





Jirgens Bišofs (TEKSTS)
Tomass Ernstings (FOTO)

MODERNĀ DZĪVE

Iedūcot nākotnē

Nākotnē elektromobilis varētu ne vien radīt apvērsumu satiksmē un mazināt vides piesārņojumu, bet pilnībā mainīt pilsētu infrastruktūru un cilvēku autobraukšanas ieradumus. Ja vien laboratoriju tehnoloģijas izrādīsies dzīvot un konkurēt spējīgas

Darbs pie koncepta auto „RAK e” „Opel” dizaina centrā: daudzas nelielā elektromobiļa funkcijas tiek vadītas ar īpašnieka viedtālruni

S

PORTA AUTO SKAŅU nav viegli aprakstīt. Tā ir kaut kas starp kosmosa kuģi fantastikas filmā, vēju skurstenī un lidmašīnas turbīnu, turklāt, pieaugot ātrumam, izklausās arvien augstāka.

Taču tas ir akustisks māns.

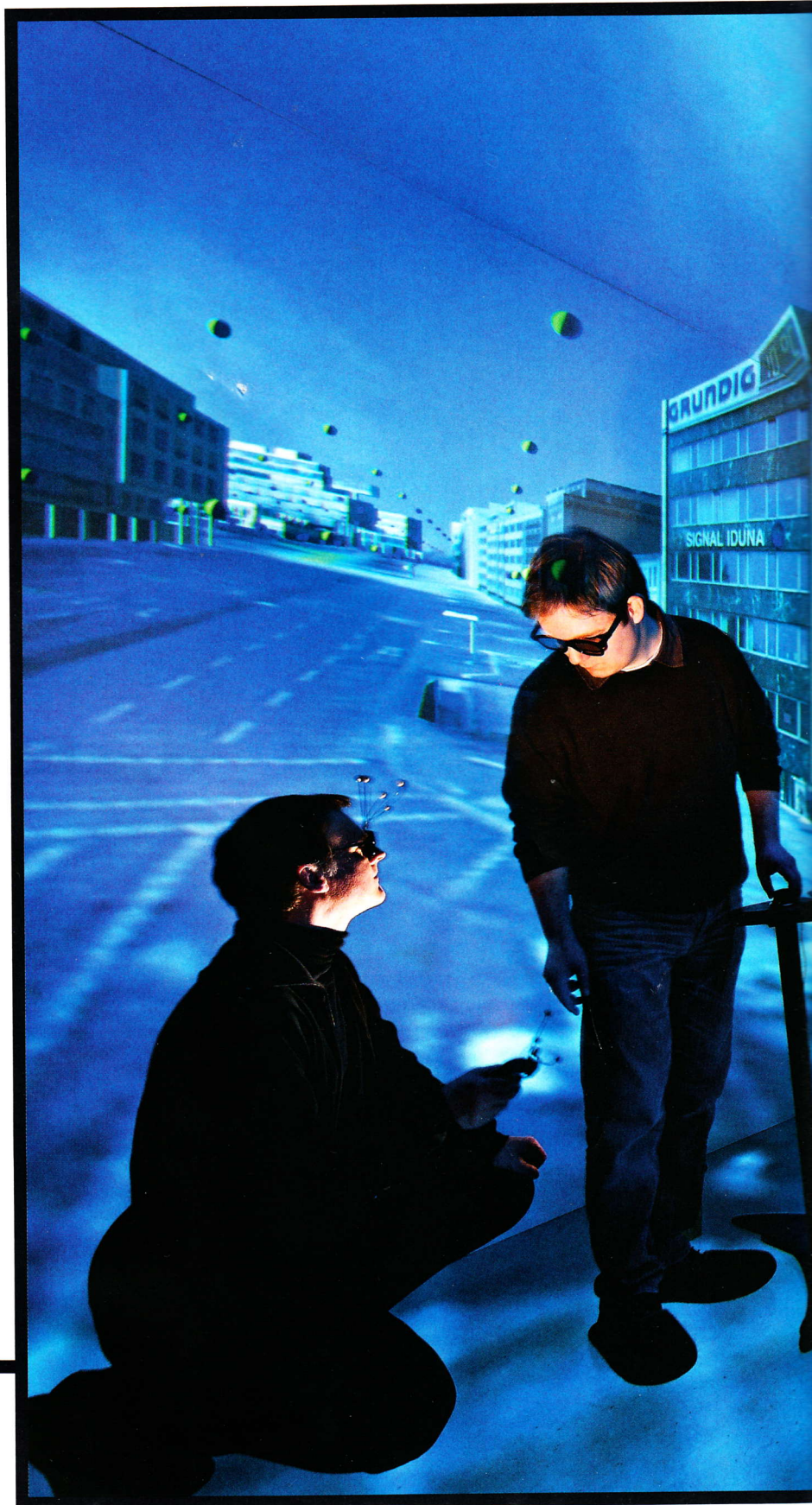
„Tiesa, izklausās it kā tonis kļūtu augstāks,” saka Rūdolfš Halbmeirs, „bet patiesībā frekvence ir tā pati.” Halbmeirs ir šīs skaņas izgudrotājs. Jo sarkanajam „Audi R8 E-tron”, kuru viņš tagad dzen pa testa trasi, nav dabiskās motora skaņas. Šis ir koncepta auto, kurš nekad netiks ražots sērijveidā. Tā pakaļējos riteņus griež divi elektromotori. Un tie, kā zināms, ir gandrīz nedzirdami.

