



City transport



Intercity transport



Tourist transport

SOR – Hersteller von Bussen



October 2014

Roman Tichý
Auslandsverkauf

SOR LIBCHAVY, s.r.o.
CZECH REPUBLIC



Historie und Entwicklung

1991

Gründung von SOR

1993

Herstellung von ersten Prototyp SOR C 7.5 (Überlandbus) – Länge 7,5 m

1995

Hergestellt und verkauft 30 Stk von Bus Typ C 7.5

1997

Anfang von Serienproduktion

.....

Jetzt

**Umfassendes Bus Produkt Portfolio
Bis zum heutigen Tage wurden mehr als 5100
Stück von Bussen hergestellt**



City transport

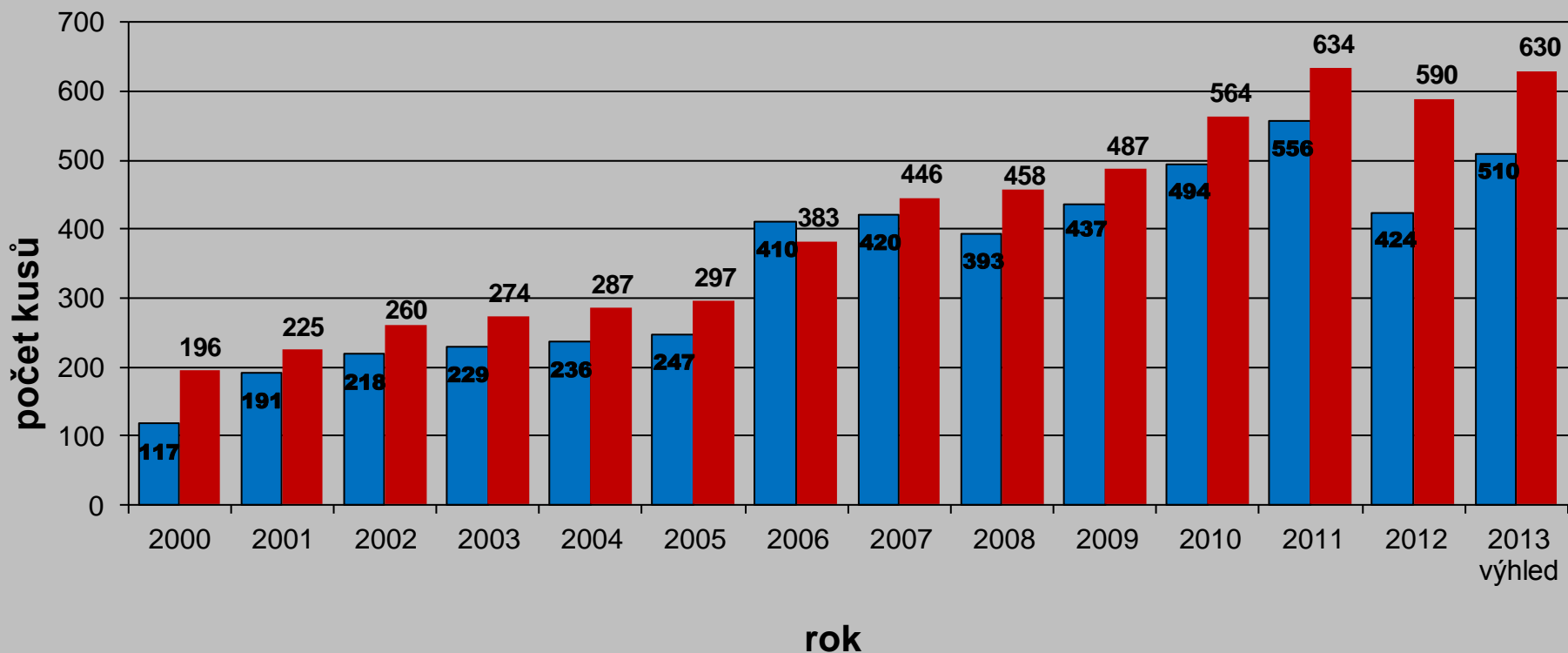


Intercity transport



Tourist transport

Historie und Entwicklung

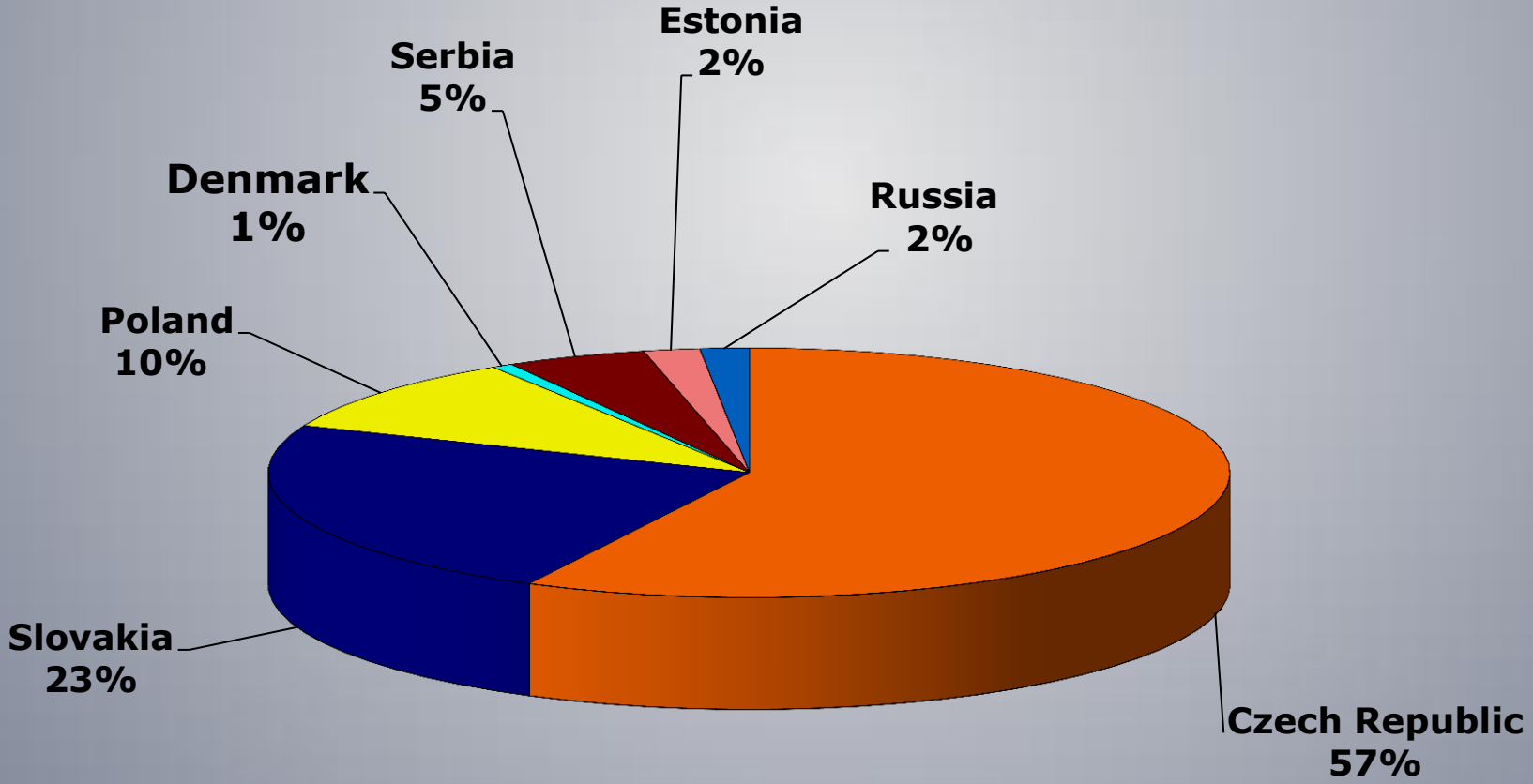


Stückzahl von verkauften Bussen

