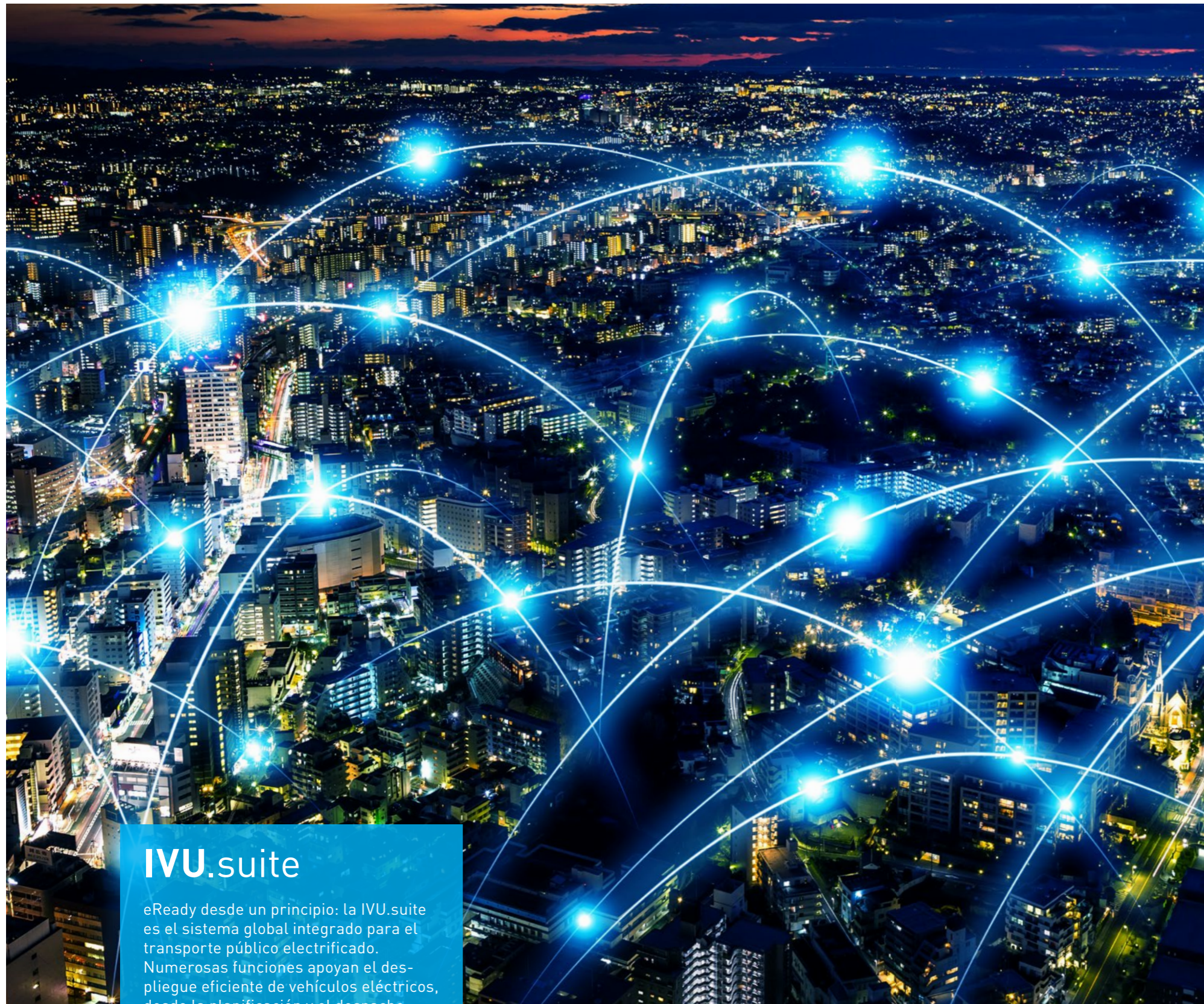


IVU.suite ^{eReady}

PARA BUSES ELÉCTRICOS





IVU.suite

eReady desde un principio: la IVU.suite es el sistema global integrado para el transporte público electrificado. Numerosas funciones apoyan el despliegue eficiente de vehículos eléctricos, desde la planificación y el despacho, hasta el control operacional y la liquidación.

IVU.suite PARA LA MOVILIDAD ELÉCTRICA DEL MAÑANA

El futuro de la movilidad es eléctrico. Las empresas de transporte se enfrentan a múltiples desafíos: determinar los requerimientos de suministro eléctrico, planificar y construir estaciones de carga, adaptar las tareas de vehículo a las autonomías, integrar los tiempos de carga, monitorear el estado de la carga y la infraestructura, planificar los procesos de carga y despacharlos en tiempo real, aprender a partir de los datos. La IVU.suite mapea todos los procesos de trabajo relacionados con el despliegue de buses eléctricos, entregando una solución adecuada para cada actividad.

Con la IVU.suite, las empresas de transporte pueden lograr aún más: establecer un flujo de trabajo digital uniforme, a través de todos los pasos del proceso, para la planificación, despliegue y operación de flotas de buses mixtas. Desde buses eléctricos operados a batería a buses de combustión interna hasta buses con celdas de combustible, independiente del fabricante, todas las funciones están disponibles en una única interfaz. Esto facilita la transición, especialmente para los operadores de flotas mixtas.

Entendemos que las tareas de las empresas de transporte son tan individuales como las líneas que operan. Por ello, la IVU.suite contiene todo lo necesario para una operación exitosa de cualquier tipo de vehículo. Un sistema estándar para todos, preparado para futuros desarrollos.

Cada día, los productos de la IVU.suite ayudan a más de 500 empresas de transporte público de todo el mundo a desplegar decenas de miles de buses y tranvías de forma eficiente, a llevar empleados al lugar correcto en el momento oportuno, a informar a millones de pasajeros y a liquidar los datos de transporte.

IVU. SISTEMAS PARA CIUDADES VERDES.

