner Mobilität



64%

der Verkehrsmittelwahl entfallen auf den öffentlichen Transport. Zusammen mit dem Fußverkehr sind es 92 Prozent

5 Minuten

ist in Hongkongs Ballungszentren maximal die nächste Station zu Fuß entfernt. Zu Stoßzeiten fahren die Züge der zehn Linien im 90-Sekunden-Takt

Stadtplaner und -bauer haben es schwer in Hongkong: Berge, Täler, Gewässer, Klimaschwankungen, finanzschwache Einwohner. 7,1 Millionen Menschen leben auf 1.100 Quadratkilometern. Das entspricht 6.400 Einwohnern pro Quadratkilometer. Zum Vergleich: In Hamburg sind es 2.300. Dazu kommen jährlich etwa 50 Millionen Touristen.

Ein perfektes ÖPNV-System

Auf Fahrrad und Privatauto greifen nur acht Prozent der Menschen zurück. In den meisten europäischen Großstädten nimmt das Kfz einen Anteil von 40 bis 70 Prozent ein. Die Zahl der Autos pro Kopf in Hongkong ist laut Studien eine der niedrigsten: 73 auf 1.000 Einwohner. Im westlichen Europa und in den USA sind es rund 500 Autos. Die Lösung gegen einen drohenden Verkehrskollaps ist ein nahezu perfektes System des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV).

Der „Star“ des ÖPNV ist die U-Bahn. In den Ballungszentren ist die nächste Station maximal fünf Gehminuten entfernt. Ein engmaschiges Linienbus-System wird durch ein Angebot von privaten Anbietern ergänzt – den Mini-Bussen. Die Kleintransporter haben keinen festen Fahrplan. Sie legen meist größere Strecken von Stadtrand zu Stadtrand zurück. Per Zuruf stoppt der Mini-Bus zum Ein- und Aussteigen.

Eine in puncto urbaner Mobilität vorbildliche Stadt hat aber auch ihre Schwächen – in den Kategorien „Carsharing“, „Bikesharing“ und „Fahrradwegenetz“. Dass der Drahtesel als Transportmittel nicht präsent ist, liegt wiederum an der hohen Bevölkerungsdichte. Gehwege und Straßen sind voller Fußgänger, Taxis und Busse. Radwege existieren nicht. Viele Hongkong-Chinesen beherrschen das Radfahren nicht einmal, weil es kein Bestandteil der Eltern- oder Schulerziehung ist. ■



Auftakt mit Höhen und Tiefen



„Dieser zweite Platz fühlt sich an wie ein Sieg“

#11 Lucas di Grassi

Spannende Rennen in Megacities und Fans, die hautnah ihre Idole erleben – in Hongkong feiert die Formel E eine gelungene Eröffnung. Wie die vorige Saison aufgehört hat, beginnt die aktuelle: mit dem „ewigen Duell“ zwischen Titelverteidiger Sébastien Buemi und Lucas di Grassi. Nach dem Qualifying sieht es noch gar nicht nach einem direkten Schlagabtausch aus. Di Grassi strandet wegen eines Ausrutschers nur auf Startplatz 19, Buemi nimmt das Rennen von Rang fünf in Angriff. Eine Safety-Car-Phase

gegen Rennmitte eröffnet den Teams dann die Möglichkeit für unterschiedliche Strategien bezüglich des obligatorischen Boxenstopps. Di Grassi wird als erster Pilot an die Box geholt. Eine gute Entscheidung. In der zweiten Rennhälfte sprintet der Brasilianer bis auf Rang zwei vor. Teamkollege Daniel Abt hat weniger Glück: Bereits in der ersten Runde wird er von mehreren Konkurrenten getroffen und in der Folge von der Rennleitung zu einer Reparatur des Heckflügels an die Box gerufen. Später muss er sein Auto vorzeitig abstellen. ■



Stadt der *Gegensätze*

Mit dem Expresszug nach Casablanca oder per Pferdekutsche durch die Fußgängerzone – Mobilität in der „Perle des Südens“ Marrakesch bietet viele Facetten



Die „Rote Stadt“ Etwa eine Million Einwohner leben in Marrakesch, das südlich der Gebirgskette Hoher Atlas liegt

Das Königreich Marokko verfügt über das am besten ausgebaute Bahnstreckennetz Nordafrikas. Marrakesch, mit knapp einer Million Einwohner die viertgrößte Stadt, nimmt durch die zentrale Lage eine wichtige Funktion ein. Der hochmoderne und saubere, im traditionell orientalischen Stil gehaltene Hauptbahnhof ist ein echtes Prunkstück. Zwar kann sich der Fahrplan schon mal spontan ändern, aber umso schneller bringen die Expresszüge die Einwohner in alle Himmelsrichtungen des Landes, das in etwa so groß wie Spanien ist.

Innerhalb von Marrakeschs Grenzen stehen Einheimischen und Touristen vielfältige Möglichkeiten zur Fortbewegung zur Verfügung. Das städtische Busnetz ist weit verzweigt und günstig in der Nutzung. Die großen Sammeltaxis bieten für bis zu sechs Personen Platz, die kleinen Taxis dürfen nicht mehr als drei Gäste befördern.

Es empfiehlt sich, den Fahrpreis mit dem Taxifahrer im Vorhinein auszuhandeln.

Abenteurer stürzen sich per Mietwagen in den Verkehr von Marrakesch. Radfahrer, Mopeds und Autos schieben sich auf engen Straßen in Schrittgeschwindigkeit voran. Außerhalb des Zentrums kommt man zügiger voran. Aber Vorsicht bei Fahrten im Dunkeln: Auf dem Land mangelt es oftmals an Straßenbeleuchtung, und längst nicht alle Verkehrsteilnehmer sind hierzulande mit Licht unterwegs.

Gediegenes Kontrastprogramm

Die traditionellsten Verkehrsteilnehmer in Marrakesch sind die Pferdekutschen. Insbesondere in den winkligen Gassen der Altstadt Medina bewährt sich die wendige Ross-Wagen-Kombination – sowohl als zweckmäßiges Fortbewegungsmittel als auch als touristische Attraktion. ■

18,50 €

(200 marokkanische Dirham) betragen die Kosten für eine Stunde Kutschfahrt durch die Altstadt Marrakeschs

1.907 km

umfasst das Bahnstreckennetz in Marokko. In Deutschland sind es 41.896 Kilometer



Punkte für Daniel Abt

Bei der Premiere der Formel E in Afrika sammelt Daniel Abt seine ersten Punkte in Saison drei. Nach einem guten sechsten Platz im Qualifying liegt der Deutsche ebenso im Rennen auf Platz sechs – rund fünf Sekunden hinter seinem Teamkollegen. Lucas di Grassi bleibt im Zeittraining mit Rang zwölf zunächst unter seinen Möglichkeiten. Im Rennen ist er jedoch einer der Hauptdarsteller und lässt seine zunächst besser platzierten Konkurrenten reihenweise hinter sich. Innerhalb der 33 Rennrunden fährt er noch auf Rang fünf vor und zementiert damit den zweiten Platz in der Fahrerwertung. Die Formel E verabschiedet sich für gut drei Monate in ihre Winterpause. ■

5

Kontinente sind nun Gastgeber eines Formel-E-Events. Nach Nordamerika, Südamerika, Europa und Asien kommt dank der Veranstaltung in Marrakesch Afrika hinzu



„Nach der Winterpause greifen wir wieder an“

#66 Daniel Abt

12. November 2016

Marrakesch



„Platz fünf war heute das Maximum“

#11 Lucas di Grassi



Rennen

Pl.	Fahrer	Zeit
1	S. Buemi (CH)	47:40,840 Min.
2	S. Bird (GB)	+2,547 Sek.
3	F. Rosenqvist (S)	+7,195 Sek.
4	N. Prost (F)	+11,586 Sek.
5	L. di Grassi (BR)	+13,771 Sek.
6	D. Abt (D)	+18,233 Sek.
7	O. Turvey (GB)	+21,710 Sek.
8	J. Vergne (F)	+28,011 Sek.
9	N. Heidfeld (D)	+33,699 Sek.
10	J. Lopez (RA)	+33,863 Sek.

Anzahl Runden 33

Pole-Position F. Rosenqvist, 1.21,509 Min.

Schnellste Rennrunde L. Duval, 1.22,600 Min.

#FanBoost D. Abt, S. Buemi, L. di Grassi

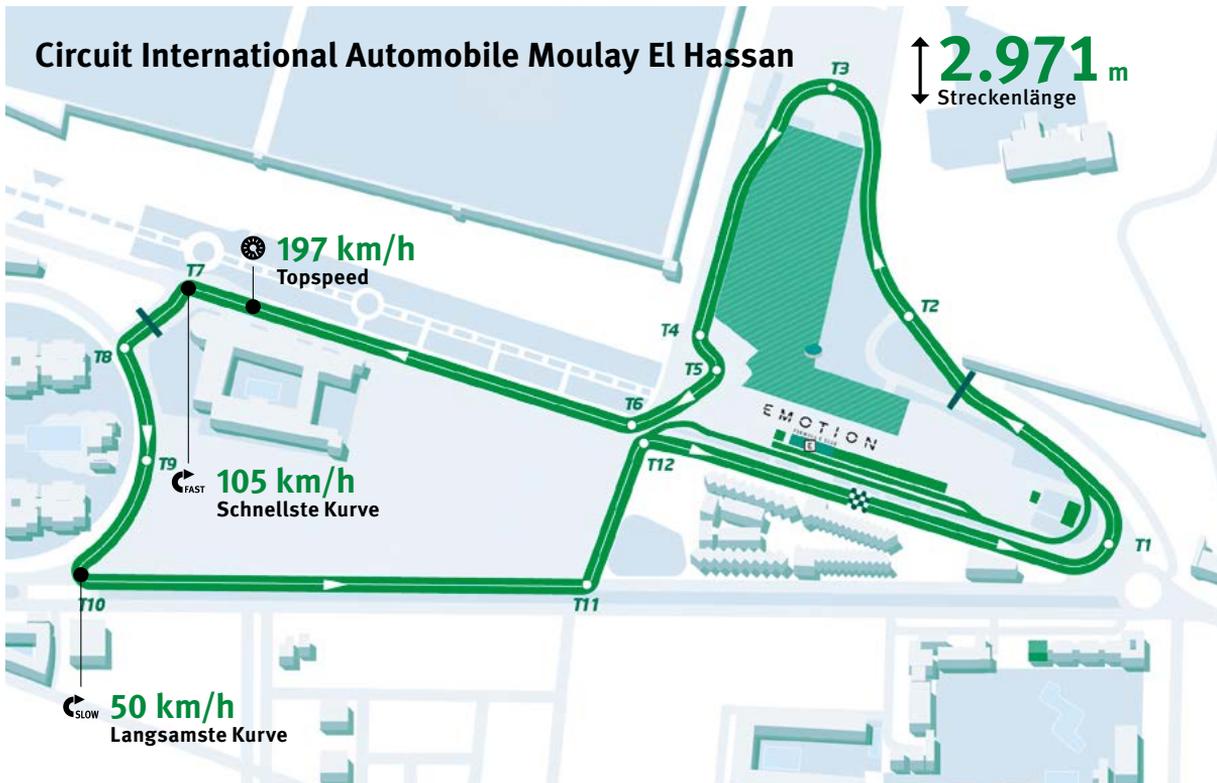
Circuit International Automobile Moulay El Hassan

2.971 m
Streckenlänge

197 km/h
Topspeed

105 km/h
Schnellste Kurve

50 km/h
Langsamste Kurve



Herzstück Mitten in Buenos Aires liegt die Avenida 9 de Julio, eine der Hauptverkehrsadern von Argentiniens Hauptstadt



Auf dem *Vormarsch*

Argentiniens Hauptstadt Buenos Aires überzeugt in puncto urbaner Mobilität mit Anpassungsfähigkeit

40.000

Taxis fahren in Buenos Aires – und damit deutlich mehr als in der vermeintlichen Hochburg New York City (12.000)

25 Cent

kostet umgerechnet eine Fahrt mit Bus oder Bahn in Buenos Aires

Buenos Aires zählt mit 2,9 Millionen Einwohnern nicht gerade zu den bevölkerungsreichsten Städten der Erde. Beachtlich ist allerdings, dass sich die „Porteños“, wie sich Argentinien's Hauptstädter nennen, auf lediglich 202 Quadratkilometern Fläche verteilen. Mit einer Bevölkerungsdichte von 14.308 Einwohnern pro Quadratkilometer toppst Buenos Aires damit Megacities wie São Paulo (7.400) und Mexiko-Stadt (6.000).

Der Verkehr in der „Hauptstadt des Tangos“ ist typisch für Ballungszentren: chaotisch und laut. Touristen sollten eine aktive Teilnahme am Straßenverkehr mittels eines Mietautos tunlichst vermeiden. Die beste öffentliche Transportmöglichkeit bieten die Stadtbusse „Colectivos“. Die 150 von privaten Firmen betriebenen Linien erfreuen sich aufgrund von niedrigen Fahrpreisen, dem ausgedehnten Netz und einem auch nachts gültigen Fahrplan starker Frequentierung. Die Kehrseite der Medaille sind erhebliche Schadstoff- und

Lärmemissionen, die die eigentliche Bedeutung des Städtenamens – Buenos Aires heißt „gute Luft“ – konterkarieren. Eine ÖPNV-Alternative, um den allgegenwärtigen Verkehrsstaus aus dem Weg zu gehen, ist die 1913 eröffnete U-Bahn „Subterráneos“. Auf insgesamt 52,3 Kilometern verkehren sechs Linien. Wandmalereien und Skulpturen werten die naturgemäße Tristesse so mancher Haltestelle auf. Achtung: Eine Klimaanlage sucht man in den Waggons vergeblich.

Aufwertung des städtischen Lifestyles

Das Risiko, sich im öffentlichen Nahverkehr von Buenos Aires zu verirren, ist durch die App „BA Cómo llego“ minimiert worden. Per Smartphone zeigt der Navigator die optimale Route an. Neu im Stadtbild, aber schon recht verbreitet, sind Stationen für Mietfahrräder. Es erfordert allerdings ein wenig Mut, die Umgebung per Drahtesel zu erkunden, denn nicht jede Straße verfügt über Fahrradwege. ■

Gut gekämpft



„Das war ein sehr gutes Rennen, auch wenn es nach der Pole-Position nur der dritte Platz geworden ist“

#11 Lucas di Grassi

3

Buenos Aires ist neben Berlin der einzige Austragungsort, der bisher in allen drei Formel-E-Saisons im Rennkalender auftauchte

Mit einer starken Leistung beim Buenos Aires ePrix festigt Lucas di Grassi seine Position als Nummer zwei im Fahrerfeld. Am Mittag freut er sich über die erste Pole-Position seiner Formel-E-Karriere. Im Rennen gewinnt der Brasilianer zunächst den Start, wird in den folgenden Runden aber bis auf den fünften Platz zurückgereicht. Mit einem perfekten Boxenstopp seiner Mannschaft und einem Überholmanöver erkämpft er sich dank Rang drei aber einen Platz auf dem Podium. Daniel Abts Ausgangsposition für das Rennen ist bedeutend schlechter: Nachdem der Deutsche im Qualifying die Streckenbegrenzung touchiert hat, müssen die Mechaniker über Nacht eine Zusatzschicht einlegen, um den ABT Schaeffler FE02 wieder herzurichten. Aufgrund des Malheurs springt nur Startplatz 16 heraus. Mit einem beherzten Rennen fährt Abt noch bis auf Rang neun vor und stockt sein Konto um zwei weitere Punkte auf. ■

18. Februar 2017

Buenos Aires **Rennen**

Pl.	Fahrer	Zeit
1	S. Buemi (CH)	45,45,623 Min.
2	J. Vergne (F)	+2,996 Sek.
3	L. di Grassi (BR)	+6,921 Sek.
4	N. Prost (F)	+8,065 Sek.
5	N. Piquet jr. (BR)	+9,770 Sek.
6	L. Duval (F)	+35,103 Sek.
7	D. Abt (D)	+35,801 Sek.
8	J. D'Ambrosio (B)	+36,335 Sek.
9	O. Turvey (GB)	+37,111 Sek.
10	J. Lopez (RA)	+38,206 Sek.