Anzahl von Angestellten



Busverkäufe nach Gebieten - 2012





City transport

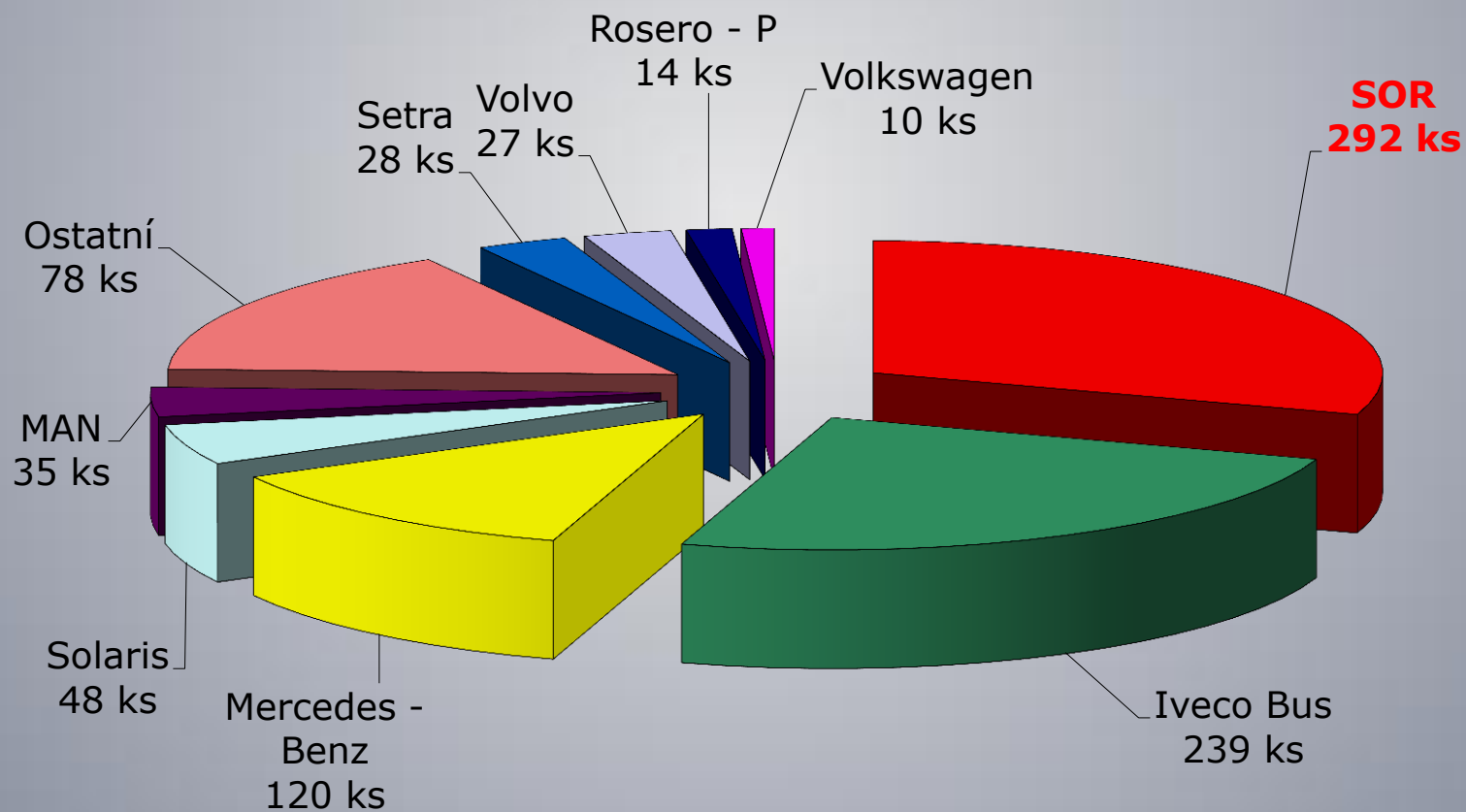


Intercity transport



Tourist transport

Anteil an dem Tschechischen Markt – 1-12/2013





Bedeutende Aufträge des Jahres 2013 – 2014

- I. 120 Trolleybussen für DP Bratislava a.s.**
- II. Lieferung von Bussen für Verkehrsbetrieb Prag a.s.**
- III. 127 Bussen für DP Košice a.s. , 5 Elektrobussen**
- IV. Lieferung von Bussen für Arriva (Veolia Transport) – 95 ks + 1 Elektrobus**
- V. Lieferung von Bussen für Verkehrs System KORDIS (ČAD Blansko, ČSAD Kyjov)**
- VI. 24 Bussen für die Kunden in Balticländer**
- VII. Trolleybusse für DP Hradec Králové a DP Žilina**
- VIII. Buslieferung für Gruppe ČSAD INVEST**