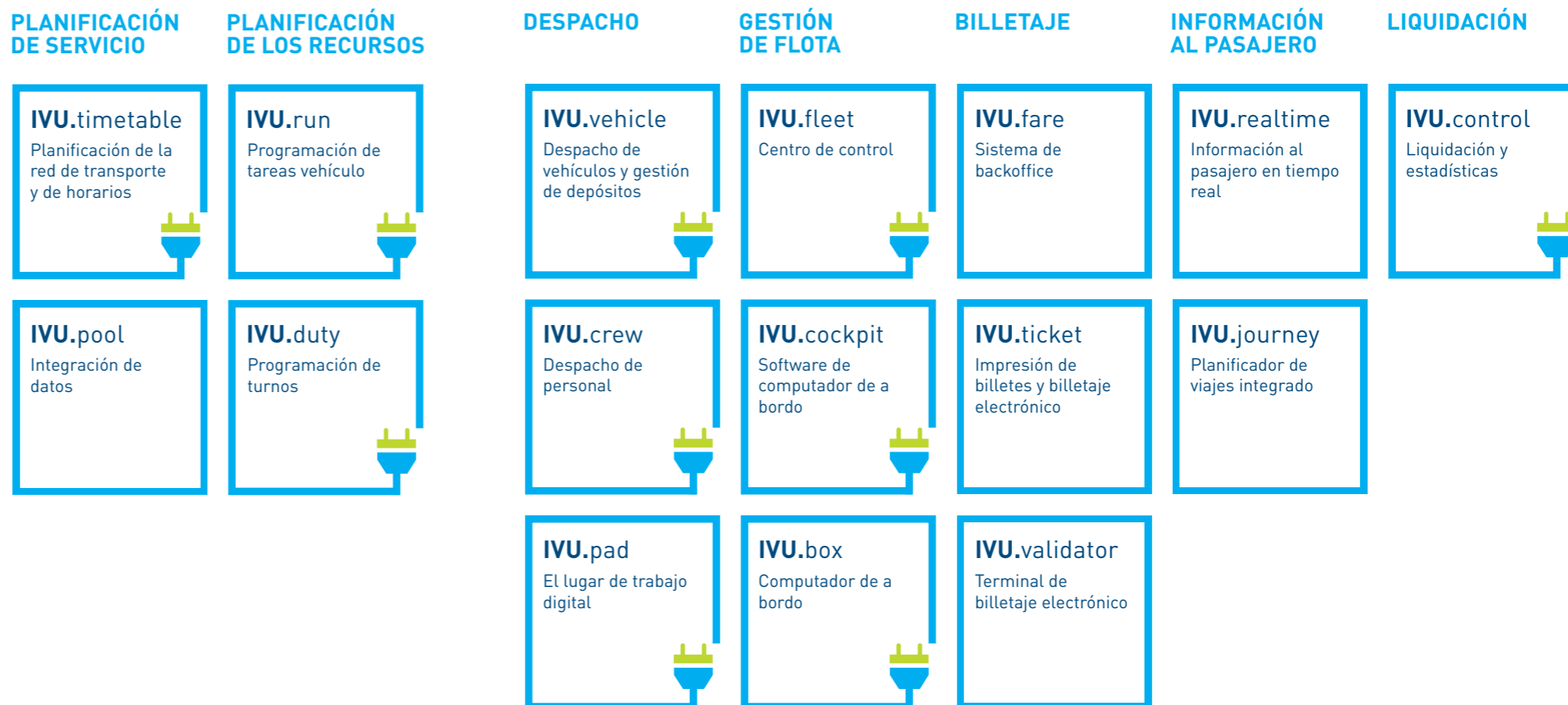
IVU.suite

MOVILIDAD ELÉCTRICA INTEGRADA

Los buses alimentados por baterías ya forman parte del día a día de muchas empresas de transporte. La gestión de la carga y los tiempos de carga, las autonomías y las longitudes de las rutas, la carga en el depósito o la carga de oportunidad: los planificadores y despachadores se enfrentan a la cuestión de cómo resolver de forma óptima este complejo rompecabezas. La IVU.suite proporciona las respuestas.

El sistema estándar de IVU viene con numerosas funciones para el despliegue eficiente de todo tipo de buses eléctricos. Incluso en la configuración estándar, la amplia automatización ayuda a las empresas de transporte a optimizar los procesos operacionales y a integrar fluidamente los buses eléctricos en la planificación, despacho y control operacional.

Tanto si se trata de un bus como de una flota completa, de flotas mixtas o exclusivamente de vehículos eléctricos, la IVU.suite ya está preparada para los retos del futuro.



IVU.timetable
gestiona todos los datos básicos y de infraestructura y asiste en el proceso de programación, desde la estructura de la red de transporte hasta la creación de horarios y su publicación.
Págs. 6-8

IVU.run
asiste en todo el proceso de programación de tareas de vehículos, desde el despliegue diario hasta tareas de varios días, inclusive mantenimientos y tiempos de servicio. Una optimización potente para una alta eficiencia.
Págs. 6-8

IVU.vehicle
planifica y controla el despliegue completo de los vehículos. La gestión integrada de depósitos monitorea las distancias recorridas y los plazos, y asiste en la planificación de los lugares de estacionamiento.
Págs. 14-19

IVU.pad
es el puesto de trabajo digital para el personal en terreno. La aplicación web, con capacidad de funcionamiento offline, contiene toda la información importante, como programas de turnos, manuales o formularios y hace más rápido el despacho.
Págs. 9

IVU.cockpit
opera en el computador de a bordo IVU.box. El software ayuda con indicaciones de ruta, se comunica con el centro de control e informa a los pasajeros.
Págs. 20-21

IVU.fare
gestiona procesos de venta, desde la creación de tarifas hasta la facturación de las ventas de billetes en papel o electrónicos, ya sea como asociación de transporte u operación independiente.

IVU.validator
es el terminal de billetes electrónicos para clientes. Con un manejo intuitivo y sencillo sirve para el control de acceso y como terminal de venta independiente.

IVU.journey
calcula siempre la mejor ruta para los pasajeros. El sistema de planificación de viajes constituye la base para la información digital sobre rutas, inclusive ofertas de uso compartido de automóviles y bicicletas.

IVU.pool
compila datos de horarios provenientes de numerosos sistemas de programación de distintas empresas, los armoniza y conforma así la base para un sistema integrado de información al pasajero.

IVU.duty
crea programas de turnos eficientes para el personal con ayuda de la optimización inteligente. Un conjunto de reglas flexible y numerosas funciones de automatización facilitan el trabajo.
Págs. 9

IVU.crew
asiste en el despacho completo del personal y lleva a todos los empleados ahí donde se necesitan. Una optimización potente asegura programas de turnos eficientes.
Págs. 9

IVU.fleet
ayuda a reaccionar rápida y adecuadamente ante cualquier situación operacional. El sistema de centro de control monitorea continuamente todos los aspectos de un viaje y sugiere medidas apropiadas.
Págs. 20-21

IVU.box
es el intuitivo computador de a bordo. Se comunica con el centro de control y dirige los sistemas embarcados. Para tareas de billeteaje está disponible también como IVU.ticket.box.
Págs. 21

IVU.ticket
es el software para los dispositivos de ventas y control. Procesa el billeteaje, desde la impresión de los billetes hasta la venta y la validación de billetes electrónicos.

IVU.realtime
informa a los pasajeros en tiempo real a través de todos los canales. Conectado directamente al centro de control, el sistema genera un flujo de datos consistente del vehículo al pasajero.

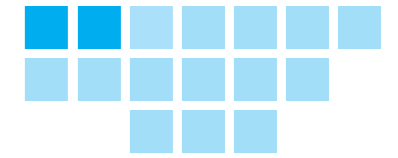
IVU.control
registra los datos planeados y los reales, los combina y los prepara para su procesamiento, por ejemplo, para la liquidación de contratos de transporte público o para evaluaciones y análisis.
Págs. 22

BVG BERLÍN, ALEMANIA

Más de 1.400 buses forman la columna vertebral del sistema de transporte público de Berlín. En 2030, toda la flota deberá funcionar exclusivamente con electricidad. La empresa BVG confía en las herramientas de optimización de la IVU.suite para lograr tareas de vehículo eficientes.



Foto: BVG / Andreas Süß



PRODUCTOS EN USO:
IVU.timetable und IVU.run

Visualización de la red de transporte en IVU.timetable



CREAR HORARIOS Y PROGRAMAS DE TAREAS DE VEHÍCULO ÓPTIMOS

Tareas de vehículo y programas de carga eficientes y robustos para buses eléctricos a batería: la IVU.suite soporta toda la programación de tareas de vehículo, desde el despliegue diario hasta tareas de vehículo de varios días de duración, incluyendo el mantenimiento, y tiempos de reparación y de carga, ya sea en la ruta o el depósito. Numerosas automatizaciones y algoritmos de autoaprendizaje aceleran considerablemente los procesos de trabajo.