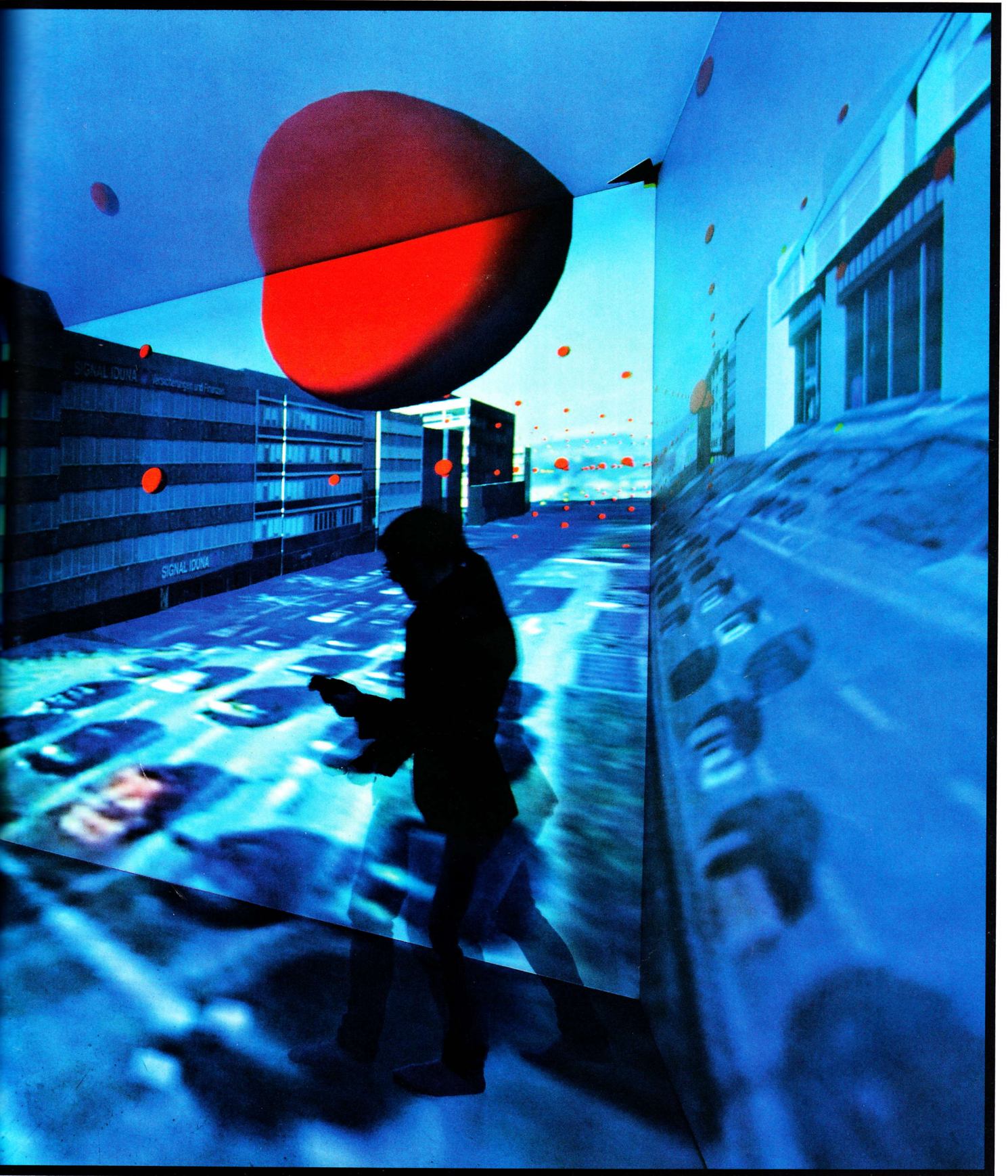
41 gadu vecais Halbmeirs jau desmit gadus ir „Audi” akustikas inženieris Ingolštātē, Bavārijā. Parasti viņam gan nākas darīt pretējo – pieklusināt, piemēram, ventilatora vai kondicioniera skaņu. „R8 E-tron bija pirmais gadījums, kad man kaut kas bija jāpadara skaļš.”

Iespējams, tieši mūziķa talanta dēļ, Halbmeiram tika pasūtīta kompozīcija jeb, kā viņš pats to formulē – skaņas DNS elektromobilim. „Nedaudz futuristiska, protams, sportiska un individuāla.” Kāpēc vispār vajadzīga skaņa? Pirmkārt, mašīnas, kuru motori vairs nav dzirdami, varētu kļūt par problēmu gājēju un velobraucēju drošībai. Otrkārt, Ingolštātē valda pārlicība, ka arī nākotnes „Audi” vadītājs gribēs dzirdēt, ko izraisa viņa nospiests pedālis.

GAN AUTO VADĪŠANA, gan ražošana Vācijā vienmēr ir bijusi statusa jautājums. Tāpēc arī valdība lēmusi atbilstoši ambi-

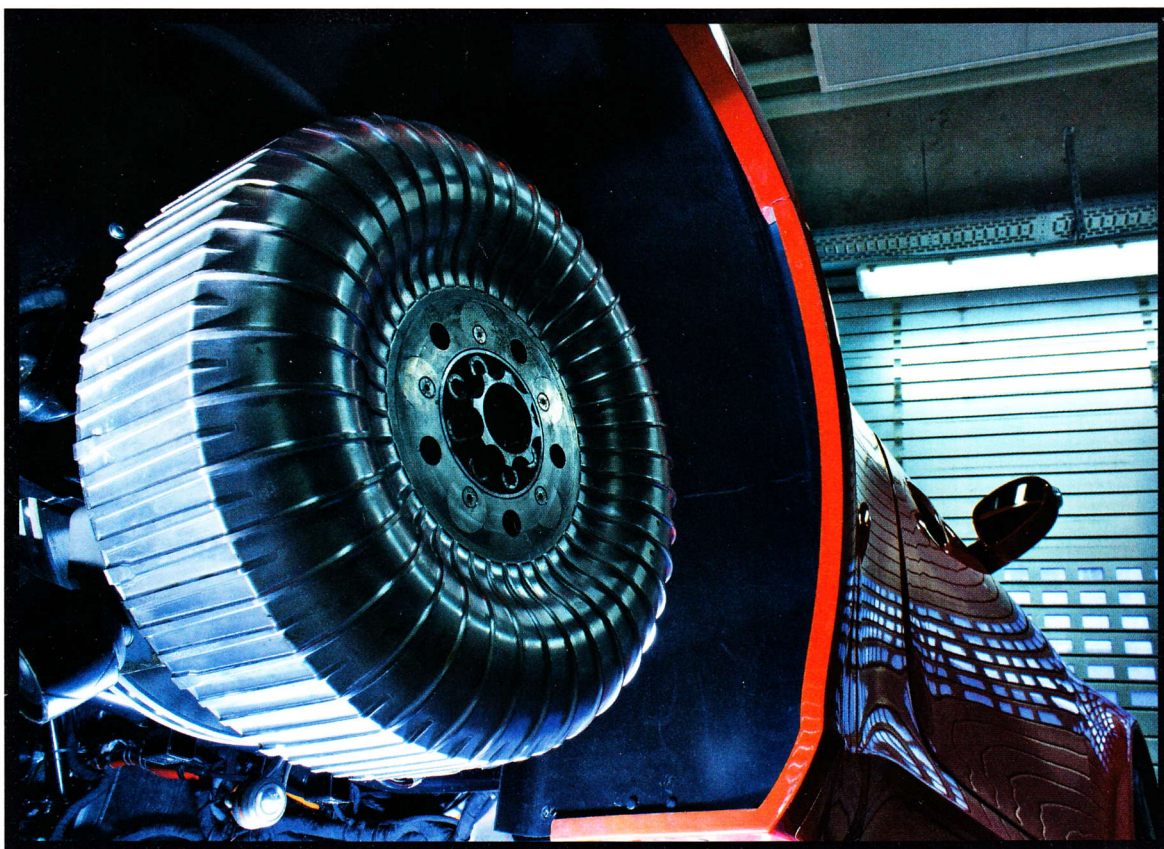
Nākotnes pilsētas plānošana kādā Fraunhofas institūtā Vācijā. Virtuālā realitātē ļauj ieraudzīt trokšņa piesārņojumu sarkanu bumbu veidā. Elektrosatiksmē varētu to mazināt