Produktreihe



City transport



Intercity transport



Tourist transport

Stadtbusse– LOW FLOOR/ENTRY



SOR NB 18

18m

Diesel, CNG

Kapazität bis zu 151 Passagieren

Hergestellt mehr als 380 Stück.



SOR NB 12

12m

Diesel, CNG

Kapazität bis zu 103 Passagieren

Hergestellt mehr als 350 Stück.



SOR BN

8,5m 9,5m 10,5m 12m

Diesel, CNG

Kapazität 56-106 Passagieren

Hergestellt mehr als 450 Stück.



Produktreihe



City transport



Intercity transport



Tourist transport

Überlandbusse – LOW ENTRY/ COACH



SOR CN

8,5m 9,5m 10,5m 12m

Diesel, CNG

Kapazität 56-85 Passagieren

Hergestellt mehr als 550 Stück



SOR C

9,5m 10,5m 12m

Diesel, CNG

Kapazität 54-79 Passagieren

Hergestellt mehr als 2760 Stück.



SOR LH/LC

9,5m 10,5m 12m

Diesel, CNG

Kapazität 62-82 Passagieren

Hergestellt mehr als 380 Stück.



Produktreihe



City transport



Intercity transport



Tourist transport

Trolleybusse/ Elektrobusse



Elektrobus

8m, 9,5m 10,5m 11m
Kapazität 51-93 Passagieren
Hergestellt 14 Stück



Trolleybus

12m und 18m
Kapazität 98-166 Passagieren
Hergestellt 123 Stück.



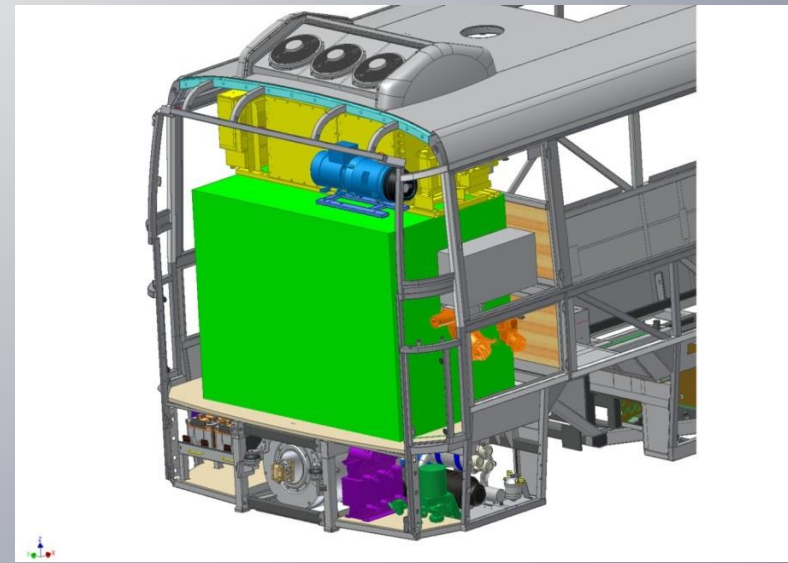
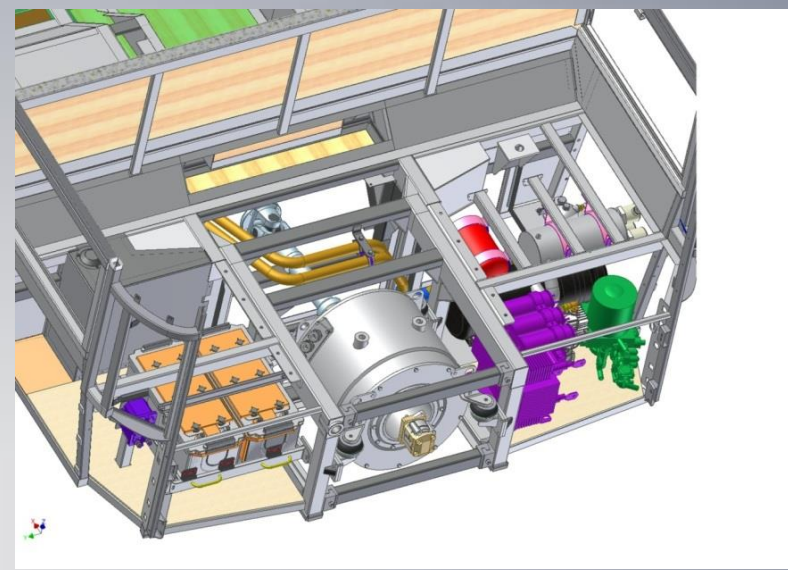
Elektrobusse von SOR





Grundgedanken

- Ökonomische Erzeugung und Konstruktion
- Optimierung Fahrgastraumgestaltung und Reichweite
- Geeignete Unterbringung der Traktionsbatterien
- Gewichtsreduzierung
- Optimierung der Gewichtsverteilung auf die Achsen
- Reduzieren des Energieverbrauchs





Fahreigenschaften des EBN

- Reichweite des leeren Busses im Überlandlinienverkehr beträgt bis zu 250 km (80% verbrauchte Kapazität – 0.55 kWh/km)
- Reichweite des Busses mit einer Batterieladung:
(70% Kapazitätsverbrauch, 50% Beladung – Gewicht 12,75 t)
 - Überlandverkehr 170 bis 180 km (0,7 kWh/km)
 - Stadtverkehr 130 bis 150 km (0,9 kWh/km),
- Durchschnittliche Rekuperation – 32 bis 33%
- Durchschnittliche Verbräuche:
 - Überlandverkehr – 0,055 kWh/1tkm
 - Stadtverkehr – 0,071 kWh/1tkm