Anzahl Runden 37

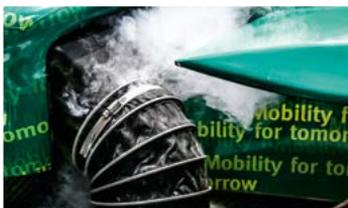
Pole-Position L. di Grassi, 1.09,404 Min.

Schnellste Rennrunde F. Rosenqvist,
1.09,467 Min.

#FanBoost L. di Grassi, S. Buemi, D. Abt

„Ein verrücktes
Rennen mit viel
Action und einer
Menge Spaß“

#66 Daniel Abt

**Circuito de Puerto Madero**

 **205 km/h**
Topspeed

45 km/h
Langsamste Kurve

160 km/h
Schnellste Kurve

2.480 m
Streckenlänge



Malerischer Blick Im Vordergrund die Skyline von Mexiko-Stadt, im Hintergrund der mächtige Vulkan Popocatepetl

Kreative Köpfe gefragt

In puncto Mobilität herrscht in Mexiko-Stadt vor allen Dingen eines vor – Chaos. Aber es gibt Hoffnung: Erste Lösungsansätze entzerren das größte Problem der Megacity

6 km/h

beträgt in Mexiko-Stadt die Durchschnittsgeschwindigkeit der Fahrzeuge auf wichtigen Verkehrsschneisen zu Stoßzeiten

320

Fahrzeuge kommen in Mexiko-Stadt auf 1.000 Einwohner. Aktuell werden pro Jahr doppelt so viele Neufahrzeuge zugelassen, wie Kinder geboren werden

3

Produktionsstandorte besitzt Schaeffler in Mexiko. Der jüngste im Bundesstaat Puebla wurde Ende 2015 eingeweiht

„Das urbane Porträt von Mexiko-Stadt ist riesig, sieht recht chaotisch aus und ist jedenfalls egoistisch“, sagt Jose Castillo. Der mexikanische Harvard-Professor ist in Sachen Stadtplanung und Mobilität ein echter Experte. Zusammen mit seinem Team entwickelte er ein System, das Verkehrsdaten von Mexiko-Stadt in Echtzeit sammelt und auswertet. Dafür erhielt er 2014 den renommierten Audi Urban Future Award, der Mobilitätslösungen für Städte auszeichnet.

Aber eine einzige gute Idee reicht im Fall von Mexiko-Stadt nicht aus. 20 Millionen Einwohner leben in der Metropolregion, knapp neun Millionen im Kern. Mehr als vier Millionen Pkw, 120.000 Taxis, 28.000 Busse und mehrere Zehntausend Lkw verkehren täglich in und rund um Mexikos Hauptstadt – das sind die Fakten. Und das Resultat: Laut dem „IBM Commuter Pain Index“ benötigen die 300.000 Pendler täglich jeweils knapp drei Stunden, um an ihren Arbeitsplatz in den Geschäftsbezirken zu gelangen. Damit steht jeder von ihnen rund einen Monat im Jahr im Stau. Alternativen zum Pkw gibt es für Pendler nicht. Infolge der Privatisierung der mexikanischen Eisenbahnen haben alle Reisezüge von und nach Mexiko-Stadt ihren Dienst im Jahr 1996 eingestellt.

Im Ballungszentrum sieht es dagegen besser aus. Einheimische und Touristen haben in einem solide ausgebauten öffentlichen Verkehrsnetz die Wahl ihrer Mittel: Funktaxi, Bus oder die U-Bahn mit insgesamt 195 Stationen.

Ungewöhnliche Wege

Und welche Möglichkeiten gibt es nun, des großen Chaos' Herr zu werden? „Die eine allumfassende Lösung gibt es nicht“, sagt Jose Castillo. „Mobilität setzt sich aus zahlreichen Faktoren zusammen. Daher müssen parallel dazu ebenso vielfältige Lösungen gefunden und abgestimmt werden.“ Ein sehr kreatives Projekt wurde im vergangenen Jahr eröffnet: Die fast fünf Kilometer lange innerstädtische Seilbahn „El Mexicable“ befördert mit ihren zwei Kabinenbahnen und 190 Kabinen stündlich rund 3.000 Personen über Ecatepec de Morelos, einen der bevölkerungsreichsten Stadtteile, hinweg. Wo in anderen Großstädten händeringend nach mehr Parkplätzen gesucht wird, herrscht in Mexiko-Stadt ein Überangebot. Die insgesamt 6,5 Millionen Stellmöglichkeiten für Pkw machen 42 Prozent der gesamten bebauten Fläche aus. Diese will die Regierung nun reduzieren, gerade an Orten, wo der öffentliche Nahverkehr gut ausgebaut ist. ■





Di Grassi und Abt *furios*

In Mexiko erlebt das Team ABT Schaeffler Audi Sport ein Wechselbad der Gefühle. Im Qualifying erobert Daniel Abt vermeintlich die zweite Pole-Position seiner Formel-E-Karriere. Zu früh gefreut: Die Sportkommissare attestieren anschließend einen minimal zu geringen Luftdruck in den profilierten Allwetter-Rennreifen und versetzen den Deutschen ans Ende des Starterfeldes. Im hinteren Bereich findet sich auch Lucas di Grassi wieder, der von Rang 15 startet. Im Rennen erlebt der Brasilianer dann erst einen Schreckmoment, als er nach einer unverschuldeten Kollision an der Box den Heckflügel wechseln lassen muss. Letzter Platz. Zum Boxenstopp holt ihn das Team bereits in der 18. von 45 Runden. Anschließend zeigt di Grassi erneut virtuos den Umgang mit dem Auto und seinem Energiemanagement und überquert die Ziellinie als Erster. Eine nicht weniger beeindruckende Aufholjagd zeigt Daniel Abt: Der tragische Zeittraining-Held sammelt von Startplatz 18 aus noch wichtige Punkte für Rang sieben. ■

25

Positionen machen Lucas di Grassi und Daniel Abt in Mexiko gut

„Punkte waren das Ziel – das haben wir erreicht und damit Schadensbegrenzung betrieben“

#66 Daniel Abt



1. April 2017

Mexiko-Stadt 

„Das beste Rennen
meiner Karriere“

#11 Lucas di Grassi



Rennen

Pl.	Fahrer	Zeit
1	L. di Grassi (BR)	56.27,535 Min.
2	J. Vergne (F)	+1,966 Sek.
3	S. Bird (GB)	+7,480 Sek.
4	M. Evans (NZ)	+9,770 Sek.
5	N. Prost (F)	+9,956 Sek.
6	J. Lopez (RA)	+10,631 Sek.
7	D. Abt (D)	+11,694 Sek.
8	A. Carroll (GB)	+13,722 Sek.
9	N. Piquet jr. (BR)	+14,156 Sek.
10	E. Gutiérrez (MEX)	+15,717 Sek.

Anzahl Runden 45

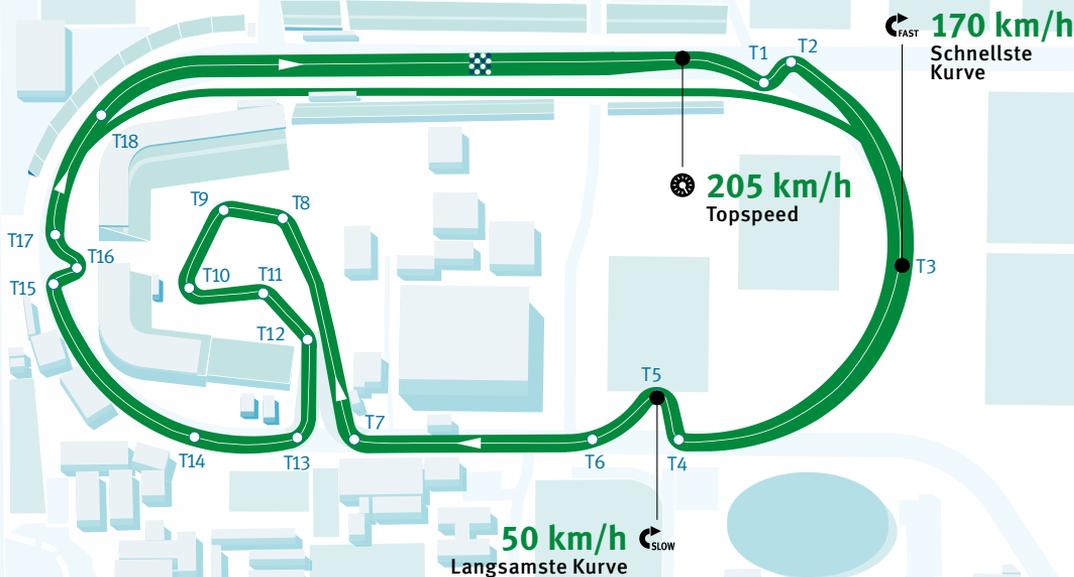
Pole-Position O. Turvey, 1.02,867 Min.

Schnellste Rennrunde S. Buemi, 1.03,102 Min.

#FanBoost S. Buemi, **L. di Grassi, D. Abt**

Autódromo Hermanos Rodríguez

↕ **2.093 m**
Streckenlänge



Klein, aber fein

Monacos Verkehr leidet unter Platzmangel. Bestes Fortbewegungsmittel sind die eigenen Füße. Wer es sich leisten kann, benutzt Boot und Hubschrauber

Côte d'Azur in tiefstem Blau, Sonne pur – Monaco kann man im wahrsten Sinne des Wortes als Paradies bezeichnen. Gerne benutzt die Boulevardpresse die Formulierung vom „Treffpunkt der Schönen und Reichen“. Das Fürstentum an der französischen Mittelmeerküste ist nach dem Vatikan der zweitkleinste Staat der Erde: Die Fläche beträgt gerade einmal zwei Quadratkilometer. Kein Wunder also, dass sämtliche Hotspots am besten zu Fuß zu erreichen sind. Außerdem gibt es fünf Buslinien sowie zahlreiche Taxis. Mit 19.000 Einwohnern pro Quadratkilometer weist das Fürstentum aber auch die höchste Bevölkerungsdichte der Erde auf, die Verkehrssituation in Monaco ist deshalb vor allem zu den Hauptverkehrszeiten äußerst angespannt – „Treffpunkt der Schnellsten“ ist es nur während der Rennwochenenden von Formel 1 und Formel E. Besonders während dieser Großveranstaltungen kommt es auf den Straßen häufig zu Staus. Aber auch sonst ist die allgemeine

Verkehrslage für Pkw und Lkw angespannt. Das eigene Auto sollte man also sofort nach der Anreise tunlichst stehen lassen. Besonderheit: Die Zufahrt zum ältesten und nach Einwohnern kleinsten Stadtbezirk Monaco-Ville ist im Allgemeinen nur Fahrzeugen gestattet, die in Monaco selbst oder im französischen Departement Alpes-Maritimes zugelassen sind.

Nach Monaco hinein und wieder hinaus gelangt man auf mehrerlei Wegen: per Autobahn, per Eisenbahn oder – wer das Privileg besitzt – natürlich per Luxusyacht, die in einem der wichtigsten Häfen Port Hercule oder Port de Fontvieille ankert. Bei der betuchten Bevölkerung sehr beliebt ist auch der Hubschrauber-Shuttle vom nahe gelegenen Flughafen Nizza.

Insidertipp von Lucas di Grassi

Stolzer Einwohner Monacos ist Lucas di Grassi. Der brasilianische Pilot des Teams



Monaco 

ABT Schaeffler Audi Sport wohnt gerade mal 100 Meter von der Ziellinie des Formel-E-Rennens entfernt. Auch er rät davon ab, seine Wahlheimat per klassisch motorisiertem Fahrzeug zu erkunden: „Der Verkehr hier ist teilweise wirklich chaotisch. Aber was spricht schon dagegen, die Gegend auf eigenen Beinen zu erkunden? Es gibt hier so viel zu sehen und zu erleben. Wenn ich es mal etwas eiliger habe, dann schnappe ich mir mein Longboard. Damit bin ich auch noch deutlich schneller als per Bus oder Taxi.“ ■

2.000 Euro

kostet pro Tag ein Liegeplatz im Port Hercule für eine 100-Meter-Yacht in der Hochsaison

80

öffentliche Aufzüge, Förderbänder und Rolltreppen helfen in Monaco bei der Bewältigung so mancher Höhenmeters

Auch in Monaco als Fortbewegungsmittel denkbar. Auf der CES 2017 in Las Vegas präsentierte Schaeffler den Prototyp eines elektrischen Kickboards.



Elektrisch mobil Monegasse Lucas di Grassi weiß, wie man schnell im Fürstentum von A nach B kommt



Gute Ergebnisse im *Fürstentum*



1.765

Meter misst der Circuit de Monaco und ist damit der kürzeste Kurs im Rennkalender der Formel E 2016/2017

In seiner Wahlheimat Monaco liefert sich Lucas di Grassi ein packendes Duell mit seinem Kontrahenten im Kampf um den Formel-E-Titel, Sébastien Buemi. Bereits im Qualifying fahren der Brasilianer und der Schweizer beinahe auf Augenhöhe. Mit lediglich zweieinhalb Zehntelsekunden Vorsprung sichert sich Buemi die Pole-Position vor di Grassi. Im Rennen erleben die Fans auf den ausverkauften Tribünen nicht weniger nervenaufreibende Action. Über 51 Rennrunden schenken sich die beiden Duellanten nichts. Im Ziel muss sich di Grassi mit gerade einmal 0,32 Sekunden Rückstand geschlagen geben – der knappste Zieleinlauf der gesamten Formel-E-Saison. Daniel Abt zeigt ebenfalls starke Nerven: Von Platz neun gestartet, behält der Youngster im Getümmel der ersten Runde einen kühlen Kopf und belegt im Ziel zum dritten Mal in Folge Platz sieben. ■



„Das war heute einmal mehr ein toller Fight – sowohl im Qualifying als auch im Rennen“

#11 Lucas di Grassi



13. Mai 2017

Monaco 

„Schön zu sehen,
dass wir in Sachen Speed
voll bei der Musik sind.
Das macht viel Mut“

#66 Daniel Abt



Rennen

Pl.	Fahrer	Zeit
1	S. Buemi (CH)	51:05,488 Min.
2	L. di Grassi (BR)	+0,320 Sek.
3	N. Heidfeld (D)	+13,678 Sek.
4	N. Piquet jr. (BR)	+19,074 Sek.
5	M. Engel (D)	+19,518 Sek.
6	F. Rosenqvist (S)	+19,599 Sek.
7	D. Abt (D)	+20,430 Sek.
8	E. Gutiérrez (MEX)	+32,295 Sek.
9	N. Prost (F)	+35,667 Sek.
10	M. Evans (NZ)	+38,410 Sek.