PROGRAMACIÓN DE HORARIOS INTEGRADA

La IVU.suite almacena todos los datos relevantes de la red, inclusive información topográfica o datos de infraestructura, como opciones de carga y la capacidad de las estaciones de carga. Vinculado automáticamente con los perfiles de batería y consumo de cada tipo de vehículo y tramo de ruta, el sistema ofrece a los programadores de horarios una imagen completa de su red. Además, la IVU.suite advierte cuando rutas no son adecuadas para

buses eléctricos a batería y, de este modo, apoya los procesos de toma de decisiones.

PRONÓSTICOS DE AUTONOMÍA

Machine Learning en el interior: para ayudar a los programadores a crear la tarea de vehículo óptima para cada tipo de vehículo, la IVU.suite tiene la capacidad de aprender. El sistema conoce el consumo de energía de los distintos modelos de buses eléctricos, así como la antigüedad de sus baterías, y utiliza esta información para calcular un pronóstico de la autonomía previsible.

Para obtener un resultado lo más preciso posible, los algoritmos utilizan datos reales de los viajes realizados. En los cálculos se incluyen detalles del vehículo, así como factores ambientales relevantes como la topografía, temperatura exterior, cantidad de pasajeros o la situación del tráfico. Si hay pocos o ningún dato disponible, por ejemplo, porque todavía no hay suficientes buses eléctricos en circulación o porque una tarea de vehículo es nueva, el

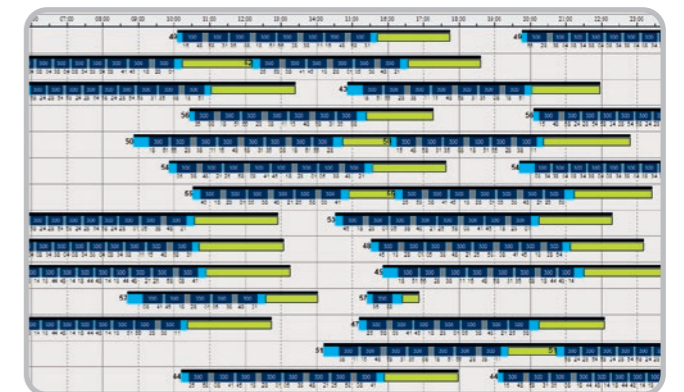
sistema calcula el consumo de energía previsible para las tareas de vehículo individuales sobre la base de modelos de simulación.

PROGRAMACIÓN DE PROCESOS DE CARGA

La planificación de tareas de vehículo de buses eléctricos a batería también implica tener en cuenta los tiempos de carga. Por ello, la programación de tareas de vehículo de la IVU.suite también permite crear los procesos de carga necesarios. Basándose en el consumo de energía previsto para los distintos tipos de vehículos, así como la infraestructura existente -como el número de puntos de carga en el depósito y su disponibilidad-, el sistema ofrece la posibilidad de crear, durante la fase de programación, ventanas de tiempo de carga compatiblemente dimensionadas.

El software también monitorea la capacidad total de carga para garantizar que, por un lado, se respeten los límites máximos de potencia y los tiempos de bloqueo y, por otro, que todos los vehículos se carguen lo suficiente. Si se desea, los programadores pueden especificar lugares de estacionamiento y estaciones de carga ya en el proceso de crear las tareas de vehículo. Actividades específicas, como el precondicionamiento, también pue-

La programación integrada de turnos y tareas de vehículos crea programas de tareas de vehículos optimizados en IVU.run



den almacenarse cómodamente en el sistema. El resultado es un programa de carga completo que contiene la duración de carga prevista y la curva de carga planeada.

El programa de carga también está disponible para el despacho de vehículos, el monitoreo operacional y la gestión de depósito, así como para otras áreas de trabajo. Esto garantiza un flujo de datos continuo y asegura un proceso de programación y despacho uniforme.

En resumen

■ Utilizar información

Topografía, infraestructura, perfiles de consumo: la IVU.suite apoya la programación de horarios con información importante

■ Conducción a estaciones de carga

Ya sean cargas de depósito o cargas de oportunidad: las estaciones de carga, incluidas sus capacidades, consideradas en la programación de horarios

■ Interfaz de usuario integrada

Todo en uno: los programadores se benefician de una interfaz de usuario uniforme con funciones para todos los tipos de propulsión

■ Machine Learning

La IVU.suite también aprende: los algoritmos determinan pronósticos de autonomía exactos para cada tipo de vehículo en base a las tareas de vehículo conducidas

■ Sistema automático de sugerencias

El tipo de vehículo correcto para la tarea de vehículo correcta, sugerencias automáticas de vehículos compatibles aceleran el proceso de programación

■ Amplia programación de carga

Desde el estado de carga hasta la infraestructura y la duración de carga: la IVU.suite ofrece soporte para la programación completa de la carga

■ Toma en consideración de actividades

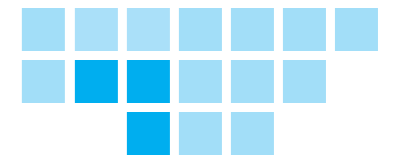
Ya sea la limpieza o el preacondicionamiento: las actividades en el vehículo se pueden programar y almacenar fácilmente en el programa de tareas de vehículo

■ Predicción de consumo de energía

Clima, cantidad de pasajeros, antigüedad de la batería: interfaces para el monitoreo de vehículos permiten realizar pronósticos detallados

DESPLIEGUE EFICIENTE DE PERSONAL

El empleado adecuado para cada turno: las herramientas de programación de turnos de la IVU.suite apoyan toda la programación del despliegue de personal, desde la creación del primer programa de turnos y el despacho de personal hasta la comunicación con los conductores. Estrechamente vinculada con la programación de tareas de vehículo, la programación de turnos registra inmediatamente cada modificación y sugiere ajustes de turnos si es necesario, por ejemplo, si se requieren actividades adicionales como la carga o el preacondicionamiento. Gracias a un editor de reglas flexible, el sistema tiene en cuenta automáticamente todos los parámetros operacionales, salariales y legales, así como las cualificaciones que puedan ser necesarias. IVU.pad proporciona apoyo en las operaciones diarias: la aplicación móvil mantiene a los conductores, empleados del taller o personal de servicio al día en todo momento. Información importante, como programas de turnos, manuales, material de capacitación o el lugar de estacionamiento del bus, está disponible a un toque de distancia. Además, el despacho puede almacenar información específica sobre el vehículo o el viaje, como el estado de carga o instrucciones de operación. Sea cual sea el sistema de propulsión, las soluciones integradas de la IVU.suite garantizan los flujos de trabajo digitales de principio a fin, desde la programación de horarios hasta el personal.