Kostenvergleich Antriebe

ANTRIEBSART	Kosten je 1 km [CZK/1 km]*	Kosten je 1 km [€ /1 km]*	Unterschied
DIESEL EURO 6	17,98 ÷ 19,58	0,66 ÷ 0,73	100 %
HYBRID	19,05 ÷ 20,45	0,71 ÷ 0,76	105 %
CNG	21,68 ÷ 24,00	0,80 ÷ 0,89	122 %
TROLLEYBUS	22,80 ÷ 25,00	0,84 ÷ 0,93	127 %
ELEKTROBUS	18,88 ÷ 19,88	0,70 ÷ 0,74	103 %

* Beinhaltet die Kosten für Energieverbrauch, Beschaffung, Reparatur und Wartung




City transport

Intercity transport

Tourist transport

Kostenvergleich (Zahlen des Verkehrsbetriebes in Ostrava CZ)

 ELEKTROBUS SOR EBN **OSTRAVA!!!**

Statistik zum 31.5.2012	Elektrobus 10.5m	Dieselbus 10.5m	Trolleybus 12m
	€/km	€/km	€/km
Vollständig eigene Aufwendungen (bei DP Ostrava)	1,216	1,247	1,1,553
davon			
Treibstoffe (Preis für Elektrizität, Diesel)	0,07	0,36	0,126
Wartung und Reparatur (* - Experten-Schätzung)	0,192* (garantiert 0,08)	0,21	0,448
Wartung und Reparatur Elektroinstallation	0,003	0,002	0,09
Abschreibungen Verkehrsbetriebe Ostrava (ausgenommen zweiter Satz Traktionsbatterien)	0,486	0,232	0,263
Abschreibungen Elektroinstallation	0,024	0,0004	0,075
Übrige Fixkosten (Fahrerlöhne, Zuschläge, etc.)	0,442	0,442	0,551





City transport



Intercity transport



Tourist transport

Facelift



Innovation einiger Parameter

- Design: doc. Ing. arch. Patrik Kotas
- Gewichtsreduktion Konstruktion
- Erhöhte Beförderungskapazität
 - Bis zu 93 Fahrgäste
- Variantenvielfalt
 - 8 m
 - 9,5 m
 - 11m
- Wirtschaftliche Klimaanlage für den gesamten Bus



Technische Daten SOR Elektrobusse «EBN»

Typ			EBN 11	EBN 11	EBN 9,5	EBN 8
Ausführung			1 - 2 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2
Abmessungen	Länge	mm	11 100	11 100	9 790	8 000
	Breite	mm	2 525	2 525	2 525	2 525
	Höhe	mm	2 920	2 920	2 920	2 920
	Radstand	mm	6 320	6 320	5 740	3 950
	Überhang vorne	mm	2 350	2 350	2 350	2 350
	Überhang hinten	mm	1 700	1 700	1 700	1 700
Karosserie	Anzahl Türen		3	2	2	2
	Breite Türe vorn	mm	800	800	800	800
	Breite Türe mitte	mm	1 200	--	--	--
	Breite Türe hinten	mm	1 200	1 200	1 200	1 200
	Einstieghöhe	mm	320	320	320	320
	Fussbodenhöhe vorn	mm	360	360	360	360
	Fussbodenhöhe hinten	mm	800	800	800	800
Gewichte	Betriebsgewicht	kg	10 000	10 200	9 300	9 100
	Gesamtgewicht	kg	16 500	15 800	14 500	12 700
	Technisch zulässiges Gesamtgewicht	kg	17 300	17 300	16 500	16 500
	Beförderungskapazität	Sitzplätze		23 (+6) +1	32 (+2) +1	26 (+2) +1
Stehplätze			66	48	43	35
Gesamt			93 + 1	80 + 1	69 + 1	51 + 1
Eigenschaften	Begrenzte Geschwindigkeit	km/h	80	80	80	80
	Verbrauch	kWh/ km	0,8÷1,0	0,8÷1,0	0,8÷1,0	0,7÷0,9
	Reichweite (2÷3 Haltestellen/km)	km	130 ÷ 150	135 ÷ 155	140 ÷ 160	150 ÷ 180
	Reichweite leer	km	250	290	290	300
	Wendekreisradius	mm	12 000	12 000	11 000	9 000
	Böschungswinkel vorn	°	8	8	8	8
	Böschungswinkel hinten	°	7	7	11	11



Technische Daten SOR Elektrobusse «EBN»

Typ		EBN 11	EBN 11	EBN 9,5	EBN 8
Motor	Sechspolig, asynchron	Höchstleistung 180 kW/400 V AC, Dauerleistung 120 kW/400 V AC			
Retarder		Elektrische Bremse mit Energierückgewinnung (Rekuperation)			
Traktionsbatterien	Litium - Ionen – Eisenphosphat (LiFeYPO4)	2,5÷4,25 V/300Ah - 180 Stk., Winston Battery			
Gesamtkapazität		172 kWh			
Traktionssystem	Cegelec a.s. Praha	DC-AC – Wandler, wassergekühlt, Leistungselektronik			
Vorderachse	SOR BN 004	Einzelradaufhängung			
Hinterachse	DANA 150	Starre Hypoidachse, i=6,5			
Federung	Luftfederung	WABCO ECAS, 2 Federbälge vorn, 4 hinten			
Dämpfung	Branco	Flüssigkeitsdämpfer, 2 vorn, 4 hinten			
Reifen	Dimension	285 / 70 - R19,5			
Räder	Alcoa Dura-Bright	19,5 x 7,5"			
Bremsen	Knorr SN 6xxx	Scheibenbremsen vorne und hinten			
EBS	WABCO	System 4S/4M			
Lenkung	RBL C 500V	Hydraulische Kugelumlauflenkung			
Standheizung	Eberspaecher Hydronic 24	Leistung 24 kW			
Elektronikstruktur	CAN-bus SAE 1939	Kibes - MUX			
Stromversorgung	Varta-Batterien abs. wartungsfrei	24V / 170 Ah			
Sonstige Ausstattung	- Fahrerplatzklimatisierung - Infotainment nach Kundenwunsch				