Vācijas Kosmosa centrā būvētais robomobilis brauc gan ar vadītāju, gan bez tā. Stūres vadība un piedziņa ir iebūvēta riteņos, un to koordinē centrālais dators. Elektriskie rumbas motori tiek testēti arī Fraunhofas institūtā Brēmenē. Lielākais izaicinājums ir vadības programmatūra



Tikai ar atjaunojamo enerģiju e-mobiļi kļūst zaļi

ciozi – līdz 2020. gadam pa Vācijas ceļiem ir jābrauc vienam miljonam elektromobiļu un „plug-in” tipa hibrīdauto. Skaitlis, kas noteikti tiks sasniegts, bet pilnīgi noteikti ne līdz 2020. gadam.

2013. gadā Vācijā bija reģistrēti gandrīz 90 000 mehānisko transportlīdzekļu, kas pārvietojās ar elektrību vai kā hibrīdi, kas aprīkoti ar elektromotoru un iekšdedzes dzinēju. Ņemot vērā, ka kopumā valstī ir gandrīz 52 miljoni mehānisko transportlīdzekļu, tā ir ļoti niecīga proporcija. Tās palielināšanos kavē gan uzlādes staciju trūkums, gan tas, ka šibrīža pilsētplānošana nav īpaši ērta elektroauto īpašniekam – piemēram, tikpat kā nekur pie dzīvojamu namu autostāvvietām, nav elektrības kontaktligzdu. Trūkst arī labās gribas izpausmju no sabiedrisko pakalpojumu sniedzēju un uzņēmumu puses.

Norvēģijā no visām jaunajām automašīnām jau 3% ir elektromobiļi; galvaspilsētā Oslo pat 7%. Bezizmešu transportlīdzekļi drīkst izmantot sabiedriskā transporta joslas, īpašniekam, iegādājoties elektroauto, nav jāmaksā ne pievienotās vērtības nodoklis, ne mehānisko transportlīdzekļu nodoklis (kas Norvēģijā ir ļoti augsts). Uz viņu neattiecas arī ceļa nodevas, savukārt elektromotoru uzlādešana valsts uzlādes stacijās dažviet pat ir bez maksas (Norvēģijā lielu daudzumu savas lētās elektroenerģijas ražo hidroelektrostacijās).

Nīderlandē pērnā gada novembrī bija reģistrēti 19 655 „plug-in” tipa automobiļu. Un Francijā, kura ir 4. valsts pasaulē elektromobiļu un hibrīdauto pārdošanas ziņā, 2013. gadā vien tika reģistrēti vairāk nekā 5000 jauni elektromobiļi un gandrīz 47 000 hibrīdu.

Šie skaitļi joprojām var šķist mazi, tomēr braukšana ar elektrību atrodas uz tikpat straujas attīstības sliekšņa, kādu šobrīd piedzīvo atjaunojamā enerģija. Pareizāk sakot – kāda tai būtu jāpiedzīvo. Jo pagaidām joprojām ap 70% elektroenerģijas pasaulē tiek saražoti no oglekļa, gāzes un naftas –

līdz ar attiecīgajām siltumnīcefekta gāzu emisijām. Tāpēc arī, ņemot vērā šobrīd starptautiski ierasto elektrības kokteili, elektromobiļa ietekme uz atmosfēru nav diez ko mazāka kā automašīnai ar iekšdedzes dzinēju. Bet visur tur, kur elektrība galvenokārt plūst no atjaunojamiem avotiem (kā šobrīd Norvēģijā), arī motorizētas pārvietošanās jomā tā būs pirmā izvēle.

Pagaidām alternatīvu nav. Šai situācijai par iemeslu ir pilsētu attīstība. 1900. gadā, kad Vīnes transportlīdzekļu rūpnīca „Lohnerwerke” starptautiskajā izstādē Parīzē prezentēja savu jauno „Lohner-Porsche” – elektroauto ar 50 km/h maksimālo ātrumu, pilsētās dzīvoja tikai apmēram 10% pasaules iedzīvotāju. Šobrīd urbānajos centros koncentrējas jau vairāk nekā 50% cilvēces, 2050. gadā tās būs jau divas trešdaļas. Un gandrīz visi vēlēšies braukt ar savu auto – uz darbu, iepirkties, uz bērnudārzu. Bet jau tagad saskaņā ar elektronikas koncerna „Siemens” publicētu pētījumu pilsētas ir atbildīgas apmēram par 80% siltumnīcefekta gāzu emisiju.

Kad 2013. gadā smoga mākonis Ķīnā pārklāja teritoriju, kas izmēros līdzinājās Dienvidāfrikai, kļuva skaidrs – tāda izskatīsies pasaule, ja megapolēs arī turpmāk brauks tikai ar dīzeli un benzīnu. Taču lielpilsētu iedzīvotāji to vairs nepacietīs.