PRODUCTOS EN USO:

IVU.duty, IVU.crew und IVU.pad

En resumen

■ Editor de reglas flexible

Cualificaciones, leyes laborales, acuerdos de empresa: reglas pueden almacenarse y adaptarse de forma flexible

■ Programación integrada de turnos y tareas de vehículo

Para obtener resultados óptimos, la programación de turnos sincroniza los tiempos de carga de los buses con los tiempos de descanso de los empleados

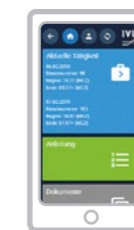
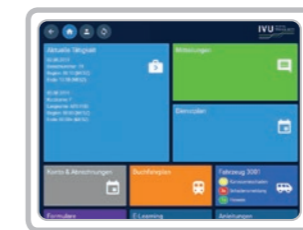
■ Comunicación directa con empleados

Con IVU.pad, información importante puede enviarse directamente a los empleados, en cuestión de segundos con un clic del ratón

■ Registro simple de fallas

El IVU.pad facilita el registro de fallas: formularios digitales permiten el ingreso y envío directo de toda la información

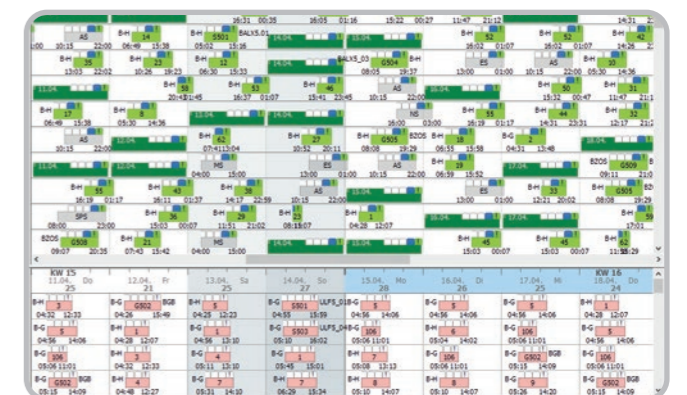
La IVU.pad mantiene informados a los empleados en terreno y acelera los procesos



CLEVERSHUTTLE BERLÍN, ALEMANIA

CleverShuttle es el principal experto en transporte compartido de Alemania, con servicios en seis ciudades. La empresa utiliza las soluciones de despacho de la IVU.suite para el despliegue eficiente de su personal de conducción.

El conjunto de reglas configurable de von IVU.crew revisa las asignaciones de actividades a empleados y avisa sobre conflictos



OPTIMIZACIÓN COMO MOTOR DE EFICIENCIA

PROGRAMACIÓN – DESPACHO – OPERACIÓN

Planificar tareas de vehículos para buses eléctricos y sus correspondientes turnos, es exigente; desplegar todos los recursos conforme a las reglas y de manera óptima, es todo un desafío. Pero el potencial es alto: con sólo un pequeño porcentaje mayor de eficiencia en las tareas de vehículos y turnos, las empresas de transporte pueden lograr grandes ahorros. Esto es especialmente cierto para buses eléctricos o flotas mixtas. Las soluciones de optimización de IVU ayudan a dominar los complejos requisitos de los distintos tipos de vehículos y sistemas de propulsión y a sacar el máximo partido de los recursos disponibles.

Para ello, IVU lleva casi 20 años trabajando en estrecha colaboración con los matemáticos de LBW Optimization GmbH, una empresa derivada del renombrado Instituto Zuse de Berlín. La empresa desarrolla nuevos métodos matemáticos de optimización basados en resultados científicos actuales. Los algoritmos resultantes constituyen el corazón de los núcleos de optimización de IVU.

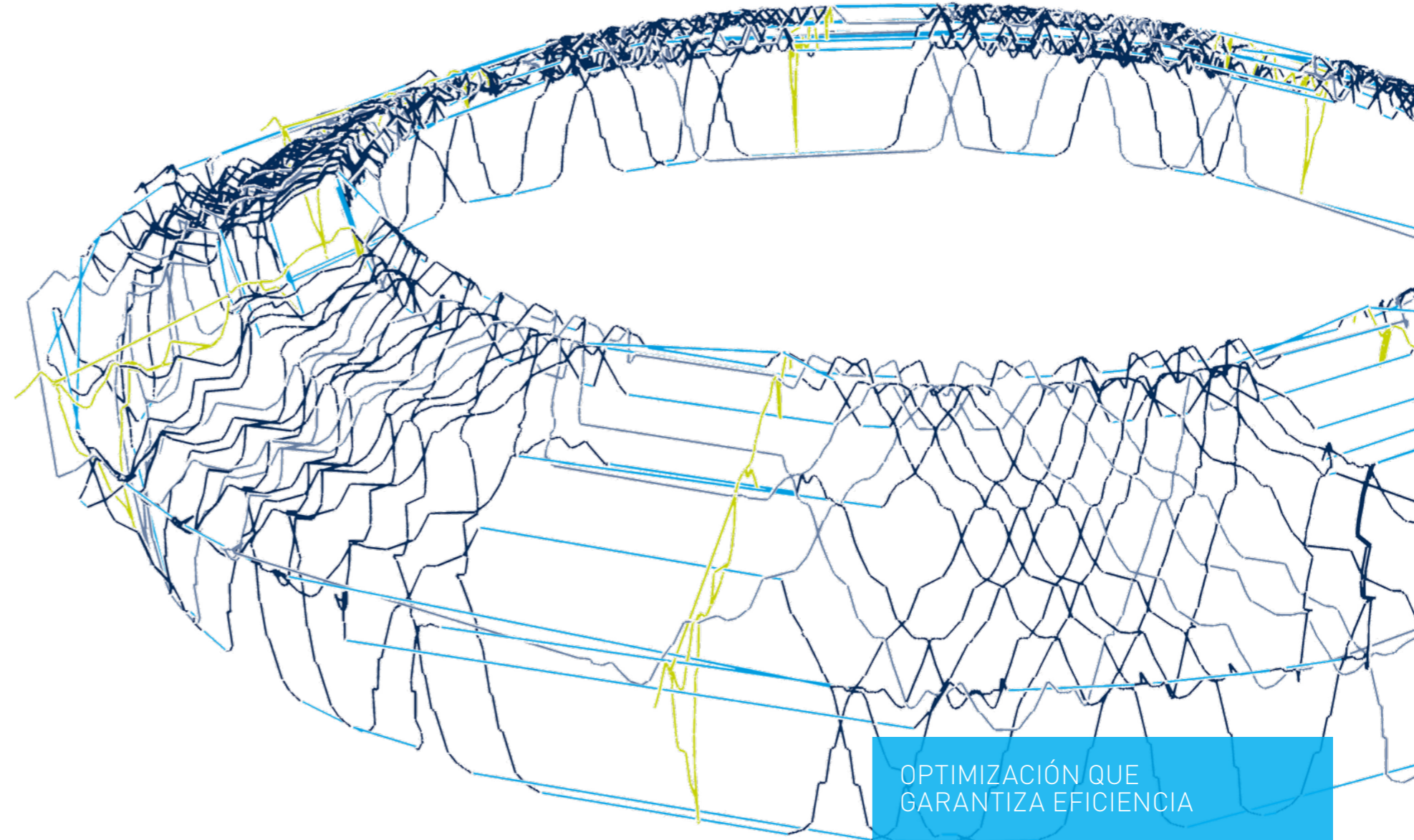
Con ellos, es posible crear en poco tiempo programas de turnos y de tareas de vehículos que cumplen todos los requerimientos legales y operacionales. De este modo, se crean tareas de vehículos óptimas que despliegan buses eléctricos de forma eficiente y ayudan a ahorrar costos. Al mismo tiempo, los turnos resultan más equilibrados y los empleados están más satisfechos. Gracias a la optimización, los despachadores pueden reaccionar directamente a fallas u obras de construcción y adaptar los programas de turnos y las tareas de vehículos a las autonomías de buses eléctricos en cuestión de segundos, para evitar cancelaciones y garantizar una operación estable en todo momento. De este modo, la optimización también mejora la calidad del servicio para los pasajeros.

Máxima eficiencia

Para lograr la máxima eficiencia, los productos de planificación de la IVU.suite permiten coordinar los turnos y tareas de vehículos. La Programación Integrada de Turnos y Tareas de vehículos (PITT) sincroniza los tiempos de carga de los buses eléctricos con las opciones de descanso y relevo almacenadas en el sistema y ayuda a las empresas de transporte a hacer un uso óptimo de los recursos disponibles.