Änderungen bleiben durch den Hersteller vorbehalten



City transport

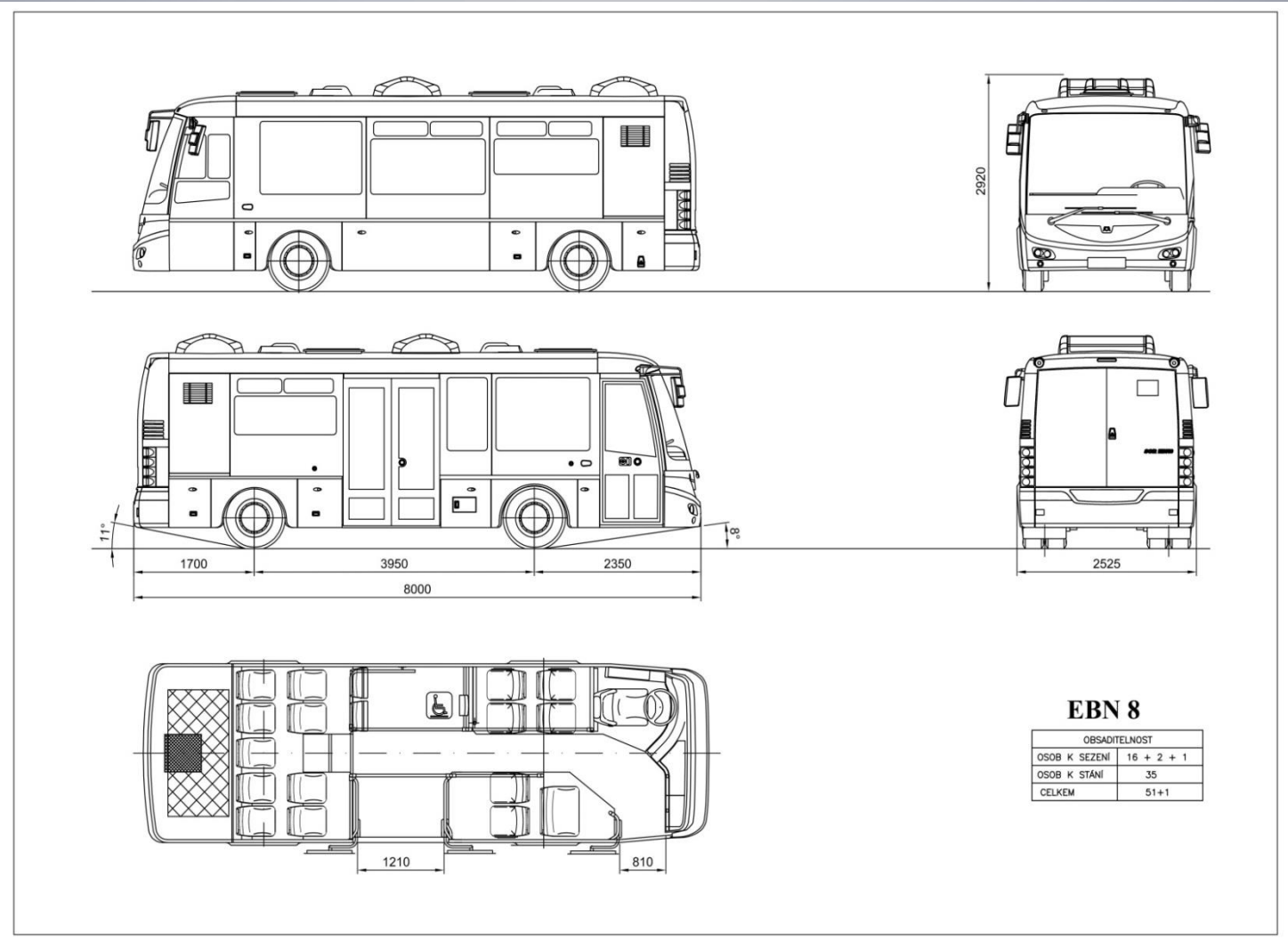


Intercity transport



Tourist transport

EBN 8





City transport

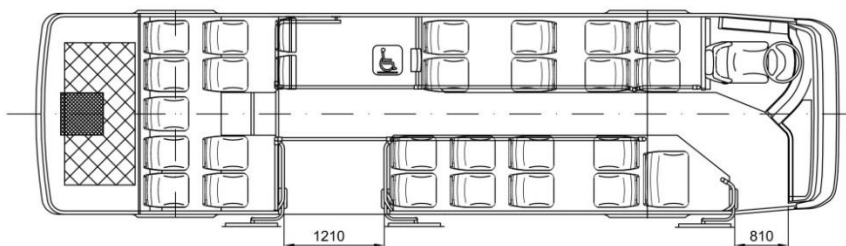
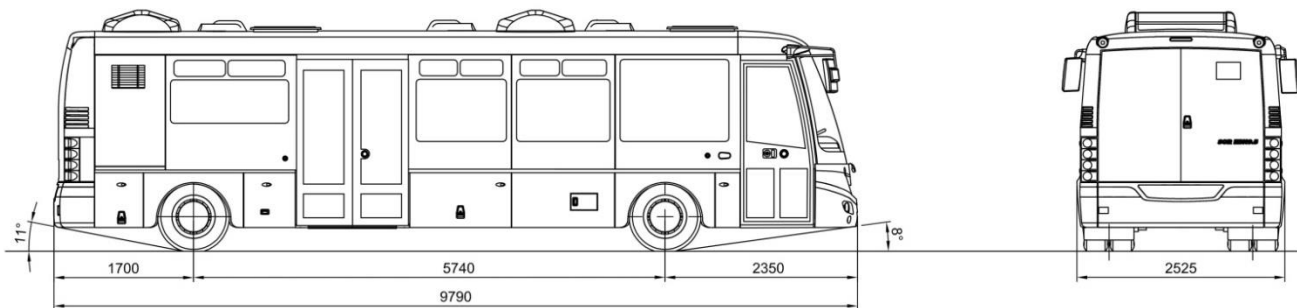
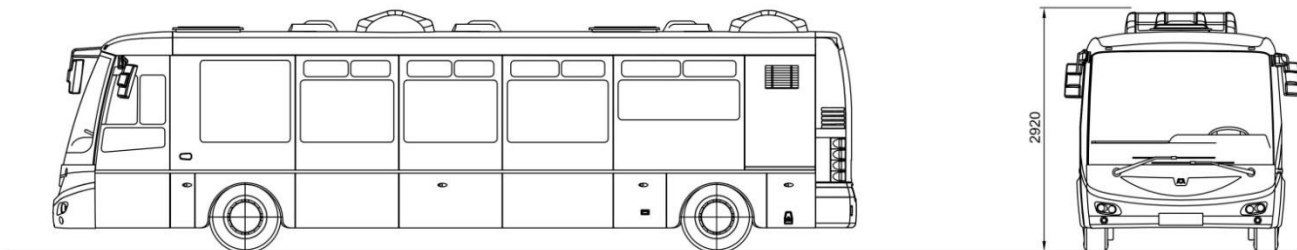