PASAULE ATRODAS uz automobiļu revolūcijas sliekšņa. Šodienu varētu salīdzināt ar laiku pirms nepilniem 200 gadiem, kad pirmie vilcieni apsteidza pasta karietes. Jo pāriešana no benzīna uz akumulatoru ir kas vairāk par enerģijas tipa maiņu. Kad elektroauto vairs nebūs tikai laboratoriju testu objekts, bet gan neatņemama ikdienas sastāvdaļa, e-mobilitāte izmainīs ne tikai automašīnas. Tā transformēs arī pilsētu infrastruktūru un cilvēku uzvedību.

Taču vispirms tā, protams, izmainīs automašīnas. Ne tik daudz ārēji, cik no iekšpuses, turklāt atšķirības būs atkarīgas no piedziņas veida. Tādi „plug-in” tipa

Elektriķi

Četri motoru tipi, kas tiek darbināti ar elektrību

Elektromobilis ar akumulatoru

Šādiem braucamajiem vienīgais enerģijas avots ir akumulators, un to var uzlādēt pie elektrības tīkla.

Hibrīdauto ar „range extender”

Bez akumulatora un elektriskā motora mašīnai ir arī neliels iekšdedzes dzinējs. Tas gan darbina nevis transportlīdzekli, bet ģeneratoru, kas pēc vajadzības uzlādē akumulatoru. Tādējādi ir iespējams ievērojami palielināt brauciena distanci. Kā „range extender” jeb sniedzamības palielinātāju var izmantot arī degvielas šūnas.

Auto ar hibrīdpiedziņu

Iebūvētais iekšdedzes dzinējs vai nu uzlādē bateriju, vai arī var aizvietot elektromotoru, piemēram, uz ātrgaitas šosejas. Tikai ar elektrību vien nelielā ātrumā var nobraukt 25 līdz 80 kilometrus. Par „plug-in” hibrīdiem sauc auto, kurus var uzlādēt arī pie elektrības tīkla. Dažiem modeļiem elektromotors ir paredzēts tikai iekšdedzes dzinēja atbalstam, tādējādi samazinot degvielas patēriņu.

Ar degvielas šūnām darbināmi auto

Degvielas šūnas ķīmisko enerģiju pārvērš elektriskajā. Piemēram, no ūdeņraža un skābekļa reakcijas tās iegūst elektrību e-motora darbināšanai, šajā gadījumā no izpūtēja plūst ūdens tvaiki. Tātad arī degvielas šūnu braucamo var uzskatīt par elektroauto, bet ar to var veikt lielāku attālumu.

hibrīdauto kā „Opel Ampera” vai „Audi A3 Sportback E-tron” zem motora pārsega ir kļuvuši tehniski vēl komplicētāki, jo tur līdzās darbojas divi motori – elektriskais un iekšdedzes.

Viedtālrunis palīdzēs arī pārvietoties

CITĀDI IR AR ELEKTROMOBĪLIEM, kuriem zem motora pārsega parasti vispār motora nav. Tas ir novietots uz aizmugurējās ass vai iebūvēts visos četros riteņos. Tā vietā zem motora pārsega novietota visa elektronika, bet dažiem hibrīda modeļiem arī neliels iekšdedzes dzinējs, kas uzlādē akumulatoru garākos braucienos.

Bet pat ar šādu distances pagarinājumu elektromobilim vēlākais pēc 250 km vajadzētu uz laiku apstāties pie kādas kontaktligzdas vai uzlādes stacijas. Tikai ar elektromotoru vien darbināmi auto apstājas jau pēc maksimāli 150, bet visdrīzāk jau pēc 90 km. Iemesls tam ir litija jonu akumulatori, kuriem līdzīgam enerģijas daudzumam ir nepieciešams ievērojami vairāk vietas un svara nekā benzīna tvertnei. Un automašīnā abi šie parametri ir ierobežoti. Tāpēc pētniecības institūti, universitātes un auto ražotāji eksperimentē jau ar krietni efektīvākām uzglabāšanas tehnoloģijām. „Diemžēl šīs sistēmas, visticamāk, būs pielietojamas tikai pēc 2030. gada,” – tā uzskata Mīnhenes Tehniskās universitātes profesors Markuss Līnkamps.

Tas varbūt nemaz nav tik slikti: piemēram, Vācijā vieglā automašīna jau tāpat vairāk stāv nekā brauc, proti, vidēji 22 stundas dienā. Un pārējās divās stundās tā nebrauc nekur tālu. Vācijas Ekonomikas izpētes institūts (DIW) aprēķinājis, ka 2011. gadā viena vieglā automašīna vidēji nobraukusi 14 200 km. Tie ir attiecīgi nepilni 39 kilometri dienā, ieskaitot visus farmācijas uzņēmumu pārstāvju braucienus, politiķu priekšvēlēšanu tūres un atvaļinājumu ekskursijas. Tātad mūsdienu elektromobiļa akumulators dienas beigās nebūtu izlādējies pat par trešdaļu. To praktiskos testos apstiprināja arī Rūras universitāte Bohumā, kā arī „Audi” un BMW.

Turklāt daudzi testu dalībnieki eksperimenta beigās visai nelabprāt atvadījās no saviem elektromobiļiem. Pie elektriskā auto stūres ļoti ātri ieslēdzas pavisam cita braukšanas izjūta. Tā sākas ar neeso-

šo starteri – elektromobiļi tiek vienkārši ieslēgti. Par gatavību braukt ziņo vienīgi lampiņa ekrānā. Un, piespiežot pedāli, nekās nerēc un neraustās, mašīna izkustas no vietas un gandrīz bez skaņas slid starptiem transportlīdzekļiem. Var iztikt arī bez ātrumu pārslēgšanas, jo elektromotori uzņem ātrumu bezpakāpju režīmā.

Elektromobiļos pat bremsēm ir visai maz darba. Konstruktori daļu no bremžu funkcijas ir pārnēsuši uz motoru – jo vairāk pēdu noņem no pedāļa, jo spēcīgāk auto tiek bremsēts. Iegūtā enerģija tiek izmantota akumulatora lādēšanai. Tāpēc, jo biežāk ir jābremzē pie luksoforiem vai krustojumiem, jo lēnāk tukšojas elektromobiļa akumulators. Pilnībā aprīkots „Siemens” eksperimentālais auto jau iztiek vispār bez bremsēm pie aizmugurējās ass. Par spīti tam metāla virsbūves bojājumu būs mazāk, jo arī tādi modeļi drīz būs vēsture.