Con el Despacho Automático de Personal (DAP), la IVU.suite también optimiza la asignación de personal: el sistema define las secuencias de turnos y les asigna los empleados correspondientes. En función de las necesidades operacionales, garantiza, por ejemplo, asignaciones justas o cuentas de tiempo de trabajo equilibradas. Además, el DAP tiene en cuenta automáticamente las cualificaciones, vacaciones, capacitaciones y solicitudes, aumentando así la flexibilidad de los conductores.

Además de las operaciones cotidianas de las empresas de transporte, la optimización también sirve de apoyo a las decisiones empresariales, como por ejemplo en la planificación preparatoria para el despliegue de buses eléctricos: puede utilizarse para calcular diferentes escenarios de horarios y programas de tareas de vehículos, así como para la instalación de la infraestructura, de modo que nada se interponga en el camino hacia un transporte público libre de emisiones.



OPTIMIZACIÓN QUE GARANTIZA EFICIENCIA

Esta es la experiencia de IVU. Desde la planificación inicial de los horarios hasta el despliegue de los recursos, los algoritmos de los sistemas IVU resuelven tareas de alta complejidad.

IVU.suite EN USO

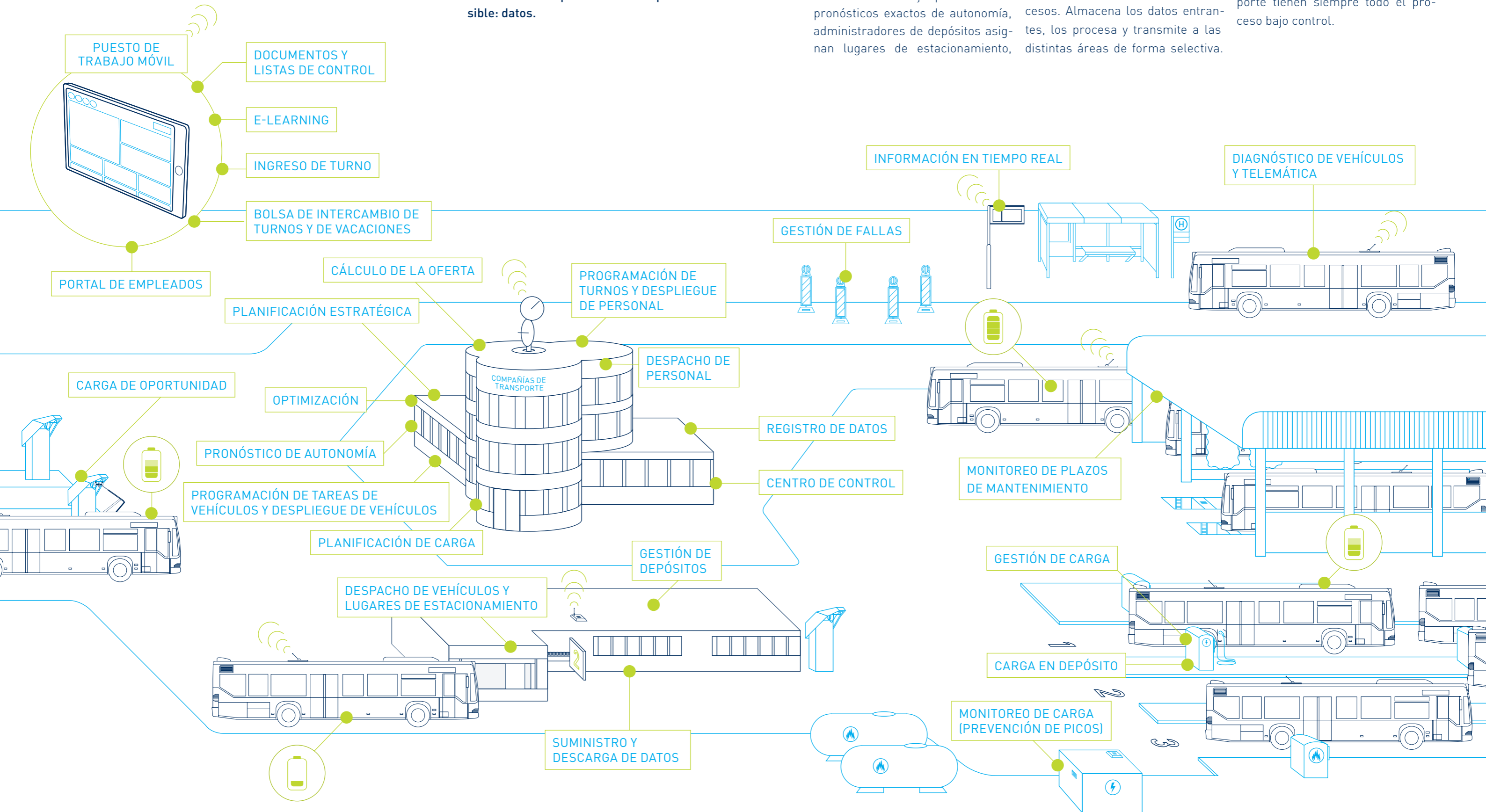
La movilidad eléctrica está impulsando la conectividad en las empresas de transporte. Cada movimiento de vehículos y cada actividad es coordinada una con otra para garantizar la fluidez de los procesos. El combustible que lo hace todo posible: datos.

Desde la planificación de horarios hasta la liquidación, hay un flujo de datos continuo que abarca todas las áreas y todas las tareas: programadores crean viajes y tareas de vehículos, buses registran cada detalle de un viaje para obtener pronósticos exactos de autonomía, administradores de depósitos asignan lugares de estacionamiento,

despachadores de personal asignan turnos, el centro de control controla la operación e informa a los pasajeros, la gestión de carga monitorea capacidades y cargas.

La IVU.suite apoya todos estos procesos. Almacena los datos entrantes, los procesa y transmite a las distintas áreas de forma selectiva.

Esto permite adaptar con precisión las tareas de vehículos a las autonomías reales, planificar con exactitud los procesos de carga y optimizar los programas de turnos. De este modo, las empresas de transporte tienen siempre todo el proceso bajo control.





**CONNEXION
HILVERSUM,
PAÍSES BAJOS**

La mayor empresa de transporte público urbano y regional de los Países Bajos. Connexion opera más de 1.500 vehículos, entre ellos unos 150 buses eléctricos, y utiliza la IVU.suite desde 2005.

Foto.: Connexion

ORGANIZAR DEPÓSITOS Y ESTACIONAMIENTOS

Estacionar, cargar, realizar mantenimiento y volver a desplegar buses eléctricos de manera fluida: el sistema de gestión de depósitos de la IVU.suite apoya todos los procesos en el depósito, para todos los tipos de vehículos, en un solo sistema. Tanto si se trata de operaciones mixtas como de flotas puramente eléctricas, las numerosas automatizaciones aceleran los procesos y facilitan la cooperación en todas las áreas de trabajo.

ASIGNACIÓN AUTOMÁTICA DE LUGARES DE ESTACIONAMIENTO

Cuando un bus ingresa al depósito, el correcto estacionamiento es decisivo para la posterior

salida. Por lo tanto, la IVU.suite vincula la planificación estacionamientos con la programación de tareas de vehículos de despacho. El sistema hace sugerencias tanto para tareas de vehículos, como para el estacionamiento adecuado, determinando ya en el despacho de vehículos el lugar de estacionamiento óptimo y estableciendo automáticamente las ocupaciones de pistas para salidas y llegadas.