Intercity transport



Tourist transport

EBN 9.5



EBN 9,5

OBSADITELNOST	
OSOB K SEZENÍ	26 + 2 + 1
OSOB K STÁNÍ	43
CELKEM	69+1



City transport

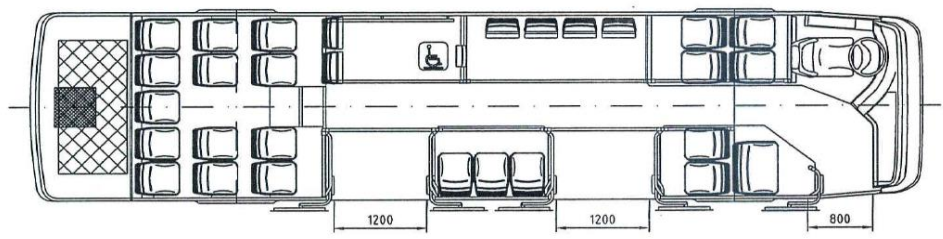
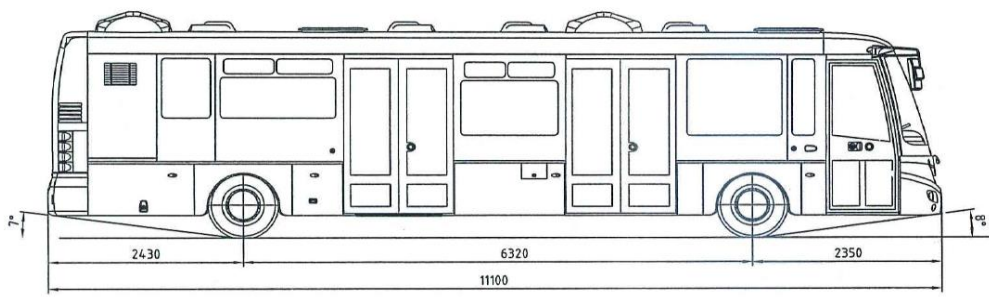
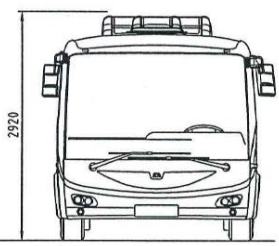
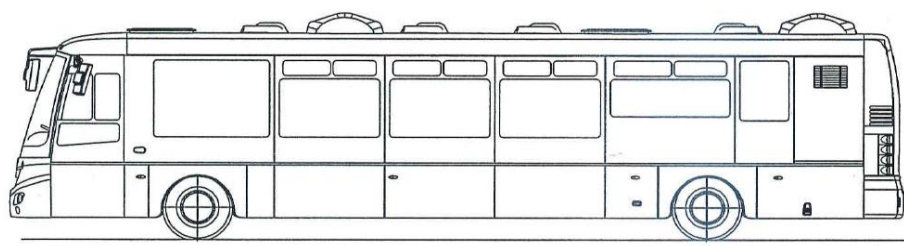