Anzahl Runden 51

Pole-Position S. Buemi, 53,313 Sek.

Schnellste Rennrunde S. Bird, 53,822 Sek.

#FanBoost S. Buemi, L. di Grassi, S. Sarrazin



Circuit de Monaco

↑↓ **1.765 m**
Streckenlänge

195 km/h
Topspeed

130 km/h
Schnellste Kurve

40 km/h
Langsamste Kurve



So *lala!*

Autos im Überfluss, aber ein erstklassig ausgebautes Netz an öffentlichen Verkehrsmitteln – in Frankreichs Hauptstadt Paris liegen Mobilitäts-Fluch und -Segen dicht beieinander

Als ortsunkundiger Autofahrer hat man es in Paris schwer. Undurchsichtige Straßenführungen, Staus en masse, riesige Kreisverkehre, so gut wie keine Parkplätze. Dazu kommt der ununterbrochen verstopfte „Boulevard Périphérique“. Die 35 Kilometer lange Stadtautobahn leitet den Verkehr um Paris herum und in die Metropole hinein – und ist selbst mit acht Fahrspuren noch unterdimensioniert.

Autoverkehr in Paris strapaziert nicht nur die Nerven der Teilnehmer, sondern vor allen Dingen die Umwelt. Im Winter 2016 raubte eine riesige Smogwolke den Charme der „Stadt der Liebe“. Der Autoverkehr in Paris und 22 umliegenden Kommunen wurde mehrere Tage lang stark eingeschränkt. Lediglich Fahrzeuge mit bestimmten Endziffern auf dem Kennzeichen durften jeweils genutzt werden.

Wer seinen Teil zum Umweltschutz in Paris beitragen möchte, der nutzt den öffentlichen

Personennahverkehr. Das ideale Fortbewegungsmittel ist die weltberühmte Métro. 16 Linien transportieren täglich mehr als fünf Millionen Menschen zwischen rund 300 Stationen hin und her. Zwei Linien fahren sogar automatisch und führerlos. Das oberirdische Pendant ist das Busnetz, das die gesamte Zentrumszone abdeckt. Mehr eine Touristenattraktion als ein effektives Fortbewegungsmittel sind die offenen Doppeldeckerbusse, mit denen man per Hop-on-Hop-off-Prinzip Paris entdecken kann. Eine weitere Alternative bietet die Straßenbahn.

Auch in Sachen Fortbewegungsmittel-Sharing ist Paris ein paradiesisches Vorbild. Bereits seit 2007 existiert ein öffentliches Fahrradverleihsystem. Stationen sind praktisch alle 300 Meter zu finden. Dasselbe Prinzip im Automobilbereich nennt sich „Autolib“. 3.000 Elektroautos können im Ballungsraum Paris gemietet werden. Keine geringere als die Bürgermeister-

Paris

La ville de l'amour Die Seine
im Vorder-, der Eiffelturm im
Hintergrund – wegen solcher
Panoramen ist Paris weltberühmt

rin von Paris höchstpersönlich hat dem Auto-Wahnsinn in ihrer Stadt den Kampf angesagt. Anne Hidalgo möchte Fußgängern und Radfahrern mehr Raum schaffen. Dafür soll der Individualverkehr auf den beiden Hauptachsen, die die Stadt von Ost nach West durchqueren, halbiert werden.

Aktivistin auf höchster Ebene

Umweltverschmutzung sei altertümlich, so Hidalgo. Schon Ende vergangenen Jahres hatte sie ein 3,3 Kilometer langes Straßenstück am rechten Ufer des Seine-Flusses für den Autoverkehr sperren lassen. Nach Angaben der Stadtverwaltung zeigten diese und weitere Maßnahmen Erfolge: Demnach reduzierte sich die Anzahl der täglich verkehrenden Fahrzeuge im Zentrum von 43.000 auf 36.000. Ein weiteres, 35 Millionen Euro teures Zukunftsprojekt Hidalgos ist die Einführung eines elektrischen Tram-Busses zwischen dem Gare de Lyon und der Garigliano-Brücke. ■

1–2 Mio.

*Fahrzeuge täglich verkehren
auf der Périphérique, einer der
meistbefahrenen Straßen der Welt*

18.000

*Fahrräder an 1.300 Stationen
stehen Kunden beim Pariser
Bikesharing-System „Vélib“
zur Verfügung*



Zéro points

Beim zweiten Auftritt der Formel E in Paris verzettelt sich das Team im Set-up und erleidet im Kampf um den Titel einen Rückschlag. Erstmals und auch zum letzten Mal in dieser Saison bleiben sowohl Lucas di Grassi als auch Daniel Abt ohne Punkte. Der Deutsche steht für lange Zeit zumindest kurz davor, ein paar Zähler aus Frankreich mitzunehmen. Mit tollen Überholmanövern kämpft sich Abt im Rennen vom 16. Startplatz bis auf Rang sechs nach vorn, bevor ein Fehler im Batterie-Management-System sein Auto eine halbe Runde vor dem Ziel hinter dem Safety-Car zum Stehen bringt. Pleiten, Pech und Pannen bei di Grassi: schwieriges Qualifying mit Startplatz 13, im Rennen eine Kollision, eine Durchfahrtsstrafe und letztendlich ein Unfall, der zum vorzeitigen Aus führt. ■



„Abhaken und nach vorn schauen“

#11 Lucas di Grassi

43

Punkte beträgt der Rückstand von Lucas di Grassi auf Tabellenführer Sébastien Buemi – nie in dieser Saison ist er größer.

20. Mai 2017

Paris 

„Ich habe ja schon
einiges erlebt,
aber heute konnte ich
es nicht glauben“

#66 Daniel Abt



Rennen

Pl.	Fahrer	Zeit
1	S. Buemi (CH)	59.41,125 Min.
2	J. Lopez (RA)	+0,707 Sek.
3	N. Heidfeld (D)	+2,043 Sek.
4	F. Rosenqvist (S)	+2,621 Sek.
5	N. Prost (F)	+3,521 Sek.
6	R. Frijns (NL)	+7,999 Sek.
7	N. Piquet jr. (BR)	+32,420 Sek.
8	T. Dillmann (F)	+32,929 Sek.
9	M. Evans (NZ)	+33,369 Sek.
10	S. Sarrazin (F)	+34,051 Sek.

Anzahl Runden 49

Pole-Position S. Buemi, 1.02,319 Min.

Schnellste Rennrunde S. Bird, 1.02,422 Min.

#FanBoost S. Buemi, L. di Grassi, D. Abt

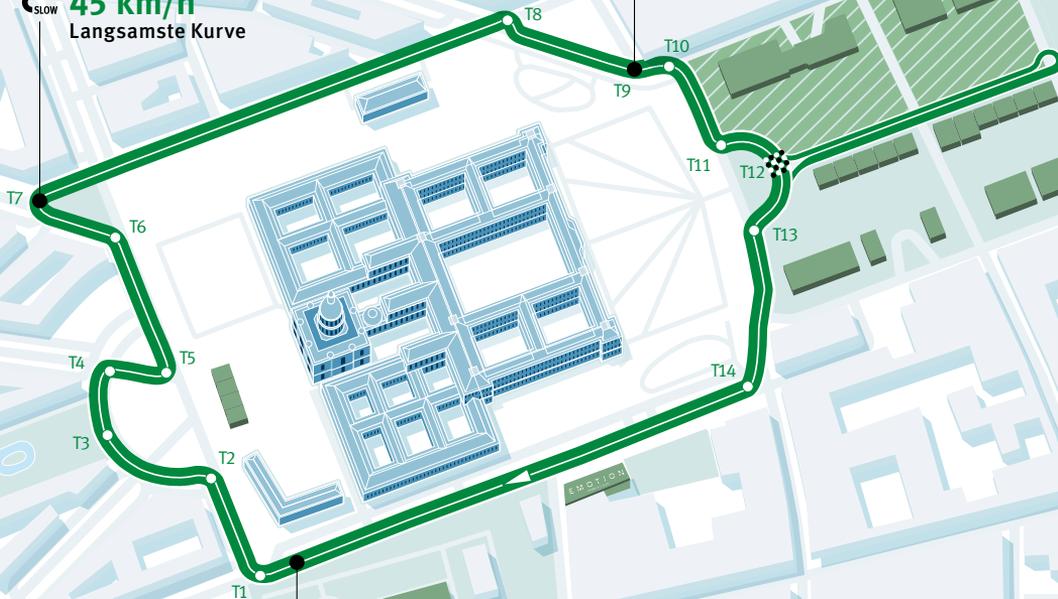
Circuit des Invalides

↑↓ **1.920 m**
Streckenlänge

⤵ **45 km/h**
Langsamste Kurve

⤵ **120 km/h**
Schnellste Kurve

⊙ **190 km/h**
Topspeed



Typisch *deutsch*

Deutsche gelten als ordentlich und gründlich. Ein Klischee, das sich zumindest beim Blick auf die urbane Mobilität in der als quirlig geltenden Hauptstadt Berlin bestätigt

Mit rund 3,5 Millionen Einwohnern rangiert Berlin auf der Liste der Millionenstädte weltweit zwar „nur“ auf Rang 58 – innerhalb Deutschlands ist die Bundeshauptstadt jedoch die Metropole schlechthin. Mit rund 1,8 Millionen Einwohnern folgt die Hafenstadt Hamburg auf Platz zwei. Auch in puncto Mobilität nimmt Berlin in mehrererlei Hinsicht eine Vorreiterrolle in der Republik ein.

1,7 Millionen zugelassene Fahrzeuge verkehren auf dem insgesamt 5.400 Kilometer

langen öffentlichen Straßennetz Berlins, allein 77 Kilometer Bundesautobahnen führen durch die Stadt. Eine Belastung für Mensch und Natur. Insbesondere zweiterem Problem hat die Stadt sich konstruktiv gestellt: mit Geschwindigkeitsbegrenzungen. In Berlin gibt es richtungsbezogen 164 Kilometer Hauptverkehrsstraßen, auf denen nachts aus Lärmschutzgründen Tempo 30 gilt. Hinzu kommen weitere 372 Kilometer, auf denen man aus Sicherheitsgründen tagsüber 30 km/h nicht überschreiten darf. Damit sind 17 Prozent des

Rundumblick Rechts der Fernsehturm am Alexanderplatz, links im Hintergrund der Berliner Dom, an der Spree gelegen



Hauptstraßennetzes zumindest zeitweise auf Tempo 30 begrenzt. Verkehrssenatorin Regine Günther möchte weitere Tempo-30-Abschnitte einzuführen, um den Schadstoffausstoß noch weiter zurückzutreiben.

Trotz des hohen Pkw-Aufkommens legen Berlinerinnen und Berliner durchschnittlich vier von zehn Wegen zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurück. Eine entsprechend große Bedeutung haben nichtmotorisierte Verkehrsmittel. Seit dem Jahr 2001 wurden in Berlin 340 neue Fußgängerquerungsanlagen wie Zebrastreifen geschaffen. Fahrradfahrern stehen inzwischen weit mehr als 1.000 Kilometer Radwege zur Verfügung. Die Maßnahmen zeigen zählbare Wirkung: Zum Beispiel in der Innenstadt legen die Bewohnerinnen und Bewohner mittlerweile mehr Wege zu Fuß als mit dem Auto zurück.

Wer sich in Berlin lieber „chauffieren“ lassen möchte, greift auf den öffentlichen Personennahverkehr zurück. Der Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg (VBB) ist mit rund 30.000 Quadratkilometern Streckennetz flächenmäßig einer der größten Verkehrsverbünde Europas.

Regionalbahn, S-Bahn, U-Bahn, Straßenbahn und Bus verfügen über mehr als 3.100 Haltestellen sowie eine Netzlänge von rund 1.900 Kilometern – das entspricht in etwa der Entfernung von Berlin nach Moskau.

Anstoß zum Umdenken

Neue Mobilität Berlin – so der Name einer vielversprechenden Initiative. Das Projekt analysiert und unterstützt die Einführung von E-Mobilitätslösungen in Berliner Stadtquartieren in Kombination mit neuartigen Flächennutzungskonzepten und Mobilitätsangeboten. Ziel ist es, Wohn- und Lebensraum durch innovative Mobilitätskonzepte nachhaltig aufzuwerten. Bewohnerinnen und Bewohner sollen animiert werden, ihr Auto abzumelden und stattdessen einen Mix aus Carsharing, Lastenfahrrädern, Pedelecs und ähnlichem zu nutzen. Bei Aktionswochen konnten sich Berliner schon mit diesen Alternativen vertraut machen. ■



300 Mio. €

gibt Berlin jedes Jahr für Investitionen im Zusammenhang mit Straßenbau sowie für Unterhaltungs- und Energiekosten im Berliner Straßennetz aus

20

Produktionsstandorte sowie vier Zentren für Forschung und Entwicklung betreibt Schaeffler in Deutschland

3

Wege pro Tag legt jeder Berliner im Schnitt im öffentlichen Raum zurück und verbringt dabei etwa 70 Minuten im Verkehr

Guter Auftritt beim *Heimspiel*



**„Ich freue mich über zwei gute Rennen
mit einer Menge Punkte“**

#66 Daniel Abt

Jubelnde Fans, Hunderte Autogramm- oder Selfiewünsche, hier ein Schulterklopper, dort ein Hallo – Heimspielfeeling in Berlin. Ein ganz besonderes Event für den Technologiekonzern Schaeffler. Abertausende von Fans – unter ihnen 400 Schaeffler-Mitarbeiter auf einer eigenen Tribüne – haben Freude an packenden Überholmanövern und tollen Aufholjagden. Und das gleich bei zwei Rennen. Lucas di Grassi darf nach einem zweiten und einem dritten Rang zweimal auf dem Siegerpodest mitfeiern, und das trotz gebrochenem Wadenbein – einer Verletzung, die er sich kurz zuvor bei einem Benefiz-Fußballspiel zugezogen hatte. Teamkollege Daniel Abt erlebt vor heimischem Publikum mit Rang sechs und Rang vier sein bis dato stärkstes Wochenende der Saison. ■

2

Zum zweiten Mal steigt die Formel-E-Action auf dem ehemaligen Berliner Flughafen Tempelhof. In der Vorsaison wurde eine Rennstrecke mitten in der deutschen Hauptstadt errichtet

10./11. Juni 2017

Berlin 



„Ich glaube,
zusammen
mit Mexiko ist
die Stimmung
in Deutschland
am besten“

Rennen 1

Pl.	Fahrer	Zeit
1	F. Rosenqvist (S)	53.19,661 Min.
2	L. di Grassi (BR)	+2,232 Sek.
3	N. Heidfeld (D)	+4,058 Sek.
4	J. Lopez (RA)	+13,638 Sek.
5	N. Prost (F)	+19,068 Sek.
6	D. Abt (D)	+19,799 Sek.
7	S. Bird (GB)	+20,065 Sek.
8	J. Vergne (F)	+20,689 Sek.
9	M. Engel (D)	+39,030 Sek.
10	O. Turvey (GB)	+40,985 Sek.