BEVERLIHILSA, pilnmēness vakars 2012. gada novembrī. Izmeklēta publika pulcējas baltas villas dārzā, no kura pavaras satriecošs skats uz Losandželosu. Tiek pasniegts šampanietis un omāru uzkodas. Viesību saimnieks ir BMW, iemesls – pirmā ražošanai gatavā elektromobiļa BMW i3 prezentācija.

Gadu vēlāk modelis ir pieejams pie tirgotājiem Eiropā, neilgi pēc tā nonākšanas tirgū jau ir pasūtīti vairāki desmiti tūkstoši eksemplāru. Jau šogad sāksies pārdošana ASV, Japānā, Ķīnā un Korejā.

Tas ir pirmais sērijevīdā izgatavots automobilis, kurš gan tehniski, gan dizainiski ir izstrādāts e-mobilitātes konceptam. Tas attiecas arī uz izmantotajiem materiāliem – šasija izgatavota no alumīnija, korpuss no oglekļšķiedras (CFK) – sevišķi izturīga un viegla materiāla, kas tiek izmantots arī lidmašīnu būvē. Oglekļšķiedras tiek ražotas ASV, izmantojot lētu zaļo elektroenerģiju. Vācijā šķiedras speciālā presē tiek saspiestas vajadzīgajā formā. Projekta menedžeris Manuels Zatīgs ap-

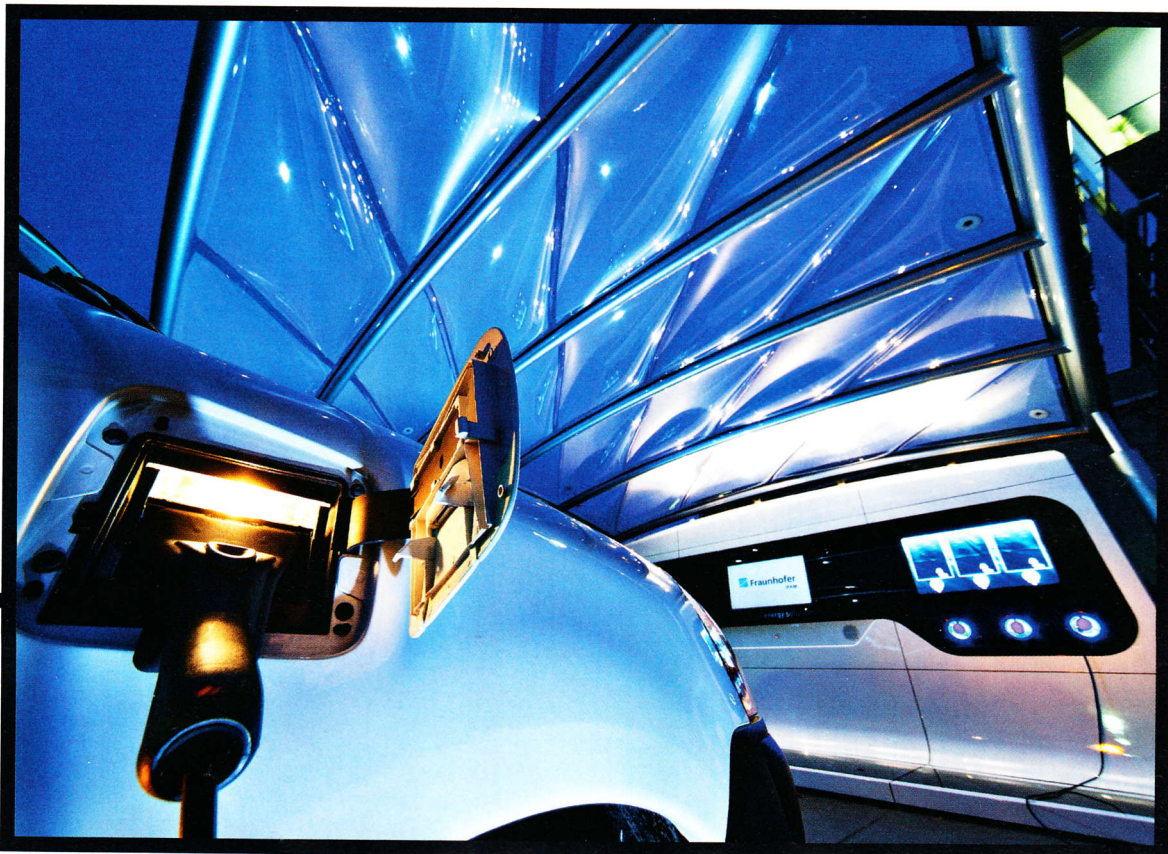
galvo, ka ar šo auto visā tā dzīves cikla garumā var ietaupīt līdz 50% CO₂, salīdzinot ar auto ar parastu iekšdedzes dzinēju.”

Turpat Mīnhenē, kādu gabalu no BMW galvenās mītnes, virknējas „Siemens AG” pētniecības departamenti. Pie milzīga konferenču galda sēž Gernots Špigelbergs, kurš „Siemens” uzņēmumā ir atbildīgs par elektromobilitātes pētījumiem, un skaidro jauno konceptu – radikālu automobiļa vienkāršošanu. Viņš uzskata, ka ir iespējams iztikt bez gandrīz 100 vadības ierīcēm, kas mūsdienu automašīnās darbojas cits citam līdzās kā orķestris bez diriģenta – sākot no kondicioniera un beidzot ar ABS. „Nākotnes auto mums ir vajadzīga viena inteligenta vienība, kas regulē visu sistēmu,” saka Špigelbergs. Automašīna tikšot vadīta kā reaktīvā lidmašīna: ar datora komandām.

Lielākie plusi: „Vadītāji pakāpeniski varētu paplašināt savas automašīnas ar jauniem komponentiem, kas tiktu pieslēgti kā „plug-and-play” ierīces datoram, skaidro „Siemens” pētnieks. Gluži kā mājas datoram. „Tiklīdz ražotājs uzlabo kādu no komponentiem, piemēram, sadursmes brīdinājuma sistēmu, atliek tikai atjaunināt programmatūru.” Iekšdedzes dzinējiem šāda revolūcija gan neesot realizējama. „Tas ir iespējams tikai elektromobiļiem.”