El despacho puede especificar con detalle los criterios y estrategias que utilizará el sistema. Por ejemplo, es posible establecer si los estacionamientos deben realizarse según el tipo de vehículo o la línea. Otros parámetros pueden ser el estado operacional o de carga, la dispo-

nibilidad de lugares de estacionamiento, el recorrido, la potencia disponible en el punto de carga o la utilización de la infraestructura de carga.

Todo el proceso es completamente transparente: la interfaz de despacho muestra el lugar de estacionamiento seleccionado y permite la intervención manual si es necesario. De este modo, el despacho siempre tiene el control de todos los procesos operacionales.

GESTIÓN INTEGRADA DE DEPÓSITOS

Ya sea un bus a batería, diesel o celda de combustible: gran parte de los procesos en el depósito siguen siendo siempre los mis-

La vista de depósito en IVU.vehicle muestra procesos de carga, asignaciones de estacionamientos y buses en el depósito



En resumen

■ Procesos uniformes

Despacho de vehículos y planificación de estacionamientos desde una única fuente: la IVU.suite combina los procesos de forma coherente

■ Interfaces abiertas

Gracias a estándares abiertos como OCPP, las empresas de transporte no dependen de los proveedores de vehículos y estaciones de carga

■ Editor de reglas flexible

Criterios y estrategias de estacionamiento pueden especificarse en detalle y almacenarse fácilmente en el sistema

■ Estacionamiento óptimo

Tipo de vehículo, estado de carga, próxima tarea de vehículo: potentes algoritmos determinan automáticamente el lugar de estacionamiento óptimo, incluso en caso de modificaciones de última hora

■ Despacho integrado

Ya sea una flota mixta o una operación exclusivamente eléctrica, la IVU.suite combina actividades para todos los tipos de vehículos en una sola interfaz

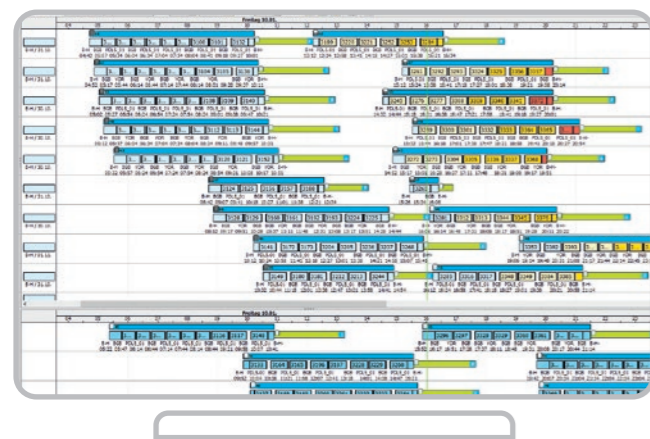
■ Alerta automática de conflictos

Un vehículo mal estacionado o una estación de carga defectuosa, la IVU.suite informa al despachador en caso de fallas

■ Ejecución de programas de carga

Desde la gestión de carga hasta la gestión de depósitos: la IVU.suite monitorea toda la infraestructura de carga

IVU.vehicle muestra toda la información de despacho en un vistazo



mos. Para el estacionamiento intermedio, las actividades de maniobra o la limpieza interior y exterior, el sistema de propulsión es irrelevante. Por lo tanto, la IVU.suite mapea los procesos de vehículos eléctricos y de combustión interna en una sola interfaz. El sistema permite planificar y monitorear detalladamente todas las actividades necesarias y asignar las capacidades de los talleres. Cuando la IVU.suite reconoce un bus a batería, asigna automáticamente tareas específicas como la carga o el preacondicionamiento en la lista de actividades. Todos los roles en el depósito trabajan con la misma herramienta. De este modo, el despacho, taller, personal de limpieza y de maniobras está siempre al día, independientemente del tipo de vehículo.

GESTIÓN DE CARGA CONECTADA

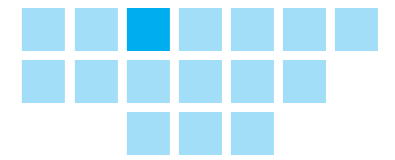
Línea directa a la estación de carga: como interfaz entre el bus y el sistema de gestión de

carga, el sistema de gestión de depósitos de IVU.suite proporciona el programa de carga óptimo para todos los vehículos entrantes que deben estacionarse. Entre otras cosas, esto resulta del estado de carga actual, de la siguiente tarea de vehículo o del consumo dependiente del vehículo o la estación del año.

Cuando un vehículo se conecta a una estación de carga, el sistema transmite el programa de carga a través del protocolo de comunicación abierto OCPP y envía al vehículo parámetros para el preacondicionamiento, conforme al estándar VDV 261, con el fin de lograr una autonomía óptima antes de la salida. Paralelamente, el despachador es informado de dónde se encuentra el bus y cuál es su estado de carga.

Si un conductor estaciona el vehículo distinto a lo programado, el sistema calcula automáticamente un nuevo programa de carga para esta posición o avisa al despachador si surge un con-

flicto. La IVU.suite también informa en caso de una estación de carga defectuosa y al mismo tiempo la bloquea para el estacionamiento de vehículos. Esto garantiza que los buses eléctricos salgan siempre del depósito con suficiente energía en la batería.



PRODUCTOS EN USO:

IVU.vehicle



MONITOREAR PROCESOS DE CARGA

Con carga completa a la tarea de vehículo: con la IVU.suite, los programadores y despachadores tienen todo el proceso de carga bajo control, desde la programación de carga a largo plazo y el control de la infraestructura hasta la gestión de energía en el depósito. El software recopila todos los datos relevantes, calcula los escenarios de carga óptimos y garantiza que los buses eléctricos a batería tengan siempre suficiente energía para las tareas de vehículos previstas.

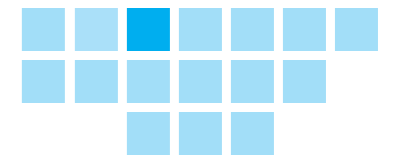
Estado de carga, antigüedad y estado de la batería de cada vehículo, capacidad total de los transformadores, costos de energía, cantidad de estaciones de carga disponibles y de buses por cargar, siguientes tareas de vehículos programadas: sofisticados algoritmos tienen en cuenta todos los aspectos de la programación de carga y determinan la estrategia de carga adecuada para cada vehículo y depósito. De este modo, los procesos de

carga sólo consumen la energía realmente necesaria. El Peak Shifting inteligente evita los picos de carga y los excesos de capacidad y distribuye dinámicamente los procesos de carga entre los vehículos y las estaciones de carga para reducir las pérdidas. Además, la asignación inteligente de vehículos a estaciones de carga ayuda a aprovechar al máximo la infraestructura existente y a ahorrar costos de electricidad. La IVU.suite tiene en cuenta las características especiales de los diferentes dispositivos de carga y adapta de forma flexible los programas de carga, incluso si una estación de carga llega a fallar.

Interfaces a los sistemas de los proveedores de energía también permiten a las empresas de transporte participar en el mercado de energía y aprovechar las fluctuaciones de los precios para recargar siempre con la electricidad más barata.