Anzahl Runden 44
 Pole-Position **L. di Grassi, 1.08,312 Min.**
 Schnellste Rennrunde M. Evans, 1.10,224 Min.
 #FanBoost **L. di Grassi, D. Abt, S. Buemi**

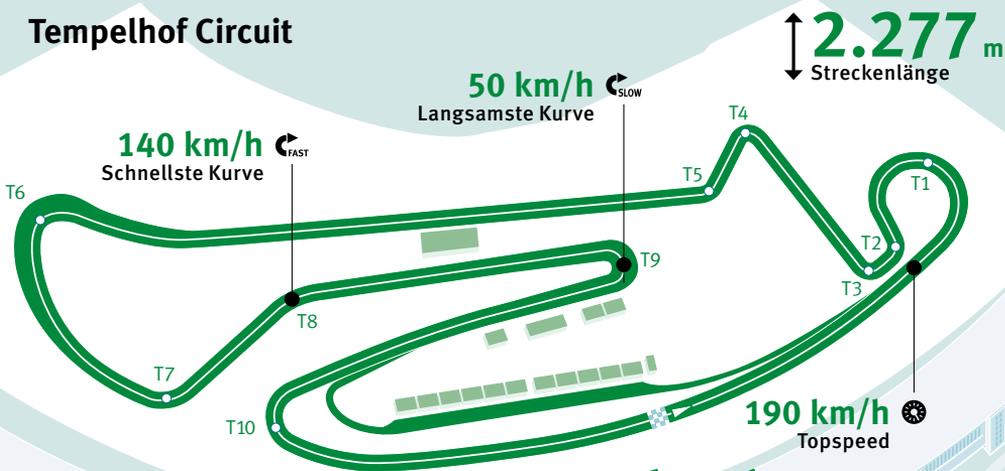
Rennen 2

Pl.	Fahrer	Zeit
1	S. Buemi (CH)	56.02,155 Min.
2	F. Rosenqvist (S)	+7,195 Sek.
3	L. di Grassi (BR)	+10,862 Sek.
4	D. Abt (D)	+13,631 Sek.
5	J. Lopez (RA)	+20,324 Sek.
6	J. Vergne (F)	+20,751 Sek.
7	S. Bird (GB)	+21,959 Sek.
8	N. Prost (F)	+22,155 Sek.
9	O. Turvey (GB)	+34,949 Sek.
10	N. Heidfeld (D)	+35,814 Sek.

Anzahl Runden 46
 Pole-Position F. Rosenqvist, 1.08,208 Min.
 Schnellste Rennrunde M. Engel, 1.09,509 Min.
 #FanBoost S. Buemi, **L. di Grassi, D. Abt**

#11 Lucas di Grassi

Tempelhof Circuit



New York, New York

Freiheitsstatue, Central Park, Skyline von Manhattan, Wall Street – New York City ist eine Stadt der Superlative. In puncto Mobilität ist aber auch der „Big Apple“ nicht gefeit vor Problemen. Eine innovative Idee soll Besserung herbeiführen

Das Globalization and World Cities Research Network (GaWC) vergab an New York in seinem jüngsten Index der weltweit bedeutendsten Städte die höchstmögliche Bewertung Alpha++, als einzige Stadt neben London. Glücklicherweise können sich also die 8,5 Millionen Einwohner, beinahe 20 Millionen in der Metropolregion und die 50 Millionen Touristen jährlich. In New York wollen viele Menschen an vielen verschiedenen Orten viel erleben. Voraussetzung dafür: ein gut funktionierendes Mobilitätsangebot. Bestnoten verdient sich die US-Megacity im öffentlichen Nahverkehr. Die U-Bahn ist schnell, klimatisiert und sehr günstig. Rund 6.000 Wagen transportieren auf 27 Linien täglich 4,5 Millionen Fahrgäste zwischen knapp 500 Bahnhöfen hin und her. Das überirdische Pendant zur „Subway“ ist ein ebenfalls gut ausgebautes Busnetz. Täglich zwei Millionen Fahrgäste nutzen die 4.000 Fahrzeuge auf 235 Linien.

Der Klassiker im Verkehrsbild und geradezu ein Symbol der Stadt ist das „Yellow Cab“, das Taxi mit seiner unverkennbaren gelben Farbe.

13.000 Taxis sind zugelassen bei der New York City Taxi & Limousine Commission, einer Behörde der Stadtverwaltung. Taxifahrer müssen ihre Gäste an jedes beliebige Ziel innerhalb der fünf Bezirke Manhattan, Brooklyn, Queens, Bronx und Staten Island sowie Nassau County, Westchester County und Newark Airport bringen. Mehr eine Touristenattraktion als ein ernsthaftes Fortbewegungsmittel ist das New York Water Taxi. Per Schiff können Hotspots wie die Brooklyn Bridge und die Freiheitsstatue besichtigt werden.

Den Kollaps vermeiden

Wie im Prinzip in jeder Großstadt ächzen auch in New York die öffentlichen Straßen unter einer Pkw-Lawine. Immer mehr Fahrzeuge auf immer weniger Fläche unterbringen – die Lösung für diese schwierige Aufgabe sieht Bürgermeister Bill de Blasio in der autonomen Mobilität. Kleine, elektrische Fahrzeuge, die praktisch dauernd in Bewegung sind, sollen zur Senkung des Ölverbrauchs sowie des CO₂-Ausstoßes beitragen und dem Platzmangel entgegenwirken.

Gleichzeitig werden die Effektivität und die Effizienz von Mobilität gesteigert, denn faktisch stehen privat genutzte Pkw 90 Prozent des Tages unbenutzt herum. Laut einer Studie würden automatisiert fahrende Taxis mit nur 70 Prozent des bisherigen Taxiaufkommens den gleichen Personentransport abdecken.

Es war einmal ...

Das Verkehrsbild einer Großstadt, dominiert von Elektrofahrzeugen – die Mobilitäts-zukunft, an der die Menschheit heutzutage

arbeitet, war in New York vor 120 Jahren schon Realität. 1896 chauffierten leise, leichte und im Gegensatz zu Pferdefuhrwerken auch geruchs- und emissionsneutrale E-Taxis Touristen und Bewohner von A nach B. Die Vision einer sauberen Stadt lebte – jedoch nur bis kurz nach der Jahrhundertwende. Die Flotte der Elektrogefährte wuchs in einem erheblich größeren Maße als jene der notwendigen Akku-Tauschstationen. Unzuverlässiger Service war die Folge. Die günstigen Verbrennungsmotoren liefen den E-Antrieben den Rang ab. ■

Mega-Metropole at its best 50 Millionen Touristen besuchen jährlich New York

90.000–100.000 \$

muss man in New York jährlich verdienen, um ein gewöhnliches, abwechslungsreiches Leben zu führen. Damit gehört die Stadt zu den teuersten der Welt

2,50 \$

kostet eine Einzelfahrt mit der New Yorker Subway. Gezahlt wird mit der „MetroCard“, einer Plastikkarte mit Magnetstreifen

8 Produktionsstandorte und drei Zentren für Entwicklung und Forschung betreibt Schaeffler in den USA



Aufholjagd

Elektrisierende Spannung im „Big Apple“: Mit der Formel E bringt die erste Formelserie überhaupt Motorsport mitten ins Herz von New York. Die Fans rund um den Brooklyn Circuit werden nicht enttäuscht. In zwei ereignisreichen Rennen verkürzt Lucas di Grassi den Rückstand in der Fahrerwertung in Abwesenheit Sébastien Buemis von 32 auf nur noch zehn Zähler. Der Tabellenführer startet zeitgleich bei der Langstrecken-Weltmeisterschaft (WEC) auf dem Nürburgring. Im ersten Rennen fährt di Grassi vom zehnten Startplatz auf den vierten Rang nach vorn, einen Tag später kämpft sich der Brasilianer vom neunten Rang auf Position fünf vor. Daniel Abt rollt am Samstag auf Platz drei liegend eine halbe Runde vor dem Ziel unverschuldet aus. ■



„Wir hatten an diesem Wochenende nicht den Speed, um Rennen zu gewinnen. Aber wir haben das Beste aus unseren Möglichkeiten gemacht“

#11 Lucas di Grassi

1.03,898

Minuten benötigt
Daniel Abt für die
schnellste Runde aller
Piloten im Rennen –
die zweite in seiner
Formel-E-Karriere



„Es ist schwer
zu verdauen, wenn man
gleich zweimal um den
Lohn der harten Arbeit
gebracht wird“

#66 Daniel Abt



Rennen 1

Pl.	Fahrer	Zeit
1	S. Bird (GB)	52.29,275 Min.
2	J. Vergne (F)	+1,354 Sek.
3	S. Sarrazin (F)	+4,392 Sek.
4	L. di Grassi (BR)	+6,155 Sek.
5	L. Duval (F)	+8,428 Sek.
6	O. Turvey (GB)	+8,952 Sek.
7	P. Gasly (F)	+9,321 Sek.
8	N. Prost (F)	+10,036 Sek.
9	R. Frijns (NL)	+11,019 Sek.
10	A. Carroll (GB)	+12,073 Sek.

Anzahl Runden 43

Pole-Position A. Lynn, 1.03,296 Min.

Schnellste Rennrunde M. Engel, 1.03,883 Min.

#FanBoost **D. Abt**, J. Vergne, **L. di Grassi**

Rennen 2

Pl.	Fahrer	Zeit
1	S. Bird (GB)	58.09,388 Min.
2	F. Rosenqvist (S)	+11,381 Sek.
3	N. Heidfeld (D)	+12,319 Sek.
4	P. Gasly (F)	+12,355 Sek.
5	L. di Grassi (BR)	+23,451 Sek.
6	N. Prost (F)	+30,470 Sek.
7	T. Dillmann (F)	+41,862 Sek.
8	J. Vergne (F)	+52,292 Sek.
9	R. Frijns (NL)	+1.00,475 Min.
10	J. D'Ambrosio (B)	+1.12,659 Min.

Anzahl Runden 49

Pole-Position S. Bird, 1.02,285 Min.

Schnellste Rennrunde **D. Abt**, 1.03,898 Min.

#FanBoost N. Heidfeld, **D. Abt**, **L. di Grassi**

Brooklyn Circuit



Idyllisch gelegen Ein Blick über den Sankt-Lorenz-Strom auf die Skyline von Montreal. Die Formel E trägt ihre Rennen mitten in der Innenstadt, nicht auf der vorgelagerten Formel-1-Strecke aus



Die *Zukunft* kann kommen

Neben einem vorbildlichen öffentlichen Nahverkehr hat Montreal in puncto urbaner Mobilität einen Plan zur Förderung von Elektrofahrzeugen und ein gut ausgebautes Radwegenetz zu bieten

2. Platz

Im aktuellen „Future of Urban Mobility“-Index von Arthur D. Little wird Montreal hinter New York als zweitfortschrittlichste Stadt Nordamerikas in Sachen Mobilität geführt

1 Werk betreibt Schaeffler in Kanada in Stratford. In Montreal ist mit der Schaeffler Canada Inc. ein Vertriebspartner beheimatet

Mit knapp zehn Millionen Quadratkilometer Fläche ist Kanada hinter Russland das zweitgrößte Land der Erde. Mit nur 36,5 Millionen Einwohnern und lediglich zwei Millionenstädten ist der nordamerikanische Staat allerdings auch eines der zehn am dünnsten besiedelten Länder. Zum Vergleich: Die USA sind ein paar Tausend Quadratkilometer kleiner, haben aber zehnmal so viele Einwohner und neun Millionenstädte.

Als eine der interessantesten Städte Kanadas gilt Montreal. Die französischsprachige Metropole liegt im Südwesten der Provinz Quebec auf der Île de Montréal. Aufgrund der Insellage ist Montreal auf dem Landweg nur über 24 Brücken und drei Tunnel erreichbar. Im innerstädtischen Verkehr sticht vor allen Dingen die U-Bahn Metro Montreal, betrieben von der Verkehrsgesellschaft Société de transport de Montréal (STM), heraus. Sieben Linien transportieren täglich 1,1 Millionen Fahrgäste auf einer Gesamtstrecke von 69 Kilometern. Damit hat Montreal die meistfrequentierte U-Bahn Kanadas. Ein ebenso weit erschlossenes Busnetz ergänzt den öffentlichen Nahverkehr. Täglich 1,4 Millionen Menschen pendeln auf den 197 Tages- und 23 Nachtlinien. In umliegende Regionen gelangt man mit fünf Linien des S-Bahn-ähnlichen Vorortverkehrs Trains de banlieue.

Im Pkw-Verkehr nimmt Quebec eine Vorreiterrolle ein. Der 2013 initiierte „Climate Change Action Plan“ sieht vor, dass die Treibhausmissionen bis zum Jahr 2020 um 20 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden. Unter anderem soll die Subventionierung von Elektrofahrzeugen beim Erreichen dieses Ziels helfen. Dafür hat die Regierung 420 Millionen Dollar Fördermittel bereitgestellt. Die Zahl der Elektro- sowie Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge soll in drei Jahren 100.000 Stück erreichen, im Jahr 2026 sogar 300.000.

Zweiradparadies

Pkw oder öffentlicher Nahverkehr – in den meisten Großstädten steht nur diese begrenzte Auswahl zur Verfügung, um von A nach B zu gelangen. In Montreal bietet sich noch eine weitere adäquate Möglichkeit: per Fahrrad. Im „Copenhagenize Bicycle-friendly Cities“-Index der fahrradfreundlichsten Städte ist Montreal seit Jahren fester Bestandteil der Top 20. Seit dem Jahr 2009 wurde das Radwegenetz von 400 auf 750 Kilometer ausgebaut. Mit „BIXI Montréal“ beheimatet die Stadt einen stetig wachsenden Anbieter von Leihfahrrädern. Laut eines Berichts der gemeinnützigen Organisation „Vélo Quebec“ nutzt jeder zweite Einwohner Montreals mindestens einmal pro Woche ein Fahrrad. ■

R 11

R 12

DRIVERS CHAMPION 2016/17

LUCAS DI GRASSI

ABT SCHAEFFLER AUDI SPORT

Am Ziel der Träume

Spannende Rennen, Dramatik pur, Happy End für das Team ABT Schaeffler Audi Sport und Lucas di Grassi – das Finale der Formel-E-Saison 2016/2017 in Montreal erweist sich als einhundert Prozent würdig. Mit einem Rückstand von zehn Punkten angereist, wendet di Grassi das Blatt zu seinen Gunsten. Am Samstag das erste Ausrufezeichen: Pole-Position für den Brasilianer, während sein Konkurrent um den Titel, Sébastien Buemi, nur von Rang zwölf startet. Dank eines nie gefährdeten Start-Ziel-Siegs sammelt di Grassi 25 Zähler und übernimmt die Tabellenführung. Im zwölften und letzten Rennen der Saison reicht ihm ein siebter Rang zum großen Triumph. In der Endabrechnung beträgt der Vorsprung von di Grassi auf Buemi 24 Punkte. Damit könnte der ABT-Schaeffler-Pilot für den Titelgewinn sogar auf die 22 Zähler aus New York verzichten. Teamkollege Daniel Abt weiß in Kanada ebenso mit den Rängen vier und sechs zu überzeugen. ■

20

Mal – und damit am häufigsten aller Formel-E-Piloten – stand Lucas di Grassi auf dem Podium. Das entspricht einer Quote von 60 Prozent bei 33 Rennstarts



„Danke an alle: Familie, Freunde, Team und Partner.“

Ich glaube, es war meine beste Saison bisher mit großen Kämpfen und Rennen“

#66 Daniel Abt

29./30. Juli 2017

Montreal 



„Wir hatten drei großartige Jahre mit vielen Emotionen und unvergesslichen Momenten – mit diesem Titel wird nun ein Traum wahr“



#11 Lucas di Grassi



Rennen 1

Pl.	Fahrer	Zeit
1	L. di Grassi (BR)	56.55,592 Min.
2	J. Vergne (F)	+0,350 Sek.
3	S. Sarrazin (F)	+7,869 Sek.
4	D. Abt (D)	+8,592 Sek.
5	S. Bird (GB)	+8,913 Sek.
6	N. Prost (F)	+10,058 Sek.
7	M. Evans (NZ)	+10,457 Sek.
8	R. Frijns (NL)	+15,836 Sek.
9	F. Rosenqvist (S)	+16,764 Sek.
10	T. Dillmann (F)	+19,320 Sek.