Šādas vērtību maiņas sekas būtiski ietekmēs ražotājus. „Elektromobiļiem vairs nevarēs izmantot vecās jaudīgo limuzīnu ražošanas iekārtas un darbarīkus,” saka Markuss Līnkamps. Turklāt elektriskie auto arī kalpošot ilgāk – motors esot gandrīz nedilstošs, bet virsbūve – nerūsējoša. Tāpēc autoražotāji jau sen plāno biznesa modeļus, kas arī turpmāk nodrošinātu peļņu.

„MĒS JAU TAGAD pārdodam ne tikai mašīnas,” saka Manuels Zatīgs no BMW. „Sadarbojoties ar visām ieinteresētajām pusēm, mēs, piemēram, piedāvāsim arī uzlādes stacijas un mājas instalācijas, pie kurām automašīnas varēs uzlādēt.” Bet tas



Brēmenes uzlādes stacijā ar solārajiem paneļiem elektrība akumulatorā plūst gluži kā taisnā ceļā no saules. Pa reģiona ceļiem brauc jau ap 100 e-mobilji. Simulācijas braucienos Štutgartē tiek pētīta cilvēka un elektromobilja sadarbība: kur displeji ir redzami vislabāk, un vai ziņojumi ir skaidri saprotami.





Elektromobilis kļūst par elektrības piegādātāju

ir tikai sākums. „Ilgtermiņā mēs domājam par satiksmes sistēmu savienošanu.” Piemēram, automašīnu varētu pārdot komplektā ar elektrovelosipēdu, kas brauciena laikā uzlādējas.

„Tādējādi autoražotāja produkts vairs nebūtu tikai transportlīdzeklis, bet mobilitāte kopumā,” prognozē arī Līnkamps. Pārmaiņas ir redzamas jau tagad. Tur, kur tās sevišķi spēcīgi ietekmē lielos koncernus, proti, emocionālajās attiecībās starp cilvēku un auto. Šeit seno tuvību pamazām nomaina pragmatiskāks skats, kas statusa simbolu atkal pārvērs pārvietošanās līdzeklī, kāds reiz tas tika radīts.

„Viedtālruni palīdz pāriet no ekonomikas un sabiedrības, kuras centrā ir privatīpašums, uz modeli, kas veicina sadarbību un kopīgu preču un pakalpojumu lietošanu,” 2012. gadā rakstīja žurnāls „Technicity”, ko izdod mersedesu ražotājs „Daimler AG”. Koncerna vēstījums nav nejaušs: „car-sharing” tendencei ir neprognozēta piekrišana. Vēl nesen privatās automašīnas kolektīvzācība bija drīzāk urbāns nišas projekts. Šobrīd tas ir aptvēris teju visus sabiedrības slāņus – no studentiem līdz arhitektiem. Pasaulē lielākajam „car-sharing” uzņēmumam „Zipcar” ir apmēram 750 000 klientu, kuri 28 ASV pilsētās izmanto vairāk nekā 10 000 automašīnu. Auto noma „car2go”, kas pagaidām darbojas sešās valstīs, var lepoties ar 275 000 klientu un 6000 „Smart” automašīnu. Nomas mātes uzņēmums ir „Daimler” koncerns, bet arī BMW ar savu „DriveNow” ir atklājis dalīšanās prieku. Piedāvājumi apmierina urbāno dzīves izjūtu: mašīnas var atstāt jebkur, kur to ļauj satiksmes noteikumi, maksa tiek rēķināta par minūtēm – kā mobilo sakaru lietotājiem.

Fraunhofas institūta saules simulācijas kamerā tiek testēta starojuma ietekme uz elektrovelosipēdu. Šādi ir iespējams paātrinājumā novērot izmaiņas detaļās

„CAR-SHARING” IR IDEĀLS pārvietošanās veids pilsētas satiksmē. „Koplietošanas auto atkarībā no noslogojuma tagad aizstāj piecas līdz desmit privātas mašīnas,” rēķina Markuss Līnkamps. Turklāt sistēma spēj sadalīt salīdzinoši augstās elektromobiļu iegādes izmaksas starp daudziem lietotājiem. Jau tagad no 6000 „car2go” smārtiem apmēram 950 brauc ar elektrisko motoru. „Sandjēgo, Amsterdamā un Štutgartē mēs braucam tikai ar elektrību,” skaidro firmas pārstāvis Andreass Leo, „bet Berlīnē un Portlendā mums ir jaukts autoparks. Lai gan elektromobiļi maksā dārgāk nekā ar iekšdedzes dzinēju darbināmi auto, tie bieži vien ir atbrīvoti no stāvvietu maksas un nodokļiem, turklāt tiem ir zemākas ekspluatācijas izmaksas un gandrīz nekādi remonta izdevumi.”

Koplietošanas auto jau ir ar vienu kāju nākotnē arī tajā ziņā, ka transportlīdzekļos ir integrēta satelītnavigācija un internets. Ja meklējat auto, jūs to atrodas un rezervējat, izmantojot viedtālruni vai planšetdatoru. Vienlaikus GPS un internets pastāvīgi informē centrāli par mašīnas atrašanās vietu un akumulatora uzpildes (vai degvielas) līmeni. Un arī tas vēl ir tikai sākums.

„Drīz viedtālrunis kļūs par personificētu mobilitātes centrāli” skaidro Silvija Hladki, Vācu muzeja satiksmes centra vadītāja Mīnhenē.

Lūk, piemērs: strādnieks ar dzīvokli pilsētas nomalē. „Viņš no rīta ar mobilo telefonu rezervē elektrorolleru vai automašīnu, izmantojot „car-pooling” servisu, Hladki ieskicē scenāriju. „Viedtālruni viņš uzzina arī to, kad atiet vilciens un kāda ir situācija uz ceļiem. Tad viņš, iespējams, brauc uz staciju, atstāj mašīnu pie uzlādes ierīces un iekāpj metro.” „Daimler” un BMW IT speciālisti jau tagad testē programmas, ar kurām neatkarīgi no pārvietošanās līdzekļa varētu plānot ceļu no punkta A līdz punktam B. Tās piedāvā lietotājiem variantus – sabiedriskais trans-

ports, nomas auto, taksometrs vai visu iepriekšminēto kombinācija, un vienlaikus aprēķina laiku un izmaksas.