Intercity transport



Tourist transport

EBN 11

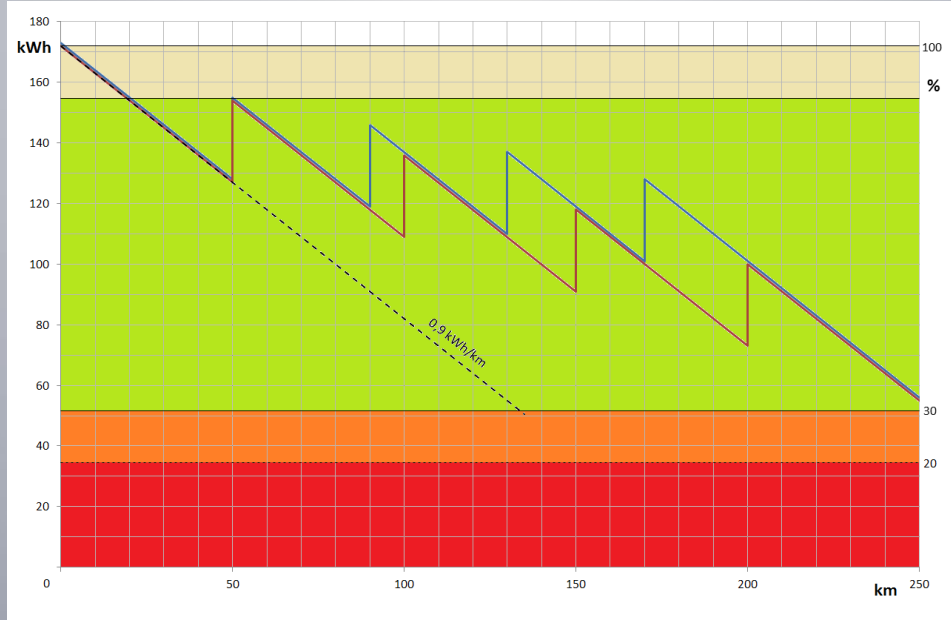
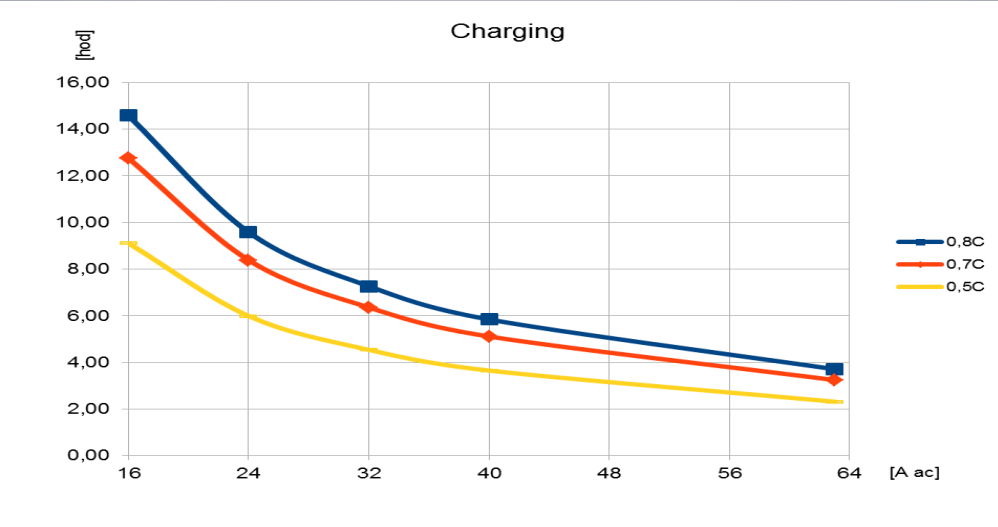


EBN11

OBSADITELNOST	
OSOB K SEZENI	23 + 6 + 1
OSOB K STANI	69
CELKEM	92+1



Aufladen





Ladedauer

	300 Ah	T nab 80%		T nab 70%		T nab 50%		T nab 30%		T nab 25%		T nab 20%	
	Inab [Aac]	0,8C	h:m	0,7C	h:m	0,5C	h:m	0,3C	h:m	0,25C	h:m	0,2C	h:m
Normal ⇒	16	14,58	14:35	12,76	12:45	9,12	9:06	5,47	5:28	4,56	4:33	3,65	3:38
	24	9,58	9:34	8,38	8:23	5,99	5:59	3,59	3:35	2,99	2:59	2,40	2:23
	32	7,27	7:15	6,36	6:21	4,54	4:32	2,72	2:43	2,27	2:16	1,82	1:49
	40	5,84	5:50	5,11	5:06	3,65	3:39	2,19	2:11	1,83	1:49	1,46	1:27
	63	3,71	3:42	3,24	3:14	2,32	2:19	1,39	1:23	1,16	1:09	0,93	0:55
	80	2,90	2:54	2,54	2:32	1,81	1:48	1,09	1:05	0,91	0:54	0,73	0:43
	100	2,32	2:19	2,03	2:01	1,45	1:27	0,87	0:52	0,73	0:43	0,58	0:34
	125	1,86	1:51	1,63	1:37	1,17	1:09	0,70	0:41	0,58	0:34	0,47	0:27
	160	1,46	1:27	1,27	1:16	0,91	0:54	0,55	0:32	0,45	0:27	0,36	0:21
	200	1,16	1:09	1,02	1:00	0,73	0:43	0,44	0:26	0,36	0:21	0,29	0:17
Schnell ⇒	250	0,93	0:55	0,81	0:48	0,58	0:34	0,35	0:20	0,29	0:17	0,23	0:13
	320	0,73	0:43	0,64	0:38	0,45	0:27	0,27	0:16	0,23	0:13	0,18	0:10



Realisierte Einsätze von SOR-Elektrobussen

14 Fahrzeuge sind aktuell im realen Einsatz:

- 4 Stk. EBN 10.5 bei DP Ostrava – bislang mehr als 500'000 zurückgelegte Kilometer
- 1 Elektrobus EBN 10.5 - 3 Jahre im Testeinsatz in Krakow
- 1 Demofahrzeug EBN 10.5 ist an die Verkehrsbetriebe in Kassel (D) im Jahr 2013 verkauft worden
- 1 Demobus EBN 8 wurde im Verlauf des Jahres 2012 in Deutschland präsentiert und anschliessend durch die Verkehrsbetriebe in Grevesmühlen (D) erstanden
- 1 Elektrobus EBN 9.5 (facelift) ist seit September 2013 beim DP Hradec Králové im Einsatz
- 1 Elektrobus EBN 8 (facelift) wird derzeit bevorzugt im Ausland zu Präsentations- und Testzwecken verwendet
- 5 Fahrzeuge EBN 10,5 sind in Košice in betrieb
- 1 Fahrzeug EBN 10,5 betreibt die Firma Arriva Morava in Bruntal