Anzahl Runden 35
 Pole-Position L. di Grassi, 1.22,869 Min.
 Schnellste Rennrunde L. Duval, 1.24,536 Min.
 #FanBoost L. di Grassi, J. Vergne, S. Buemi

Rennen 2

Pl.	Fahrer	Zeit
1	J. Vergne (F)	54.12,606 Min.
2	F. Rosenqvist (S)	+0,896 Sek.
3	J. Lopez (RA)	+4,468 Sek.
4	S. Bird (GB)	+7,114 Sek.
5	N. Heidfeld (D)	+21,933 Sek.
6	D. Abt (D)	+24,444 Sek.
7	L. di Grassi (BR)	+24,855 Sek.
8	S. Sarrazin (F)	+26,038 Sek.
9	J. D'Ambrosio (B)	+28,282 Sek.
10	T. Dillmann (F)	+28,591 Sek.

Anzahl Runden 37
 Pole-Position F. Rosenqvist, 1.22,344 Min.
 Schnellste Rennrunde N. Prost, 1.23,444 Min.
 #FanBoost L. di Grassi, D. Abt, S. Buemi

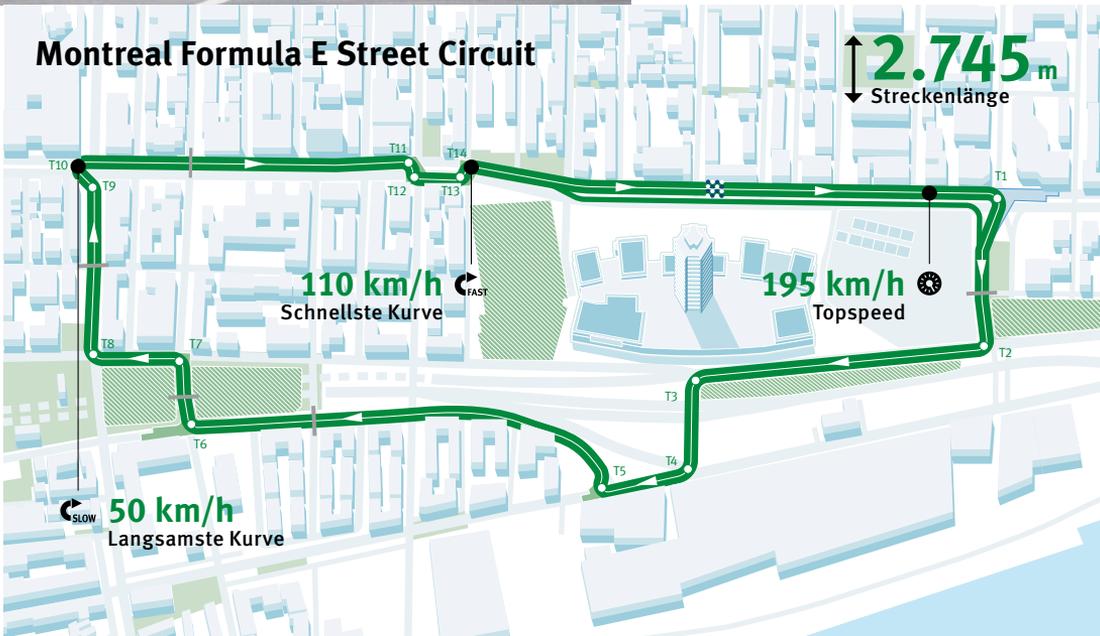
Montreal Formula E Street Circuit

↑ **2.745 m**
 ↓ Streckenlänge

110 km/h
 Schnellste Kurve

195 km/h
 Topspeed

50 km/h
 Langsamste Kurve



Ewiges Eis? Die Formel E setzte in Grönland spektakulär ein Zeichen gegen die Erderwärmung



Spektakuläres Zeichen gegen den

Mit einem bisher einmaligen Event haben die Formel E, Schaeffler und Lucas di Grassi ein Zeichen gegen die Erderwärmung gesetzt: Der Brasilianer drehte in seinem Formel-E-Auto Runden auf einem Gletscher in Grönland

„Die globale Erwärmung ist ein Thema, das uns alle angeht. Die Elektromobilität kann und wird in Zukunft einen wichtigen Beitrag im Kampf gegen den Klimawandel leisten“, sagt Schaeffler-Technologievorstand Prof. Peter Gutzmer. „Wir sehen die Formel E mit ihren Innovationen und neuen Ideen als einen Motor für die Mobilität der Zukunft und haben

deshalb auch diese spektakuläre Aktion gern unterstützt.“

In Zusammenarbeit mit der Regierung Grönlands sowie Umweltschutz-Aktivisten und weiteren Partnern wie der monegassischen Prinz-Albert-Stiftung sowie der Universität in Southampton wurde das Event langfristig und

„Ich war erschrocken,
als ich gesehen habe,
wie sich die Landschaft
durch die Erderwärmung
verändert“

Lucas di Grassi
Formel-E-Champion im
Team ABT Schaeffler Audi
Sport (rechts im Bild) mit
Formel-E-CEO Alejandro Agag



Unbekanntes Terrain Anlieferung des
Formel-E-Boliden auf dem Gletscher

Klimawandel

sorgfältig geplant und dann mit dem geringstmöglichen Aufwand umgesetzt. Entstanden sind eindrucksvolle Bilder, ein weltweites Interesse mit rund drei Millionen Aufrufen allein auf YouTube sowie eine 48-minütige Dokumentation, die anlässlich des Rennens in Marrakesch und der zeitgleich dort stattfindenden internationalen Klimakonferenz gezeigt wurde.

Herausforderung Erderwärmung

„Die Gegend in Grönland ist so ein friedlicher Platz. Ich war erschrocken, als ich gesehen habe, wie sich die Landschaft durch

die Erderwärmung verändert“, sagt Lucas di Grassi. „Diese Erfahrung gibt mir ein ganz neues Gefühl dafür, was für Herausforderungen vor uns liegen und was die Formel E dazu beitragen kann.“ ■



#ProjectIce

Let's talk about

Wie funktioniert die Batterie, warum ist Datenanalyse so wichtig, wozu dienen die Knöpfe am Lenkrad? In der Reihe „Tech Talk“ gibt ABT Schaeffler Audi Sport Antworten und Einblicke hinter die Kulissen der Formel E und des Teams

Tech





Basics

Philosophie, Reglement, Neuerungen für die Saison 2016/2017

#Was macht die Formel E so besonders?

Sie ist die erste rein elektrisch betriebene Motorsport-Serie der Welt. Sie hat zum Ziel, das Potenzial von nachhaltiger Mobilität aufzuzeigen. Mit dem im Motorsport typischen Wettbewerbsspirit der Techniker, Teams und Fahrer wird auf ambitionierte Weise vor einem weltweiten Publikum bei Rennen mitten in den Metropolen rund um den Globus nachhaltiges Racing betrieben. Ausgehend von einem Rennfahrzeug, das für die Premiersaison 2014/2015 von renommierten Rennsport-Firmen wie Dallara, Williams, McLaren und Michelin entwickelt wurde, werden schrittweise in jeder Saison die technischen Freiräume für Teams, Zulieferer und Hersteller vergrößert.

#Was sind die Basics?

Die Formel E fährt ihre Rennen ausschließlich auf extra installierten Stadtkursen in Metropolen rund um den Globus. Für die Besucher gibt es ein extrem unterhaltsames Rahmenprogramm, das sie – zum Beispiel im eVillage im Fahrerlager – dichter an die Fahrer und ihre Autos heranbringt als im klassischen Motorsport üblich. Derzeit wechseln die Fahrer zur

Halbzeit des Rennens noch in ein zweites Rennauto mit voll geladener Batterie. In jeder Rennhälfte müssen sie nicht nur auf die schnellsten Rundenzeiten achten, sondern auch auf den Energieverbrauch. Pro Auto stehen ihnen im Rennen 170 kW Leistung (231 PS) und 28 kWh Energie zur Verfügung. In den Freien Trainings und im Qualifying sind es 200 kW (270 PS).

#Was ist der FanBoost?

Über möglichst viele Posts der Fans bei den Social-Media-Plattformen Twitter und Instagram sowie Stimmen in der Formel-E-App und auf der Homepage www.fiaformulae.com können sich die Fahrer zusätzliche Energie für die zweite Rennhälfte „verdienen“. Die drei Fahrer mit den meisten Stimmen bekommen etwa 30 kW extra, die sie per Knopfdruck individuell abrufen können. Abgestimmt werden kann bis in die sechste Minute des Rennens. Der FanBoost ist einzigartig im weltweiten Motorsport.

#Warum engagiert sich Schaeffler in der FIA Formula E?

Für den weltweit präsenten Technologiekonzern Schaeffler ist die Formel E eine perfekte Bühne.

Prof. Peter Gutzmer, als Technologievorstand bei Schaeffler für das Formel-E-Engagement verantwortlich, sagt: „Die gesamte Elektromobilität, dazu gehören Hybridlösungen und das rein elektrische Fahren, wird die Zukunft wesentlich prägen – besonders in den großen Metropolen der Welt. Schaeffler bietet schon seit Jahren innovative Technologien, Produkte und Konzepte für die Mobilität für morgen an. Die Formel E ist dabei für uns ein Schlüssel-Engagement und ideal für unser Unternehmen und unsere Ingenieure.“

#Was macht Schaeffler für das Team ABT Schaeffler Audi Sport?

Schaeffler ist zusammen mit ABT Sportsline für die Entwicklung des Antriebsstrangs – also Elektromotor und Getriebe mit dem hinteren Fahrwerk inklusive Software und Verkabelung – verantwortlich. Nachdem in der Premiersaison das gesamte Starterfeld mit Einheitsautos am Start war, wurde zur zweiten Saison von den Regelmachern die individuelle Konfiguration und Realisation des Antriebsstranges freigegeben. Der Bereich, in dem Schaefflers Technologie-Kompetenz für das Team ABT Schaeffler Audi Sport zum Tragen kommt.

#Wie sieht die Formel E in Zukunft aus?

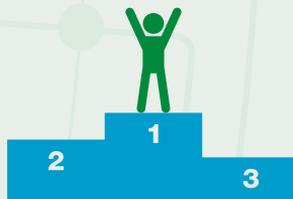
Ein wesentlicher Faktor für das Engagement von Schaeffler ist die langfristige und nachhaltige Strategie des Automobil-Weltverbandes FIA. Bereits jetzt ist die Formel E ein ideales Betätigungsfeld für die Forschung und Entwicklung bei Schaeffler. Die weitere schrittweise Öffnung – bereits jetzt sind Details wie eine erhöhte Leistung von 250 kW im Training und 200 kW im Rennen in Saison fünf verabschiedet – gibt definierte Ziele vor. Das Thema Nachhaltigkeit – auch für Schaeffler wichtig – ist ebenfalls in dieser Roadmap definiert. Sie ist der Leitfaden für einen ökologisch ausgeglichenen Fußabdruck der Formel E mit Lösungen für eine automobilen Zukunft auf Basis von erneuerbarer Energie.

#Was ist neu in der Saison 2016/2017?

Ein neuer Frontflügel ... 150 kW statt 100 kW Energie-Rückgewinnung, also 50% mehr Rekuperation über eine mechanische

Bremse im E-Motor ... neue und leichtere Einheitsreifen mit mehr Energieeffizienz beim Rollwiderstand und schnellerem Aufheizverhalten ... es gibt nur noch einen Extrapunkt für die schnellste Rennrunde (bisher zwei) ... Roborace, eine Demonstration von komplett autonom fahrenden Rennautos ... mit Jaguar engagiert sich ein weiterer Automobilhersteller in der Formel E. ■

Der Renntag





Elektrischer Antrieb

Weltklasse-Motorsport unter *Hochspannung*

#Was macht die Formel E als Rennserie mit Elektroantrieb so besonders?

Sie ist die weltweit erste professionelle Rennserie, die ausschließlich mit Elektroantrieb ausgetragen wird. Dadurch können die Rennen in den Zentren großer Metropolen stattfinden, für die Rennserien mit Verbrennungsmotoren keine Genehmigungen erhalten würden.

#Wie funktioniert eine Batterie?

Atome bestehen im Kern aus Neutronen und positiv geladenen Protonen. Die Hülle des Atoms besteht aus negativ geladenen, umherschwirrenden Elektronen. Mittels einer chemischen Reaktion wird am Pluspol einer Batterie ein Mangel an Elektronen hergestellt, am Minuspol ein Überfluss. Dieser Zustand – Spannung genannt und in Volt gemessen – gefüllt weder dem alleingelassenen Kern des Atoms, dem Ion, noch den Elektronen. Die Elektronen fangen an, sich vom Minuspol zum Pluspol zu bewegen, um wieder einen Ausgleich herzustellen – Strom fließt. Je mehr Elektronen sich bewegen, desto größer die Stromstärke, die in Ampere gemessen wird. Am Pluspol werden immer wieder Elektronen entfernt, damit die Spannung aufrechterhalten bleibt. Eine entladene Batterie verliert Spannung und büßt so ihre volle Funktionsfähigkeit ein.

#Was für Batterien werden verwendet?

Hergestellt werden sie von Williams Advanced Engineering (WAE), einem Schwesterunternehmen des Formel-1-Rennstalls Williams Grand Prix. Es sind Lithium-Ionen-Akkus nach demselben Prinzip wie übliche Smartphone-Batterien – jedoch mit einer aufwendigen Kühlung jeder einzelnen Zelle. Zum Vergleich: Die reinen Lithium-Ionen-Zellen der Formel-E-Batterie wiegen 200 Kilogramm (gesamte Batterie 320 kg), das entspricht den Akkus in 300 Laptops bzw. 4.000 Smartphones. Die damit mögliche Motorleistung in der Formel E ist im Qualifying auf 200 kW (272 PS) begrenzt, im Rennen sind derzeit maximal 170 kW (231 PS) erlaubt. Die maximale Spannung der Batterie beträgt etwa 700 Volt, die nutzbare Energie 28 kWh. Ganz einfacher Vergleich: 280 Stück 100-Watt-Glühlampen können mit der Energiemenge in der Batterie eines voll geladenen Formel-E-Renners eine Stunde lang leuchten. Oder man kann diese eine Stunde mit einem üblichen Motorrad mit 28 kW Leistung (entspricht etwa 38 PS) genau eine Stunde lang „Vollgas“ fahren. Im Vergleich zu Benzin entspricht das der Energiemenge von etwa drei Litern. Die größten Herausforderungen bei der Konstruktion der Formel-E-Batterien sind deren Kühlung, Haltbarkeit und die Robustheit für den Einsatz

in einem schnell und hart bewegten Rennauto, das vielen Kräften ausgesetzt ist. Außerdem muss Williams darauf achten, dass jederzeit Chancengleichheit durch „gleich starke“ Batterien für alle Fahrer herrscht. In zwei Jahren (2018/2019) wird McLaren Applied Technologies – eine Schwesterfirma des F1-Rennstalls McLaren – die neue Generation an Batterien liefern. Diese sollen dann bei gleichen Abmessungen doppelt so viel Energie liefern und damit den bisher üblichen Fahrzeugwechsel zur Rennmitte überflüssig machen.