Tādi koncerni kā „Siemens”, „Audi” un „Opel” ir gājuši vēl tālāk. Viņi testē elektromobiļus, kuros viedtālrunis vai planšetdators vada visu transportlīdzekli. Ierīce ir reizē gan atslēgas, gan kontrolpanelis, navigācijas sistēma un mūzikas arhīvs. „Lai kādā mašīnā jūs tad iekāptu,” saka kāds „Audi” strādājošs inženieris, „viedtālrunis vai planšete vienmēr pielāgojas jūsu vajadzībām.” Individualitāte mikročipā.

E-MOBILITĀTE un savienotā satiksme: nākotnē tā pilnībā izmainīs arī mūsu pilsētas. Kaut kad pa ielām rīpos automašīnas ar degvielas šūnām, kas pilnas ar ūdeņradi, iegūtu ar zaļās enerģijas palīdzību. Dažas brauks tikai ar elektrību, bet būs arī transportlīdzekļi, kuri dedzinās ar vēja enerģiju iegūtu metānu. Tiem visiem ir vajadzīga uzpildīšana. Vieni – kontaktligzdas, citiem gāzes, vēl citiem – ūdeņraža uzpildes stacijas. Tomēr, ja gāzi var uzpildīt ar rezervi, elektrisko automobiļu uzlādes infrastruktūra ir īsts izaicinājums.

Jo pilsētā cilvēki parasti nedzīvo savrupmājās ar auto nojumi, uz kuras var uzmontēt saules paneļus elektromobilim. Un tikai nedaudzām privātmājām ir garāžas, kurās varētu iebūvēt uzpildes stacijas. Atliek tikai sabiedriskās autostāvvietas – kā Amsterdamā. Tiek plānots, ka līdz 2040. gadam pa Nīderlandes galvaspilsētas ielām rīpos tikai bezizmešu braucamlīdzekļi. To īstenot palīdzēsot 200 000 elektromobiļu. Līdz šim pilsētas vadība likusi ierīkot vairāk nekā 450 uzpildīšanās punktus, nākamā gada mērķis ir 1000. Tikpat daudz uzlādes staciju būs pieejamas lielveikalu laukumos un privātās autostāvvietās. Modernās uzlādes stacijas uzpilda bateriju pusstundas līdz stundas laikā, kamēr automašīnas īpašnieks iepērkas vai sēž kafējnīcā.

Tīkls uz riteniem

Elektroenerģijas uzglabāšana un komunikācija – ko reiz spēš e-mobiļi

Car-to-Car

Piemērs: satiksmes negadījumā iekļuvis auto brīdina citus satiksmes dalībniekus



2

Vehicle-to-Grid

Piemērs: elektrības ražotāji izmanto stāvošus transportlīdzekļus enerģijas uzglabāšanai

1



Car-to-X

Piemērs: transportlīdzekļi ziņo par sastrēgumiem satiksmes vadības sistēmai

3

Informācijas laikmeta automašīnas mijiedarbojas ar elektrības tīklu („Vehicle-to-Grid”), sazinās ar citiem transportlīdzekļiem („Car-to-Car”) un ar apkārtni („Car-to-X”). Nākotnes elektromobiļi būs arī enerģijas piegādātāji – to akumulatorus var izmantot liekās saules un vēja enerģijas uzglabāšanai ❶. Ir aprēķināts, ka Vācijā pietiktu ar 5% visu smago transportlīdzekļu, t. i., apmēram 2,6 miljoniem e-mobiļu, lai spētu kompensēt visus neparedzamos traucējumus elektrotīklā. Automašīnas savieno radiosakaru tīkls ❷, un šādi tās var nepastarpināti brīdināt cita citu par bīstamību. Visbeidzot „Car-to-X” komunikācija ❸ sniedz datus par ātrumu, braukšanas virzienu un atrašanās vietu. Tādējādi luksoforu un satiksmes regulēšanu varēs elastīgi pielāgot notiekošajam uz ielas.

„Ātrās uzlādes stacijas ir izšķirošais faktors, lai elektromobiļu klienti varētu atbrīvoties no bailēm palikt uz ceļa,” saka Tomass Rafeiners. Viņš ir uzņēmuma „The Mobility House” dibinātājs un vadītājs, viņa firma kopā ar amerikāņu autoražotāju „Tesla” un citiem partneriem ir izveidojuši

pirmo superlādētāju. „Tesla” plāno šogad Eiropā izbūvēt uzlādes staciju tīklu savam modelim „Tesla Model S”.

Savukārt „Audi” Lasvegasā prezentējis modeli, kas pats atrod ceļu uz savu stāvvietu, kamēr vadītājs jau var darīt citas lietas. Tur elektromobilis patstāvīgi varētu uz-

meklēt arī savu uzlādes staciju, turklāt bez jebkādam kontaktligzdām un kabeļiem.

HERTOGENBOSA NĪDERLANDĒ. Jau kādu laiku te kursē divpadsmit metru garš satiksmes elektrobuss. 18 stundas dienā, 290 kilometri – nopietna noslodze, to-

mēr bez garākiem uzlādes periodiem. Jo akumulators, apstājoties pieturā, uzpildās ar induktīvās uzlādes palīdzību – gluži kā elektriskā zobu suka. „Bezvadu uzlāde ir iespējama jau pēdējos desmit gadus,” saka Matiass Vehlins no „Conductix-Wampfler” Veilā pie Reinas. Vehlins ir piedalījies šīs sistēmas izstrādē. „Pirmās bija Dženova un Turīna. Turīnā tagad kursē jau 23 autobusi ar induktīvo uzlādi.”

Indukcija vienkāršiem vārdiem ir enerģijas novadīšana caur koncentrētu magnētisko lauku. To rada spole, kas šajā gadījumā ir iebūvēta ceļa seguma plāksnē. Autobusam apstājoties virs plāksnes, spole uz brīdi plūst maiņstrāva, kuras magnētiskais lauks iedarbina otru spoli transportlīdzekļa apakšā. Tajā tiek inducēta enerģija, kas uzlādē akumulatorus. Tāpēc autobuss iztiek ar mazākām baterijām, kuras īso, bet biežo uzlādes pieturu dēļ tiek arī mazāk noslogotas.