En resumen

- **Combinar datos**
Infraestructura, vehículos, tareas de vehículos: algoritmos inteligentes tienen en cuenta cada aspecto y crean programas de carga óptimos
- **Modelar procesos de carga**
La potencia adecuada en función de la batería y la estación de carga: la IVU.suite tiene en cuenta automáticamente las condiciones técnicas
- **Considerar capacidades**
Peak Shifting inteligente distribuye de forma óptima los procesos de carga para evitar los picos de carga y los excesos de capacidad
- **Reaccionar de manera flexible**
Ya sea una falla del transformador o un defecto en la estación de carga: la IVU.suite adapta de forma flexible los programas de carga a la situación actual
- **Monitorear procesos de carga**
Siempre informado: las completas funciones de monitoreo y registro alertan a los despachadores en caso de desviaciones



PRODUCTOS EN USO:

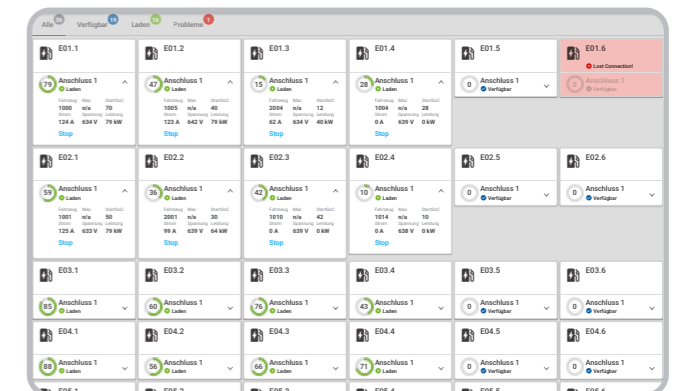
IVU.vehicle



QBUZZ AMERSFOORT, PAÍSES BAJOS

Qbuzz es una de las principales empresas de transporte público de los Países Bajos. Con el sistema integrado de despacho y gestión de depósitos de IVU, la empresa controla su creciente flota mixta en un solo sistema.

Visualización en IVU.vehicle de todos los datos relevantes para el monitoreo de la infraestructura y procesos de carga en una vista



CONTROLAR LA OPERACIÓN

Toda la flota siempre bajo control: con la IVU.suite, los despachadores controlan y monitorean las operaciones diarias en las calles. Ya sea propulsión a batería, hidrógeno o diesel, el sistema ofrece la función adecuada para cada tipo de vehículo. Numerosos automatismos ayudan a reaccionar rápida y adecuadamente en cualquier situación operacional.

La IVU.suite monitorea continuamente todos los aspectos de un viaje: desde el estado del vehículo hasta la situación de horario, pasando por el despliegue actual del vehículo y personal. De este modo, los despachadores tienen acceso en todo momento a información importante, como el estado de carga, la autonomía restante y otros datos relevantes para la operación. Si la energía amenaza con acabarse, la IVU.suite alerta automáticamente a los despachadores y sugiere posibles medidas. Además, el software revisa siempre las consecuencias previsibles de intervenciones correctivas de despacho para cada tipo de vehículo.

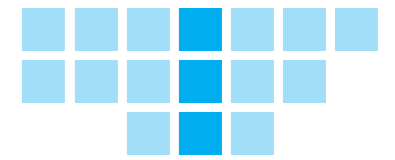
Para utilizar los buses eléctricos a batería de la forma más eficiente posible y ampliar la autonomía, la IVU.suite apoya al centro de control con amplias funciones. Por ejemplo, la clara interfaz de usuario no sólo muestra el estado de carga, sino que también proporciona información sobre el pronóstico de autonomía actual de todos los vehículos eléctricos. De este modo, los despachadores pueden ver de un vistazo si los próximos viajes pueden seguir realizándose y pueden reaccionar a tiempo, por ejemplo, para intercambiar un bus en colaboración con el depósito. La IVU.suite registra automáticamente todas las medidas correctivas de despacho que afectan al vehículo y calcula pronósticos de autonomía actualizados.



ÜSTRA HANNOVER, ALEMANIA

Para 2024, las empresas de transporte público de Hannover quieren circular con vehículos eléctricos en toda la ciudad. La gestión de flota de la IVU.suite proporciona una visión general.

Foto: ÜSTRA



PRODUCTOS EN USO:

IVU.fleet, IVU.cockpit und IVU.box

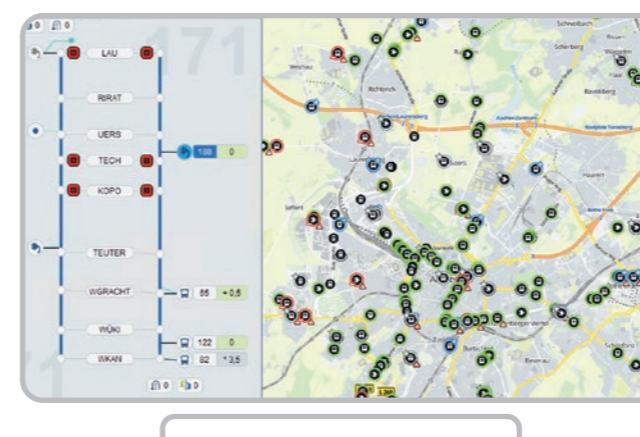
En resumen

- Controlar estado de carga**
 Informado en tiempo real: la IVU.suite transmite el estado de carga actual de cada vehículo directamente al sistema de control operacional
- Reaccionar oportunamente**
 Pronósticos de autonomía continuamente actualizados permiten a los despachadores tomar medidas antes de que se agote la energía
- Despachar informadamente**
 Predicción de los efectos de un cambio de recorrido en la autonomía: pronósticos ayudan a estimar las consecuencias de medidas correctivas de despacho
- Trabajar de modo integrado**
 Ya sea un bus diesel o eléctrico: para flotas mixtas, la IVU.suite combina todos los tipos de vehículos en una sola interfaz
- Monitorear estaciones de carga**
 Para que la recarga en ruta funcione de forma segura: los despachadores saben si un punto de carga está operativo u ocupado
- Conectar la gestión de depósitos**
 Un flujo de datos continuo para una mejor planificación: la IVU.suite transmite los estados de carga y pronósticos a sistemas conectados

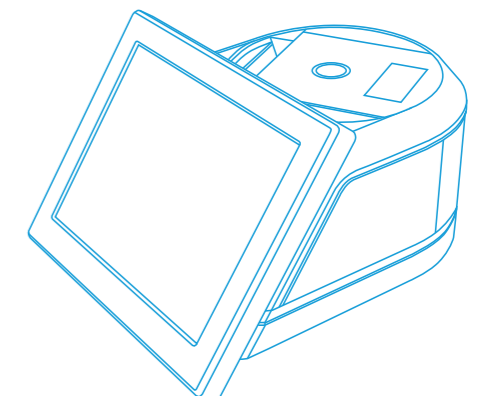
Asistencia al conductor en IVU.cockpit



Visualización esquemática y cartográfica de la situación operacional en IVU.fleet



Dispositivo compacto para operación durante el viaje y billeteaje: el computador de a bordo IVU.ticket.box imprime billetes, escanea códigos de barras, valida billetes electrónicos y controla los dispositivos periféricos



RECOPILAR Y EVALUAR DATOS

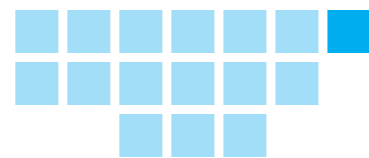
Desde la topografía de la ruta, pasando por el perfil de la batería, hasta el atlas de consumo: la IVU.suite registra todos los datos planeados y reales relevantes, los combina y los prepara para su posterior procesamiento. Esto proporciona a las empresas de transporte toda la información que necesitan para analizar el despliegue de buses eléctricos y averiguar cómo pueden mejorar su rendimiento.