#Wie werden die Batterien geladen?

Passend zur Philosophie der Formel E, Elektromobilität als wesentlichen Schritt zu einem umweltbewussteren und nachhaltigeren Umgang mit der Energie auf unserem Planeten zu sehen, kommt die Energie für die Rennautos an der Rennstrecke aus einer nachhaltigen Energiequelle. Dies realisiert die britische Firma Aquafuel Research Ltd., die dafür herkömmliche Diesel-Generatoren so modifiziert hat, dass sie in Containern zu den Rennen rund um den Globus transportiert werden können und mit nahezu vollständig emissionsfreiem Glycerin als Energiequelle den Strom für die 40 Rennwagen liefern. Auf dieses Prinzip hält Aquafuel ein Patent. Tatsächlich hat sich herausgestellt, dass das durchsichtige und geschmacksfreie Glycerin die Generatoren nicht nur besser schont, sondern auch effizienter verbrennt. Die Batterie eines Formel-E-Rennwagens wird auf diese Weise in circa 45 Minuten vollständig geladen.

#Gibt es Energie-Rückgewinnung?

Ja, der Motor im Heck kann wahlweise als Generator arbeiten. Ab sofort sind 150 kW Energie-Rückgewinnung erlaubt – bisher waren es 100 kW. Ein strategisches Mittel, das die Fahrer mittels eines intelligenten Fahrstils nutzen können.

#Welche Arten von elektrischen Antrieben gibt es in der Formel E?

Als exklusiver Technologiepartner entwickelte Schaeffler den Antriebsstrang für den ABT Schaeffler FE02 zusammen mit ABT Sportsline. Die zehn Teams haben sich für unterschiedliche

Lösungen entschieden. ABT Schaeffler Audi Sport kombiniert einen Elektromotor mit einem Dreigang-Getriebe. Es gibt aber auch Teams, die nur einen oder zwei Gänge und dadurch „größere“ oder gleich zwei E-Motoren einsetzen.

#Forscht und entwickelt Schaeffler noch an anderen elektromobilen Antrieben?

Schaeffler ist mit etwa 85.000 Mitarbeitern in 50 Ländern eines der führenden Unternehmen in Antriebstechnologien. Zur Elektromobilität gehört rein elektrisches Fahren genauso wie Hybridlösungen als Kombination aus zwei Antriebstechnologien. Schaeffler stellt mit einem breiten Produktportfolio der Automobilindustrie verschiedenste Lösungen bereit: vom Micro-Hybrid (12 Volt), über Mild-Hybrid (48 Volt) bis hin zu Hochvolt-Konzepten (>200 Volt) in Form von Voll- oder Plug-in-Hybriden sowie Range-Extender-Varianten. ■

Wie funktioniert eigentlich ein ...

...Elektromotor?

Die elektrische Energie der Batterie wird in mechanische umgewandelt und treibt über Antriebswellen die Hinterräder an. Es gibt unterschiedliche Elektromotor-Typen, allen gemein ist der Antrieb durch ein Magnetfeld. Dem Rotor und/oder Stator wird Strom zugeführt, welcher dieses Magnetfeld erzeugt. Nun wird der Strom im Stator immer genau so geschaltet, dass sich sein Magnetfeld mit Nord- und Südpol immer genau gegensätzlich zu dem Magnetfeld des Rotors verhält, wodurch dieses abgestoßen wird – der Rotor dreht sich um ein Stück weiter. Danach wird auf dem Rotor zwischen Plus und Minus umgeschaltet, erneut stoßen sich Rotor und Stator ab.

Ein wesentlicher Unterschied in der Fahrbarkeit von Elektromotoren gegenüber Verbrennungsmotoren liegt in der Drehmoment-Charakteristik. Ein Elektromotor liefert vom Anfahren an immer das volle Drehmoment – ein Grund, warum speziell das Anfahren und die Beschleunigung von elektrisch betriebenen Autos jeden Neuling angenehm überrascht. Die Formel-E-Boliden beschleunigen in gut drei Sekunden von null auf 100 km/h.



Nachhaltigkeit

Motorsport mit der *Zukunft* klar im Visier

#Was ist überhaupt die Definition von Nachhaltigkeit?

Als Erfinder darf Hans Carl von Carlowitz gelten. Gemäß dem Oberbergmann sollte in einem Wald nur so viel abgeholzt werden, wie der Wald selbst regenerieren kann – diese Maxime propagierte von Carlowitz bereits im 17. Jahrhundert. Das Verb „nachhalten“ bedeutet „längere Zeit andauern oder bleiben“. Im weiteren Sinne stellt das Prinzip Nachhaltigkeit also sicher, dass ein natürliches System erhalten bleibt. Übertragen auf politisches, wirtschaftliches und ökologisches Handeln in der Gegenwart wird daraus das Streben, dass künftige Generationen nicht schlechter gestellt sind, ihre Bedürfnisse zu befriedigen, als gegenwärtig lebende. Darauf basieren verschiedene Definitionsansätze, denen gemein ist, dass Nachhaltigkeit stets auf die Gegenwart und die Zukunft ausgerichtet ist sowie Ressourcen geschützt werden sollen – insbesondere wenn diese nicht erneuerbar sind.¹

#Wie positioniert sich die Formel E zum Thema Nachhaltigkeit?

Die Formel E hat sich das Ziel gesetzt, Nachhaltigkeit vorzuleben und das Thema bekannt zu machen. Als weltweit erste rein elektrisch betriebene Rennserie ist sie im Motorsport

Pionier. „Die Zukunft der Mobilität und des Transportwesens ist elektrisch, autonom und vernetzt“, sagt Alejandro Agag, Geschäftsführer der FIA Formel E. „Das ist eine Revolution. Die Formel E prägt die Art und Weise, wie wir in Zukunft Auto fahren.“ Die Formel E versteht sich quasi als ein Hightech-Labor, in dem internationale Firmen von Weltrang mit- und gegeneinander Innovationen vorantreiben, um die Entwicklung und die Produktion von sauberer Zukunftstechnologie zu beschleunigen. Die Philosophie dahinter: „Denke global und handle lokal“. Nach einer Studie von Ernst & Young könnte die Popularität der Formel E helfen, in den nächsten 25 Jahren zusätzliche 77 Millionen Elektroautos weltweit zu verkaufen.

#Was sind weitere Ziele?

Die Formel E will weltweit die erste CO₂-neutrale Rennserie werden. Bereits jetzt ist sie für Nachhaltigkeit ausgezeichnet. Das Finale in London 2016 wurde mit der ISO-Norm 20121 zertifiziert – der höchsten Norm für Nachhaltigkeit im Eventbereich. Zu den wenigen Großveranstaltungen, die das geschafft haben, zählen die Olympischen Spiele in London 2012, in Rio 2016, das Tennisturnier French Open sowie die Fußball-EM 2016 in Frankreich. Nach und nach sollen alle Rennen zertifiziert sein. ■

¹Quellen: www.nachhaltigkeit.info, Wikipedia

Nachhaltigkeit in der Formel E

Das Leitmotiv der Nachhaltigkeit und die Bewerbung einer ökologischen „Mobilität für morgen“ spielen in der Philosophie und konkret in der Formulierung des Sportlichen und des Technischen Reglements eine zentrale Rolle. Nachfolgend einige Beispiele:

Rennkalender und Logistik

Der Rennkalender ist so angelegt, dass möglichst viele Transportwege von Rennautos und Equipment auf der Straße, der Schiene oder mit dem Schiff absolviert werden und nur wenige mit Flugzeugen – dafür zeichnet Logistikpartner DHL verantwortlich.

Rennen mitten in der Stadt

Die Formel E wird auf temporär errichteten Strecken mitten in Metropolen ausgetragen. Der Motorsport kommt direkt zu den Zuschauern und nicht umgekehrt. Die Formel E fordert aktiv auf, den öffentlichen Nahverkehr zu benutzen, um beim Rennen dabei zu sein. Es werden keine Parkplätze bereitgehalten.

Fahrzeugentwicklung

Das Reglement sieht eine Weiterentwicklung der beteiligten Teams, Fahrzeughersteller und Technologiekonzerne nur in Bereichen vor, in denen es Sinn ergibt. So sind Updates der Aerodynamik verboten, das Rennchassis ist für alle Teams identisch. Innovationen im Bereich Antriebsstrang (Elektromotor, Inverter, Getriebe, Steuerelektronik) sowie beim Kühlsystem und bei der Hinterachsaufhängung sind sehr wohl gefordert und für den Erfolg auch unabdingbar. Speziell den Themen Batteriemana-

ment und Fahrstil kommt hierbei eine wichtige Rolle zu. Hier können sich auch die Rennfahrer einbringen und den Ingenieuren – auch für die Entwicklung von Elektroantrieben für die Straße – wertvolle Impulse geben.

Energie

Die Energie für die Rennautos kommt aus einer nachhaltigen Energiequelle. Die Firma Aquafuel Research Ltd. hat dafür Diesel-Generatoren so modifiziert, dass sie mit nahezu vollständig emissionsfreiem Glycerin als Energiequelle den Strom für die 40 Rennwagen liefern.

Reifen

Der Einheitsreifen ist als Hybridreifen ausgelegt, funktioniert also sowohl im Trockenen als auch bei Nässe. Die Reifen halten den kompletten Renntag und werden danach recycelt.

Roborace

Im Rahmen der Rennen werden vollständig autonom fahrende Rennautos weiterentwickelt und den Zuschauern präsentiert.

Catering

Auch beim Catering für Personal und Fans wird auf Nachhaltigkeit geachtet. Stichworte: lokal, saisonal, vegetarisch, vegan, bio und fair gehandelt.

Nach dem Rennen

Zusammen mit Partner Chargemaster installiert die Formel E an jedem Austragungsort zehn Ladestationen für Elektroautos, die in der Stadt verbleiben.

Nachhaltigkeit bei Schaeffler

Elementarer Bestandteil der Unternehmenskultur

Ohne umfassend gelebte Nachhaltigkeit ist ein langfristig profitables Wachstum nicht möglich – deshalb hat das Thema Nachhaltigkeit bei Schaeffler in der gesamten Wertschöpfungskette Gewicht. Hierzu zählen Forschung und Entwicklung, Einkauf, Produktion, Logistik, Marketing, Vertrieb und Aftersales. Mit der Verankerung von Nachhaltigkeit in der Unternehmens-DNA verknüpft Schaeffler seinen unternehmerischen Erfolg mit verantwortlichem Handeln gegenüber Umwelt, Mensch und Gesellschaft.



Beziehung Fahrer – Auto

Me and my car

Alles auf die 52!

Deutsche Post

Deutsche Post

#Welchen Namen hat das Auto?

Daniel Abt findet an der Taufe eines Rennautos keinen Gefallen: „Schon gar nicht, wenn es Frauennamen sind. Meine Rennautos haben noch nie Namen gehabt.“ So werden die beiden ABT Schaeffler FE02 des Deutschen schlicht mit ihren von Hersteller Spark vergebenen Chassis-Nummern gerufen: 34 und 52.

#Gibt es ein Lieblingsauto?

„Auf jeden Fall, ganz klar die 52“, sagt Daniel Abt lachend. Genau erklären kann er seine Vorliebe allerdings nicht. „Dieses Auto fährt sich gefühlt besser, ich kann leichter eine schnelle Runde hinlegen – obwohl ich natürlich weiß, dass eigentlich beide Autos gleich sind.“ Klar also, dass Chassis 52 auch das Auto ist, mit dem Abt das Qualifying bestreitet.

#Wie weh tut es, wenn die geliebte 52 bei einem Crash beschädigt wird?

Unfälle in einer der Trainingsitzungen bedeuten vor allem eines: Schwerstarbeit für die Mechaniker. An sie denkt Daniel Abt deshalb zuerst: „Gerade in der Formel E ist zwischen den Sitzungen nur extrem wenig Zeit, oft herrschen zudem extreme Temperaturen – und trotzdem kriegen sie es immer wieder hin.“

#Woran erkennt ein Rennfahrer, dass sein Auto perfekt vorbereitet ist?

Nicht am Auto, sondern am Drumherum. „Wenn ich in die Box komme, spüre ich sofort, was los ist“, sagt Daniel Abt. Strahlen Mechaniker und Ingenieure eine gelassene, professionelle Ruhe aus, dann weiß der Rennprofi: alles in bestem Zustand. Außerdem ein gutes Zeichen: der Look von 34 und 52. „Auch wenn es natürlich überhaupt nichts aussagt: Wenn das Rot und die Schaeffler-Schriftzüge blitzen und funkeln, gibt mir das ein gutes Gefühl.“

#Wie bequem ist das Auto? Holt man sich da drin auch Beulen?

Oh ja! „Ein Formelauto ist niemals komfortabel – besonders, wenn man so wie ich eine gewisse Körpergröße hat“, sagt Daniel Abt. Ellenbogen und Knie sind immer lädiert. „Besonders anspruchsvoll ist in der Formel E der Autowech-

sel. Ich merke es zwar während des Rennens und dank des ganzen Adrenalins nicht, aber ich finde abends immer eine Wunde am Bein, die in der Hektik passiert ist.“

#Geht die Beziehung zwischen Auto und Fahrer zu Hause weiter?

Ginge es nach Daniel Abt, am liebsten schon. „Wir haben in Kempten zwar ein Museum, in dem steht aber von mir leider nur das Formel-Masters-Meisterauto.“ Nur Angucken würde dem Youngster aber eh nicht reichen: „Am coolsten wäre es, wenn jedes Auto einsatzbereit wäre und man am Wochenende ein bisschen ums Haus fahren könnte“, träumt Daniel Abt. ■



Car-Hopping

Während eines Formel-E-Laufs ist der Autowechsel obligatorisch. Grund: Noch reicht die Kapazität der Batterie – gut 28 Kilowattstunden – nicht für das komplette Rennen. Der Zeitpunkt darf frei gewählt werden, jedoch spielt sich die Boxenstopp-Phase aus strategischen Gründen meist innerhalb weniger Runden zur Mitte des Rennens ab. Vorgeschrieben ist eine Mindestzeit von der Ein- bis zur Ausfahrt aus der Boxengasse, um sicherzustellen, dass die Piloten perfekt angeschnallt sind. Sensoren an den Gurten werden das künftig überprüfen. Die Sekunden in der Box bedeuten für zwei Mechaniker Showtime: Sie stecken das Lenkrad ab und wieder auf, richten die Gurte und schnallen den Fahrer wieder an – und das alles innerhalb weniger Sekunden. Beim Kampf um Zehntel auf der Strecke kann das rennentscheidend sein. An der Spitze bei den am perfektesten getimten Stopps: ABT Schaeffler Audi Sport.