Tas, kas darbojas autobusiem, der arī vieglajām automašīnām. Indukcijas lauki varētu būt novietoti autostāvvietās zem seguma vai pat pirms luksoforiem. Jau sen darbojas arī mazāki testa auto ar induktīvo uzlādi. „Taksometriem un „car-sharing” mašīnām indukcija noteikti reiz būs vadošais uzlādes veids,” saka Bjerns Eliass, „Audi” induktīvās uzlādes projekta vadītājs, „īpaši tādēļ, ka šajā procesā enerģijas zudumi nepārsniegs desmit procentus.”

REIZĒM NĀKOTNE SĀKAS TUR, kur to vismazāk gaida. Kādā Nīderlandes mazpilsētā. Vai kādā autostāvvietā. Un dažreiz pat Briselē. Tur ES ierēdņi strādā pie jaunas regulas, kas gādās par to, lai elektromobiļi nākotnes pilsētās nedrīkstētu pārvietoties pa ielām pārāk klusi. Drošības apsvērumu dēļ. Rūdolfš Halbmeirs, skaņu inženieris Ingloštātē, būs tam gatavs. ■

■ ■ ■ *Arī GEO autors JIRGENS BIŠOFS pa ceļiem pārvietojas vairs tikai „multimodāli”: ar nomas auto, autobusu, vilcienu vai velosipēdu. Fotogrāfs TOMASS ERNSTINGS gan šoreiz nebija gatavs atteikties no savas mašīnas, jo fotografējot nācās braukāt pa visu Vāciju.*

Kāpēc e-mobiļi ir tik dārgi...

...un cik tālu ar tiem var aizbraukt.

Būtiskākie jautājumi un atbildes

Kāpēc vairākums elektroauto ir piemēroti tikai isām distancēm?

Tikai nedaudzi elektromobiļi spēj nobraukt vairāk nekā 200 kilometrus, pretējā gadījumā to akumulators būtu pārāk liels un smags. Akumulatoru enerģijas blīvums ir mazāks nekā, piemēram, benzīnam. Kilogramā benzīna (apm. 1,33 litri) ir gandrīz 12 000 vatu stundu (Wh) enerģijas. Automašīnu litija jonu akumulatoriem enerģijas blīvums ir maksimāli 140 Wh/kg. Tā kā tipisks elektromobilis patērē apmēram 20 000 Wh uz 100 kilometriem, lai tos veiktu, līdzī jāvādā apmēram 150 kg smags akumulators.

Kāpēc akumulators ir tik dārgs?

Akumulators ir dārgākais elements elektromobilī. Piemēram, „E-Smart” modelim akumulatoru sistēma vien maksā 6000 līdz 7000 eiro. Jo, lai iegūtu enerģijas daudzumu no 15 līdz 30 kWh, cik parasti ir nepieciešams elektroauto, kopā tiek saslēgti akumulatoru moduļi, kas katrs sastāv no vairākām šūnām. Tā, piemēram, vienā akumulatorā var slēpties vairāki simti mazu moduļu. Tomēr cenu visvairāk ietekmē pieprasījums: automašīnas vajadzībām piemērotu litija jonu akumulatori šodien maksā vismaz 500 eiro par kWh. Sērjražošana šīs izmaksas varētu samazināt par 130 līdz 160 eiro.

Cik ilgi kalpo elektromobiļa akumulators?

Eksperti sola desmit gadus un vairāk – ar nosacījumu, ka akumulatoram vienmēr tiek uzturēta pareiza temperatūra. Lādēšanas procesā radies karstums ar laiku var akumulatoru sabojāt, tāpēc tam būtu jāuztur no 25 līdz 45 grādu temperatūra. Vēl tā mūžu ievērojami ietekmē uzlādēšanas un izlādēšanas biežums un intensitāte. Tāpēc elektromobilos akumulators tiek izlādēts ne vairāk kā par 20% tā kapacitātes. Šādi ir iespējams veikt vairākus tūkstošus uzlādēšanas un izlādēšanas ciklu, iekams atdeve būtiski kritas. Ražotājs garantē darbības laiku 100 000 līdz 160 000 kilometru nobraukum-

am, tomēr ilgtermiņā tas nav pietiekami pārbaudīts.

Cik liels ir aizdegšanās risks?

2011. gada vidū pēc trieciena testa aizdegās „Chevrolet Volt”, pēc gada uzliesmoja kāds ķīniešu e-taksometers. Šādi atsevišķi gadījumi iekvēlina diskusiju par litija jonu akumulatoriem, taču negadījumu pētnieki mierina, ka elektromobiļu vadītājiem riski sadursmes gadījumā neesot augstāki kā līdzīgiem transportlīdzekļiem ar iekšdedzes dzinēju. To apstiprina arī testi. Pat pēc neseno notikušajiem akumulatoru aizdegšanās gadījumiem „Dreamliner” boingos nevar automātiski secināt, ka tāds drošības risks ir attiecināms arī uz elektromobilēm. Šīs aviācijas uzņēmums izmanto litija kobalta oksīda akumulatorus – vienu no ugunsbīstamākajiem litija jonu variantiem. Automašīnās tik eksplozīvi materiāli netiek integrēti.

Cik ļoti akumulatoru ražošana noslogo vidi?

Pieņemot, ka akumulatora dzīves ilgums ir 150 000 kilometru, augstākais pie 15% no visiem e-mobiļu ražošanas, ekspluatācijas un likvidēšanas procesā radītajiem vides kaitējumiem ir „vainojami” modernie akumulatori, – tādu rezultātu guvuši eksperti kādā šveiciešu pētījumā. Otrreizēja izmantošana un pārstrāde nākotnē akumulatorus varētu padarīt dabai draudzīgākus, jo lielākā daļa izejvielu ir atjaunojama. Turklāt akumulatori, kuri automašīnām jau ir par vāju, vēl gadiem var darboties kā stacionāri enerģijas uzkrājēji, piemēram, dzīvojamās mājās ar fotovoltāžas iekārtām. Materiālu pārbaudes parāda, ka ekobilanci visvairāk ietekmē uzlādējamās enerģijas izcelsme. Ja akumulatora uzpilde tiek veikta ar Eiropā ierasto elektrības kokteili (no fosilā kurināmā iegūtā un atjaunojamā enerģija), vide tiek noslogota krietni vairāk, nekā to dara pats akumulators.

Jans Henne