Pendientes de subida y bajada, estado de la batería, tipo de vehículo, hora del día, situación del tráfico, nivel de ocupación, estado de carga, programas de tareas de vehículos, temperatura exterior, clima, peso del vehículo; cada detalle es relevante para hacer un uso óptimo de los vehículos eléctricos. Las sofisticadas tecnologías de Big Data facilitan el manejo de esta información y permiten realizar análisis específicos para explotar todos los potenciales.

Esto se apoya en los algoritmos inteligentes de la IVU.suite: Machine Learning permite crear pronósticos de autonomía exactos en función del tipo de vehículo, la ruta, el día de semana o la estación del año: de cuantos más datos se disponga, más preciso será el pronóstico. Esto garantiza la eficiencia y ahorra costos, tanto en el despliegue de buses eléctricos como en la planificación de la infraestructura.

Además, la IVU.suite permite calcular con precisión los servicios prestados. De este modo, las empresas de transporte pueden documentar exhaustivamente el despliegue de buses eléctricos para las autoridades de transporte público, por ejemplo, si los contratos de transporte contienen especificaciones al respecto.

Evaluación de las influencias en el consumo de energía



PRODUCTOS EN USO:

IVU.control

En resumen

- **Big Data**
 Topografía de la ruta, tipo de vehículo, condiciones meteorológicas: un sofisticado concepto de gestión de datos procesa todos los detalles relevantes.
- **Machine Learning**
 Algoritmos inteligentes aprenden sobre la marcha: cada tarea de vehículo genera nuevos datos que mejoran el cálculo de pronósticos
- **Análisis específicos**
 ¿Qué rutas son adecuadas para buses eléctricos? ¿Cuándo aumenta el consumo de energía? Evaluaciones exhaustivas proporcionan respuestas
- **Planificar cuidadosamente**
 Siempre suficiente energía para tarea de vehículo siguiente: la IVU.suite tiene en cuenta automáticamente los análisis durante la planificación.
- **Crear reportes**
 Evaluaciones tabulares y gráficas para la planificación y la gestión permiten tomar decisiones acertadas

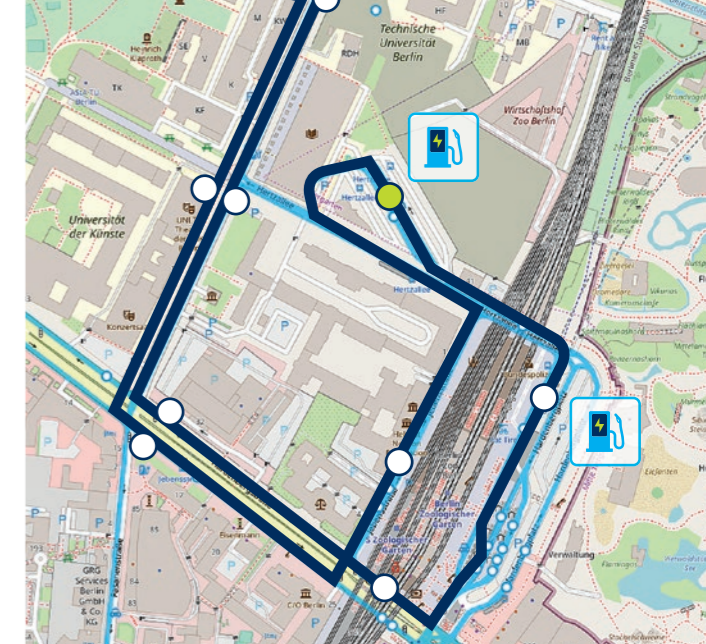
PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE FLOTAS ELÉCTRICAS

Planificación personalizada, desde el principio. Incluso antes de que el primer autobús eléctrico de batería salga del depósito, IVU utiliza las soluciones de software "eplan" de su filial ebus solutions para ayudar a las empresas de transporte a tomar las decisiones adecuadas para desplegar todos los vehículos de forma eficiente.

eplan está diseñado específicamente para la planificación estratégica de la electrificación de las flotas de autobuses. A partir de los datos de funcionamiento actuales, se pueden planificar, analizar y comparar de forma exhaustiva diferentes conceptos de autobuses eléctricos. Una evaluación detallada de los horarios e itinerarios existentes proporciona información sobre el potencial de electrificación existente y permite identificar en una fase temprana las ubicaciones adecuadas para las estaciones de recarga.

Diferentes tipos de vehículos, variantes de la infraestructura de carga, requisitos energéticos, casos especiales como los retrasos: eplan simula diferentes escenarios y, por tanto, determina individualmente la viabilidad técnica de la electrificación, y cuándo es posible la carga de oportunidad o cuándo es más adecuada la carga pura de depósito. A partir de los posibles perfiles de uso, el sistema calcula la vida útil y los intervalos de sustitución de los distintos componentes para crear un cálculo de rentabilidad a largo plazo.

Por último, la optimización integrada modela escenarios eficientes, así como optimizados en cuanto a costes y beneficios, y hace sugerencias concretas para la construcción de la infraestructura adecuada. De este modo, las empresas de transporte reciben datos fiables para preparar de forma óptima el uso de los autobuses eléctricos.



En resumen

- **Apoyo competente**
 Los expertos apoyan la preparación de la electrificación y acompañan el proceso de toma de decisiones
- **Modelación de escenarios**
 Basándose en las condiciones locales, eplan calcula diferentes variantes y determina el concepto de autobús eléctrico más sensato
- **Base para tomar decisiones**
 Base para discusiones bien fundadas: el eplan mapea todas las consecuencias técnicas y operativas del despliegue de los autobuses eléctricos
- **Definición de requerimientos**
 La tecnología de vehículos adecuada, la infraestructura adecuada: eplan ayuda a definir los requisitos en los pliegos de condiciones
- **Optimización de costos**
 Electrificación fiable a bajo coste: potentes algoritmos optimizan las necesidades de infraestructura



ebusplan es el socio de confianza para el asesoramiento estratégico y la planificación de cualquier proyecto de electrificación en el transporte público. Los expertos de ebusplan lo ayudan a introducirse en el futuro eléctrico y a desplegar óptimamente los autobuses eléctricos.



ebus solutions desarrolla nuevas soluciones de software para el uso eficiente de los autobuses eléctricos con la experiencia de IVU y ebusplan. Los sistemas eplan permiten planificar estratégicamente los escenarios para tomar decisiones sólidas y sostenibles.

Hauptsitz

IVU Traffic Technologies AG

Bundesallee 88
12161 Berlin
Deutschland

T +49.30.859 06 - 0
F +49.30.859 06 - 111

kontakt@ivu.de
www.ivu.de

IVU Traffic Technologies AG

Borchersstraße 20
52072 Aachen
Deutschland

T +49.241.470 51 - 0
F +49.241.470 51 - 89

kontakt@ivu.de
www.ivu.de

**IVU Traffic Technologies
Austria GmbH**

DC Tower, 30. Etage
Donau-City-Straße 7
1220 Wien
Österreich

T +43.1.205 551 - 7036
F +43.1.205 551 - 7001

kontakt@ivu.at
www.ivu.at

**IVU Traffic Technologies
Schweiz AG**

Zielempgasse 8
4600 Olten
Schweiz

T +41.44.262 13 - 91

kontakt@ivu.ch
www.ivu.ch