Lenkrad

Alles im Griff

Die Klaviatur im Cockpit



„Das Lenkrad selbst ist für alle Teams identisch – die Belegung aller Tasten und des Displays können wir allerdings individuell gestalten“, beschreibt der Brasilianer. „Jedes Team und manchmal sogar jeder Fahrer hat da seine eigenen Ideen oder Wünsche.“

Energieverbrauch stets im Blick

Neben den Standardfunktionen, die es an jedem Motorsportlenkrad zu finden gibt, ist eines in der Formel E besonders wichtig: den Energieverbrauch im Blick zu behalten. „Dafür zeigt uns das Display den jeweiligen Ladezustand an und wir können manuell die Anzahl der Runden anpassen, um die maximale Energiemenge pro Runde neu berechnen zu lassen,“ so di Grassi. Ebenfalls exklusiv am Formel-E-Lenkrad: der Wippschalter zur Aktivierung des FanBoost. ■

Schaeffler auf YouTube
Rennfahrer erklären
moderne Motorsportlenkräder





Richtungsweisende Schaltzentrale

- 1 Auswahl der Display-Anzeige
- 2 Anpassung verbleibende Runden
- 3 Aktivierung ausgewählter Funktionen
- 4 Boxenfunk
- 5 Getriebe neutral
- 6 Einstellungen Bremse
- 7 Anpassung verbleibende Runden
- 8 Rückwärtsgang
- 9 Tempomat Gelbphase
- 10 Tempomat Boxengasse
- 11 Auswahl Leistungseinstellung
- 12 Frei belegbar
- 13 Hochschalten
- 14 Aktivierung FanBoost-Zusatzleistung
- 15 Herunterschalten
- 16 Rekuperation



Dr. Simon Opel
Leiter Sonderprojekte
Motorsport bei Schaeffler

Herr Dr. Opel, können in der Formel E Rennen dank der vielen Funktionen am Lenkrad gewonnen werden?

Ja, in Mexiko haben wir das bei Lucas di Grassis sensationellem Sieg ja gerade erlebt. Sein Autowechsel war weit vor Rennhälfte und damit viel zu früh, um mit der Energie in der Batterie eine Chance zu haben gegen seine Rivalen, die später wechselten. Klar, Lucas profitierte von einer weiteren Safety-Car-Phase und von einem anderen Fahrer, der die Verfolger aufhielt. Aber Schlüssel zum Sieg war neben der strategisch mutigen Entscheidung zum frühen Stopp und unserem sehr effizienten Antriebsstrang seine große Erfahrung und die sensible Fahrweise, die er mit den Funktionen am Lenkrad optimierte.

Was musste er tun?

Energie sparen und möglichst viel rekuperieren. Und

dafür braucht er die vielen Funktionen und Anzeigen an seinem Hightech-Lenkrad. Wenn er normal bremst, wird automatisch das Zusammenspiel zwischen Bremse und Rekuperation geregelt. Er hat jedoch noch zwei weitere Einflussfaktoren, die er am Lenkrad regeln kann. Zum einen muss er am Ende des Rennens – wenn die Batterie sehr warm wird – die Bremsbalance nachregeln (Drehregler 6), denn die Intensität der Rekuperation ändert sich. Heißt, der Bremsseffekt über das Nachladen der Batterie wird weniger. Zum anderen – und das beherrscht Lucas perfekt – kann er manuell jederzeit rekuperieren, ohne zu bremsen (Hebel 16).

Wie knapp war es?

Für die Jubel-Donuts hat die Restenergie so gerade noch gereicht ...

Energiemanagement

Cleverer Sparerer



Lucas, Sie sprachen nach dem Sieg in Mexiko vom wohl besten Rennen Ihrer Karriere. Wie hat es sich angefühlt, so viele Runden lang der Gejagte zu sein, der auch noch fürchten musste, ohne Energie auszurollen?

Das war ja nicht das erste Mal, dass ich in einer solchen Situation war – beim Saisonauftakt in Hongkong war es ähnlich. Wir waren dank unserer Simulationen mit dem Team aber wirklich gut auf alle Eventualitäten vorbereitet und hatten eine präzise Strategie. Und darüber hinaus habe ich es geschafft, speziell in den letzten Runden sehr, sehr effizient zu fahren. Teilweise habe ich mit meiner Performance sogar die optimale Simulation des Computers übertroffen. Das hat uns sehr überrascht und wir haben – wie so oft in der Formel E – wieder etwas gelernt. Klar auch, dass die Euphorie beim Team und bei mir dann riesengroß war, als wir den Pokal in den Händen hatten.

Erklären Sie doch mal, was für Möglichkeiten Sie als Fahrer in einem Rennen in Sachen Energiemanagement haben.

Über allem steht, dass ich als Fahrer sehr effizient fahren muss. Ich habe in jedem meiner zwei Rennautos die exakte Energiemenge von 28 Kilowattstunden zur Verfügung. Nehmen wir mal an, bis zum Autowechsel muss ich damit 28 Runden fahren, dann darf ich exakt eine Kilowattstunde pro Runde verbrauchen. Und nun ist es meine Aufgabe, damit so schnell wie möglich um den Kurs zu kommen ... Dazu gehört

Effizientes

Energiemanagement

steht in der Formel E

über allem

dann eine sensible Fahrtechnik. Weil man eben schnell fahren kann und dabei Energie verschwenden kann oder aber schnell fahren mit einem effizienten Einsatz dieser Energie. Dafür habe ich in meinem Auto gewisse Einflussmöglichkeiten. Jeder Bremsvorgang produziert auch Energie, mit der die Batterie wieder geladen werden kann – das nennt man Rekuperation. Wenn ich mit dem Fußpedal bremsen, wird automatisch ein Teil der Energie rekuperiert, so etwa zehn Prozent der gesamten Bremsenergie. Diese zehn Prozent sind sehr wichtig, ich kann sie beim Beschleunigen auf der nächsten langen Geraden direkt wieder nutzen. Darüber hinaus habe ich noch einen Hebel am Lenkrad, mit dem ich rein über den Elektromotor bremsen und sehr effizient rekuperiere. Gutes Energiemanagement ist eine gelungene Kombination aus Fahrstil, Fahrzeugabstimmung und Rennstrategie.

Wie trainiert man das und bereitet sich darauf perfekt vor?

Da in der Formel E Training, Qualifying und Rennen an einem Tag stattfinden, laufen die Vorbereitungen vorher. Computer helfen uns bei den ersten Grundlagen. Und dann hocken wir als Fahrer beim Team im Simulator, um all die feinen Details herauszuarbeiten. Das kann schon zwei bis drei Tage und manchmal sogar noch länger dauern, bis wir das Fahrwerk und das Setup des Antriebsstrangs in Sachen Energiemanagement für alle möglichen Szenarien optimiert haben.

Sind Ihr Team und Ihr Renningenieur während des Rennens eine Hilfe? Sie haben ja alle Daten auf dem Schirm ...

Eine große Hilfe. Sie geben mir im Rennen genau zu den wichtigen Punkten Hinweise und Empfehlungen und behalten mit mir zusammen das Energiemanagement im Auge. Das hat großen Einfluss auf meinen jeweiligen Fahrstil und meine Einstellungen, die ich aus den verschiedenen Settings am Lenkrad wähle.

Als Rennfahrer muss Sie das doch stören, Energie möglichst effizient einzusetzen und nicht nur Vollgas zu geben?

Das ist falsch. Auch in klassischen Rennautos – seien es Benziner oder Diesel – hat man nur eine begrenzte Menge Kraftstoff zur Verfügung. So beispielsweise auch in Le Mans, wo die LMP1-Boliden als Hybridfahrzeuge mit einer bestimmten Menge elektrischer Energie und Kraftstoff-Energie effizient auskommen müssen. Und das gilt auch außerhalb der Rennstrecken für unseren Individualverkehr. Wir wollen und müssen möglichst effizient von A nach B kommen. Bei der Entwicklung dieser Techniken ist die Formel E mit ihrem Reglement und der intensiven Beschäftigung mit Energiemanagement eine große Hilfe.

Damit ist vieles erklärt. Aber die Frage, was genau Sie mit diesem Auto können, was die anderen Fahrer so nicht genau hinkriegen, bleibt. Was ist Ihr Geheimnis?

Wenn es das denn gibt, würde ich das ganz gern für mich behalten ...

Effizienter Antriebsstrang

Die Entwicklung des hocheffizienten Antriebsstrangs im ABT Schaeffler FE02 ist Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen Schaeffler und ABT. Entwicklungsziele waren dabei ein drehmomentstarker und effizienter Elektromotor in Kombination mit einem Getriebe, das für die als optimal angesehenen drei Gänge schnelle Schaltzeiten ermöglicht. Außerdem wurde der Fokus auf Leichtbau und einen möglichst niedrigen Schwerpunkt gelegt sowie auf eine optimale Abstimmung der Leistungselektronik für das Zusammenspiel zwischen Motor, Getriebe, der mechanischen und der elektrischen Bremse über den Elektromotor (Rekuperation). Last but not least ist das Systemmanagement – also die Software – in einem elektrischen Antriebsstrang Schlüssel zum Erfolg. Software-Anpassungen sind laut Reglement auch die einzig erlaubten Modifikationen während der Saison.





Datenanalyse

Kurven

Auf den ersten Blick sehen die Kurven auf dem Bildschirm aus wie Börsenkurse, die manchmal forsich ansteigen, selten lange stagnieren, aber oft dramatisch abfallen. Für Daniel Abt und Lucas di Grassi geht es beim Betrachten der Graphen aber um mehr als das schnöde Bankkon-

to: Die Linien zeigen Lenkwinkel, Bremsdruck, Geschwindigkeit oder die Stellung des „Gaspedals“ an. Sie zeigen bunt auf schwarz, wo die beiden Piloten des Teams ABT Schaeffler Audi Sport Zeit verlieren oder gewinnen. Sie können über Sieg oder Niederlage entscheiden.

40 Megabyte in einem Rennen

„Aus einem ganzen Formel-E-Rennen gewinnen wir etwa 40 Megabyte Daten“, sagt Systemingenieur Rui Alves. Sie dienen dann allerdings nur der Nachbereitung und der Vorbereitung auf den nächsten Einsatz. „Viel wichtiger sind die Analysen, die wir den Fahrern zwischen den Trainingssitzungen zur Verfügung stellen“, sagt Alves. Dafür wird der ABT Schaeffler FE02 bei jedem Stopp in der Box schnell mit einem Netzkabel verbunden, um die Daten herunterzuladen. Per Telemetrie – also via Funk – dürfen nur andere Werte wie die Batterietemperatur übertragen werden.



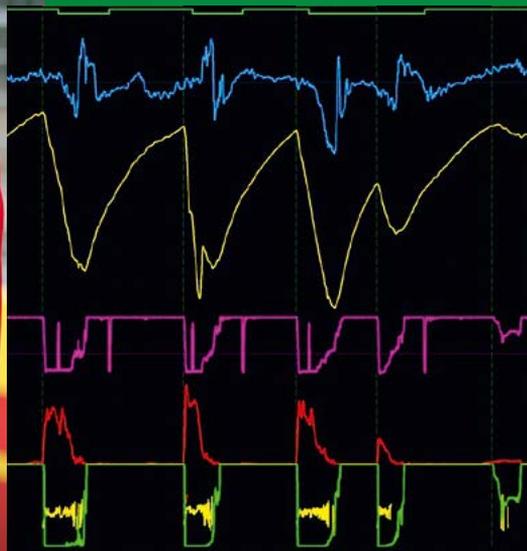
Angezapft Nach jeder Trainingssitzung werden die Daten aus dem Auto ausgelesen

ssion

Rund zehn Minuten dauert es dann, bis die Kurven aufbereitet sind, entweder auf dem Laptop-Bildschirm oder auf einem Ausdruck. „Man sieht schon bei einem ersten schnellen Blick auf die Daten, ob es irgendwo grobe Probleme wie heftiges Über- oder Untersteuern gegeben hat“, sagt Alves. Der nächste Schritt: Die besten Runden von Daniel und Lucas werden optisch übereinandergelegt – so erkennen die Piloten sofort, wo der Teamkollege früher beschleunigt, später bremst oder eine andere Linie fährt.

„Gerade bei der kurzen Zeit, die wir in der Formel E auf der Strecke haben, ist der Blick auf die Daten Gold wert“, weiß Daniel Abt. Lucas di Grassi bestätigt: „Manchmal ist man auf einer neuen Rennstrecke etwas verloren, dann hilft einem der direkte Vergleich und ein ‚Best-of‘ unserer gesammelten Daten oft schnell wieder auf die Ideallinie.“

Das bedeuten die Linien



Die oberste, grüne Kurve zeigt den jeweils verwendeten Gang an.

Die blaue Kurve zeigt den Lenkwinkel. Je höher der Ausschlag nach oben ist, desto stärker lenkt der Fahrer nach rechts, je größer der Ausschlag nach unten ist, desto größer ist der Lenkwinkel nach links.

Die wichtigste Kurve: Hier wird die Geschwindigkeit dargestellt. Je höher der Ausschlag, desto schneller fährt das Fahrzeug.

Diese Kurve stellt die Leistung des Elektromotors dar. Bei den hohen Ausschlägen ruft dieser die Maximalleistung von 200 kW ab, an den niedrigen Stellen wird Energie rekuperiert.

Hier wird der Bremsdruck abgebildet. Wenn das Fahrzeug schneller fährt, kann der Fahrer stärker bremsen, da mehr Abtrieb erzeugt wird und so die Reifen nicht so schnell blockieren. Wenn der Fahrer in die Kurve hineinbrems, verringert sich die Bremskraft.

Die grüne Kurve zeigt die Stellung des „Gaspedals“. Den Großteil der Strecke gibt der Fahrer Vollgas. Ist der Ausschlag ganz unten, rollt der Fahrer, um Energie zu sparen.

Hier wird die Verteilung der Bremsleistung auf die beiden Bremskreisläufe abgebildet. Je nach Ausschlagsrichtung wird der vordere oder hintere stärker beansprucht.


 Porträt Daniel Abt

Nie ohne meine Kamera

Heimat

Das ist auf jeden Fall da, wo Familie und Freunde sind und damit nicht zwingend ortsgebunden. Es ist für mich da, wo die Menschen sind, die einem wichtig sind. Und das ist bei mir eben im Allgäu der Fall – auch wenn ich es vielleicht gern anders hätte ... *(lacht)*

Freunde

Für mich ist es mit das Wichtigste im Leben – da werde ich richtig sentimental –, gute, enge Freunde dicht um mich herum zu haben. Denen man sich anvertrauen kann, mit denen man Spaß haben kann und die auch da sind, wenn es mal nicht so prima läuft. Das ist wohl etwas, wonach jeder sucht. Und ich bin sehr froh, dass ich da ein paar gute Jungs um mich herum habe ...