Testbetrieb bei DP Hradec Králové – EBN 9,5





Werbeaktionen

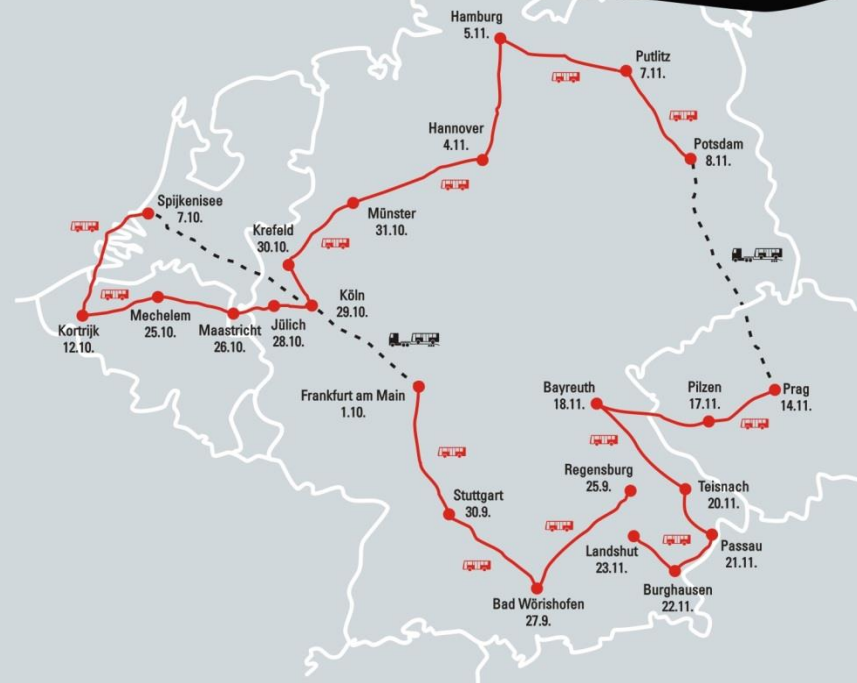


- Tschechische Republik
 - Präsentation für Arriva, K.Ú. Ostrava
 - Präsentation für KRNAP
 - Präsentation auf der Messe CzechBus
- Deutschland-Belgien-Niederlande
 - Präsentation in 22 Stäten
 - Fahrleistung mehr als 4 500 km
- Ungarn
 - Präsentation in Budapest
- Polend
 - Präsentation auf der Messe Kielce

Europatour

EBN 8

von SOR



[WWW.SOR.CZ](http://www.sor.cz)



Werbeaktionen



City transport



Intercity transport



Tourist transport

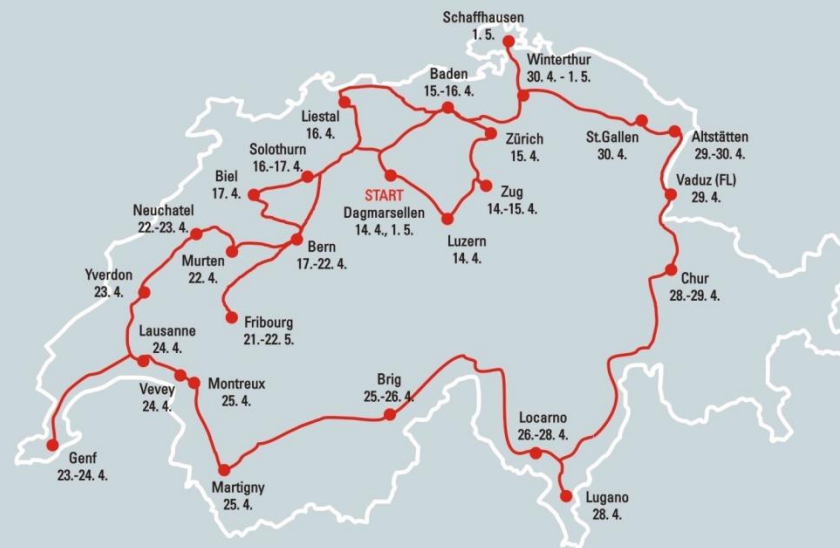
➤ Schweiz

- Präsentation für 20 ÖV Unternehmen
- Gefahrene Kilometer ca. 2600 km
- Durchschnittsverbrauch 0,74KwH

Schweizer Tournee

EBN 8

der Elektrobus von SOR



SOR together with BUSHANDEL.ch
www.bushandel.ch


www.sor.cz



Werbeaktionen



Busworld 2013 - Kortrijk





Werbeaktionen



IAA 2014 - Hannover





Serienproduktion 2014

- 1 Stk. für Arriva Morava (Tschechische Republik)
- 5 Stk. für DP Košice (Slowakei)
- Im 4. Quartal 0-Serie der innovativen Baureihe EBN (facelift)
- 2 Prototypen EBN 11 mit neuer Heckpartie und Fahrerarbeitsplatz nach VDO-Standard 1x DP Hradec Králové und 1x DP Prag





Betriebserfahrung mit Elektrobus

- Bei Lehrfahrt im Überlandbetrieb hat Reichweite bis zu 250 km (ca 0,75 kWh/km)
- Durchschnittlicher Wert der Rekuperation: 32%
- Reichweite des Busses bei durchschnittlicher Besatzung von ca. 50% (13,2 t) mit einem Ladevorgang:
 - Überlandbetrieb 200 ÷ 230 km (0,8 kWh/km)
 - Stadtbetrieb 130 ÷ 160 km (0,9 kWh/km)



Ausblick in die Zukunft

- **Durchbruch bei wirtschaftlichen Barrieren erzielen**
 - Kaufpreis für Elektrobusse und deren Batterien senken (Serienproduktion)
 - Unterstützung durch Gelder der öffentlichen Hand herbeiführen
- **Ladeinfrastruktur grossräumig ausweiten**
 - Tägliche Schnellladung (mit automatischen Ladestationen)
 - Schnellladung durch Pantographen
- **Technische Eigenschaften optimieren**
 - Leistungsfähigere Batterien (Kapazität / Gewicht)
 - Geringeres Konstruktionsgewicht der Karosserie erzielen
 - Hybride Elektrobusse – Rangeextender dank geeigneter Technologien (CNG, Brennstoffzelle)
- **Erweiterung bei den Fahrzeugtypen (Fahrgastkapazität)**
 - Elektrobus – 12 bis 15 m
 - Gelenk-Elektrobus – 18 bis 24 m



Weitere Leistungen

- Servicezentrum und Distribution von Ersatzteilen aus Zentrallager in Libchavy
- Ersatzteillieferung für Autorisierte Werkstätte innerhalb 24/48 Stunden
- Technische Unterstützung - 24/7
- ON-LINE Ersatzteilkatalog, E-SHOP
- Schulzentrum
- Fahrerschulung– Ökonomische fahrt





Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



SOR Libchavy, s.r.o.
Libchavy 48
561 16
Czech Republic
www.sor.cz