Immer im Koffer

Ganz klar: meine Kamera! Aus dem Hobby ist inzwischen ja viel mehr geworden. Ich würde

meinen YouTube-Kanal jetzt nicht meinen Zweitberuf nennen, aber wir betreiben das sehr professionell und ernsthaft. Und ich habe einfach auch Spaß daran, meine Follower auf den Social-Kanälen mit hinter die Kulissen zu nehmen – übrigens natürlich auch auf Instagram und Snapchat. Alles entstand aus der Motivation heraus, dass es noch viel mehr zu zeigen gibt als das, was man von uns im TV sehen kann. So kann ich die Leute rund um die Uhr und überall näher ans Geschehen bringen und auch ganz direkt meine Gedanken rüberbringen. Das ist dann am Ende auch intensiver und direkter als ein „normales“ Fernsehinterview.

Liebstes Technik-Spielzeug

Da ist meine neue Drohne hoch im Ranking, aber die benutze ich ja nicht wirklich jeden Tag. Mein MacBook und meine Sony PlayStation rangieren noch da drüber.



MEIN NEUER FREUND...!

da Daniel Abt
Abonnieren 63.000

Hinzufügen Teilen Mehr

Das hätte ich gern aus der Formel E in meinem Straßenauto

Wir zeigen mit der Formel E, wie sportlich Elektroantrieb sein kann. Vier unserer E-Motoren – an jedem Rad einen – das wäre klasse.

Das hätte ich gern aus einem Straßenauto im Formel-E-Rennwagen

Eine Klimaanlage wäre manchmal ganz nett. Bei einigen Rennen ist es schon ordentlich heiß im Auto.

Stichwort „Mobilität für morgen“: Was sollte Schaeffler dafür erfinden?

Eine vollautomatische Drohne, die einen bequem an jeden Zielort auf der Erde fliegt – das wäre eine prima Erfindung. ■





Porträt Lucas di Grassi

Stark unter

Strom

Heimat

Bedeutet für mich, mit meiner Familie und Freunden zusammen zu sein – egal wo.

Warum nur gelbe Audi?

Im Moment sind sie alle gelb. Der R8 ist ursprünglich schwarz, aber ich habe ihn folieren lassen. Der nächste RS 6 wird grün. Die Idee dahinter: meine brasilianischen Helmfarben.

Spielzeug mit Elektromotoren

Elektrofahrräder habe ich vier oder fünf Stück, dazu elektrische Skate- und Hoverboards und zwei E-Scooter. Außerdem entwickle ich mit Partnern zusammen in Brasilien ein E-Fahrrad. Mikromobilität interessiert mich sehr. Genau so wie künstliche Intelligenz in autonomen

Fahrzeugen. Ich möchte bei diesen Techniken up to date sein und verstehen, wie man die Qualität verbessern kann. Auch im Roborace-Projekt der Formel E bin ich involviert.

Wird Elektromobilität unterschätzt?

Nicht unterschätzt, die Menschen beginnen jetzt schnell zu verstehen, was es damit auf sich hat. Ein bisschen wie zu der Zeit, als das Fernsehen aufkam. Jeder wusste, das wird groß, aber dass sich die Gewohnheiten vieler Menschen ändern, dauert seine Zeit. Es ist Angst im Spiel. Man fragt sich: „Ist das wirklich besser?“ Die E-Mobilität wird sich aber viel schneller durchsetzen als vorhergesagt. Beispiel Formel E: Ich bin seit fünf Jahren involviert. Am Anfang hat niemand auch nur eine Sekunde an Rennen mit E-Autos geglaubt.



Bester Formel-E-Moment

Es gab schon so einige. Toll war Mexiko: zweimal im Rennen Letzter und am Ende Sieger. Die Pole in Berlin mit einem gebrochenen Bein und einer Tausendstel Vorsprung war auch besonders – auch wenn ich zu dem Zeitpunkt noch nicht wusste, dass es ein Bruch ist.

Wenn nicht Rennfahrer, was dann?

Ich fahre nicht Rennen und gehe dann an den Strand. Ich fahre, verdiene Geld damit und investiere es dann. Also entweder Unternehmer oder Ingenieur oder Erfinder. Ich bin ein Typ, der immer den Wettbewerb sucht, ich kann nicht verlieren. Das macht mich als Rennfahrer besser und wäre wohl auch mein Charakter in einem anderen Beruf. Am Ende kommt es immer darauf an, der Beste zu sein, die besten Leute um sich herum zu haben und alles aus sich und den Dingen, die man vorhat, herauszuholen. Das unterscheidet es auch von der Kunst, in der alles subjektiv ist. Also Künstler wäre ich niemals geworden.

Stichwort „Mobilität für morgen“: Was sollte Schaeffler dafür erfinden?

Dann hätte ich gerne ein sehr effizientes Hybrid-Flugzeug, das autonom oder semi-autonom fliegen kann. ■





Rennstrecke >>> Straße

Ein Stromkreis

Motorsport ist seit jeher eine Triebfeder für Entwicklungen, die sich später in Serienfahrzeugen wiederfinden. Das gilt mittlerweile auch für elektrifizierte Antriebsstränge. In der FIA-Langstrecken-WM WEC mit dem Höhepunkt Le Mans treten Hightech-Hybrid-Boliden gegeneinander an, in der FIA Formula E rein elektrisch angetriebene Formel-Rennwagen. Für Schaeffler sind beide Rennserien zu wegweisenden Testfeldern für zukünftige Technologien geworden

„Die Engagements in der WEC und in der Formel E helfen uns, Umfeld und Systeme der Elektromobilität besser zu verstehen“, erläutert Technologievorstand Prof. Peter Gutzmer. Ob Systemverständnis, Entwicklung neuer Materialien, Rekuperation (Bremsenergieerückgewinnung) oder Thermomanagement – wichtige Erkenntnisse, die den Technologiekonzern auch

abseits des Rennsports bei Ideen, Visionen und Technologien für die vernetzte Mobilität für morgen voranbringen. Schaeffler hat das Entwicklerteam für Komponenten von Elektrofahrzeuge und neuen Mobilitätskonzepten innerhalb kurzer Zeit signifikant vergrößert und arbeitet mit Hochdruck an nachhaltigen Mobilitätslösungen. Sechs Beispiele ...



E-Bike

Auf Schnellradwegen lassen sich kürzere Strecken mit leistungsfähigen Pedelecs besonders schnell und umweltschonend zurücklegen. Mit an Bord: Hard- und Software von Schaeffler. Die umfangreiche und innovative Produktpalette firmiert unter dem Namen SCHAEFFLER-VELOSOLUTIONS.

Siehe auch: www.schaeffler-velosolutions.de

Elektroauto

Schaefflers elektrische Achsen (Abbildung) tragen dazu bei, dass verkehrsbedingter Lärm in der Innenstadt der Vergangenheit angehört. Dabei geht man in Herzogenaurach mit einem breiten Produktportfolio in die Zukunft. Hierfür hat Schaeffler ein innovatives Baukasten-System entwickelt für elektrische Achsen in verschiedenen Konfigurationen und Baustufen.



Bio-Hybrid

Die innovative und kompakte Mobilitätslösung für urbane Ballungsräume bietet nicht nur einen Wetterschutz, sondern mit vier Rädern inklusive elektrischem Pedelec-Antrieb auch eine hohe Fahrstabilität und Stauraum. Im Frühjahr 2016 präsentierte Schaeffler die Design- und Entwicklungsstudie und ertete dafür rund um den Globus positive Resonanz.

E-Board

Das ideale Fortbewegungsmittel für Kurzstrecken in urbanen Räumen glänzt neben handlichen Ausmaßen mit hydraulischen Bremsen und einer Reichweite von 25 Kilometern. Auf der CES im Januar 2017 in Las Vegas zeigte Schaeffler diesen Prototyp. In die Trittfläche ist ein Akku integriert, der über einen E-Motor die Hinterachse antreibt. Gesteuert wird über einen Stick mit einem ergonomisch gestalteten Griff.



Roboter-Taxi

Autonom fahrende Busse mit integriertem Radnabenantrieb von Schaeffler (Abbildung) könnten in Zukunft bedarfsgerechten und emissionsfreien Personennahverkehr ermöglichen. Alle Antriebskomponenten mit Ausnahme der Batterie sind komplett im Rad untergebracht. Dazu zählen der Elektromotor, die Leistungselektronik, die Bremse und das Kühlsystem. eWheelDrive ermöglicht gänzlich neue Fahrkonzepte.

Hybridfahrzeug

Hybridkomponenten werden auch in Zukunft den klassischen verbrennungsmotorischen Antriebsstrang effizienter gestalten. Schaeffler bietet Lösungen über die gesamte Bandbreite der Elektrifizierungsmöglichkeiten an – vom 48-Volt-Hybrid über den Plug-in-Hybrid für verschiedene Einbaupositionen bis zu rein elektrischen Achsen, die den Verbrennungsmotor unterstützen bzw. kurzzeitig auch als alleiniger Antrieb dienen.





1899 Elektrischer Beginn

Das Auto lernt laufen. **Erstes Auto über 100 km/h:** das Elektromobil „La Jamais Contente“ von Camille Jenatton. Das war 1899, als auch die Baker Motor Vehicle Company Elektroautos herzustellen begann. Rein elektrischer oder auch Hybridantrieb von Ferdinand Porsche für Lohner Elektromobile. Die gleiche Idee bei Mercedes Électrique und Mercedes Mixte. Detroit-Electric-Modelle bis 1939 mit mehr als 100 Kilometer Aktionsradius. Um die Jahrhundertwende herum waren **mehr E-Autos auf der Straße als Verbrenner**. Erst als sich Leistungsstärke, Reichweite und Tankstellennetz rasant verbessern, setzen sich Benziner durch.

1972 Die Grenzen des Wachstums

Elektromobilität heißt Antrieb mit ortsfester Stromversorgung – Trams, Züge, Oberleitungs-Busse. Doch der Verbrenner gerät unter Druck.

1972 Club of Rome mit „Grenzen des Wachstums“: Endlichkeit der Ressourcen. **1974 Ölkrise.** Die Industrie reagiert mit **unfertigen E-Antrieben:**

Ein BMW 1602 Elektro für Olympia 1972 hat nur 32 kW (43,5 PS). Die E-Transporter von Mercedes und VW kommen mit den damals noch sehr schweren Batterien und ca. 22 Kilowattstunden Kapazität in Flottentests lediglich 60 bis 80 Kilometer weit. Auch die E-Modelle von Opel, Mercedes und VW für ein Großprojekt 1992 auf Rügen basieren auf existierenden Autos. Das ist der falsche Weg.



Die Strom- schnellen

Von der echten Alternative über den öffentlichen Personenverkehr wieder zurück ins Automobil: Elektromobile haben eine rasante Geschichte von mehr als 100 Jahren hinter sich und werden doch gerade erst erwachsen



1996 Maßgeschneidert in die Zukunft

Nötig sind zwei Dinge: 1) Ein Paradigmenwechsel. General Motors legt 1996 als erster großer Hersteller ein Auto speziell für E-Antrieb aus. Der EV1 entsteht in rund 1.100 Exemplaren. Sein c_w -Wert: 0,19. Er erreicht 130 km/h und fährt mit 26,4 kWh Energie aus Nickel-Metallhydridakkus 250 Kilometer weit. 2) Ein Technologiesprung. Er kommt mit den **Lithium-Ionen-Batterien von Sony**. Mit solchen Akkus als Antrieb eines Roadsters mischt **Tesla 2008** die Autoindustrie auf: 200 km/h Spitze, 350 Kilometer Reichweite. Japan baut seit 2009 den Mitsubishi i-MiEV in Serie. Heute gibt es zahlreiche E-Autos und Schaeffler ist ein gefragter Partner.

1997 Reizvolle Alternativen?

Als Brückenlösung kommt der **Hybridantrieb** aus Verbrenner und Elektro. Der Durchbruch gelingt Toyota ab 1997: **Der Prius wird zum Millionenerfolg**. Auch E-Antrieb ohne Batterie ist denkbar: Wasserstoff und Sauerstoff erzeugen in einer Brennstoffzelle Strom, der das Auto antreibt. Eine Mercedes A-Klasse F-Cell ist 2003 der weltweit erste Brennstoffzellen-Pkw, der in Kleinserie im Kundenbetrieb läuft. Seit 2015 produziert Toyota das Wasserstoff-Modell Mirai in Serie.



2009 Motorsport

Die Meilensteine der E-Mobilität im Rennsport: Juli 2009 erster Sieg von McLaren-Mercedes mit Hybridantrieb in der Formel 1. Juni 2012 erster Sieg von Audi mit diesel-elektrischem Antrieb in Le Mans. **September 2014 FIA Formel E als erste Rennerie mit Elektroantrieb. Schaeffler ist einer der Pioniere mit dem Team ABT Schaeffler Audi Sport.** Juni 2015 erster Gesamtsieg eines E-Rennwagens von Rhys Millen gegen Benziener am Pikes Peak. September 2016: Weltrekord für E-Antrieb von Venturi mit 549 km/h in Bonneville.



Mobilität *für*

Für Schaeffler ist Innovation seit der Firmengründung fester Bestandteil der Unternehmens-DNA. Dabei wird quer und interdisziplinär gedacht

Schaeffler ist bekannt als Innovationsführer mit einer Vielzahl von Technologien, die Automobile sparsamer, umweltfreundlicher und sicherer machen, sowie mit Produkten für Bahnen, Flugzeuge, Windkraftanlagen und für viele weitere Industriebereiche. Überall, wo sich etwas bewegt,

ist Schaeffler. Und Bewegung bedeutet auch Mobilität. Die Herausforderungen an die Mobilität der Zukunft sind groß. Daher hat sich Schaeffler dem ganzheitlichen Strategiekonzept „Mobilität für morgen“ verschrieben, um nachhaltige Lösungen für die Welt von morgen zu finden. ■



morgen



Mobilität für morgen

Unter diesem Konzept
konzentriert sich Schaeffler
auf die vier Fokusfelder
Umweltfreundliche
Antriebstechnologien,
Urbane Mobilität, Interurbane
Mobilität sowie Energiekette

ABT Schaeffler Audi Sport

Drei Saisons in der Formel E

1 Fahrertitel

16 Städte

5 Kontinente

6 Siege

24 Pokale

33 Rennen

3 Schnellste Rennrunden

4 Pole-Positions

634 Punkte

258 Führungsrunden

2.369 Gefahrene Runden

5.585 Gefahrene Kilometer

15 Geführte Rennen

28 #FanBoosts

Schaeffler

-  [schaefflergroup](#)
-  [@schaefflergroup](#)
-  [schaeffler.com](#)
-  [Schaeffler](#)

Audi Sport

-  [AudiSport](#)
-  [@audisport](#)
-  [audi.com/audisport](#)
-  [audisport](#)
-  [audisportsnaps](#)

Team ABT

-  [abtmotorsport](#)
-  [@abt_formula_e](#)
-  [abt-sportsline.de](#)
-  [ABTSportslineTV](#)
-  [abt_fe](#)

FIA Formula E

-  [fiaformulae](#)
-  [@FIAformulaE](#)
-  [fiaformulae.com](#)
-  [FIAFormulaE](#)
-  [fiaformulae](#)

Kontakt

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Jörg Walz
Kommunikation und Marketing
Schaeffler Automotive
Industriestr. 1-3
91074 Herzogenaurach
presse@schaeffler.com



Erfahren Sie mehr
über die Mobilität
für morgen



Video
Racing for a
reason

