

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 交通运输

在法兰克福大桥上，正在桥面的外侧创建专有道路，专门用于400辆桥梁车辆。这些车辆可以在那里自主行驶或集中控制，不受干扰，因为没有其他道路使用者干扰它们。这将在法兰克福大桥上建立世界上最大的自主交通系统。大桥交通不仅供35000名桥上居民使用，也供法兰克福市民和游客使用：每年有超过4000万人次使用这400辆车。车队采用现代轻质结构，小型车辆为电动汽车，大型车辆为氢气汽车。为了体现法兰克福桥梁的不同氛围，车队中的大部分车辆都是来自欧洲各地的老式汽车复制品，并辅以超现代的未来主义车辆：因此，在法兰克福的桥梁上创建了一个旅行交通博物馆--可供人们现场体验。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



### 给大家的定制交通工具

法兰克福大桥的案例考虑到了一个最佳运输系统的方方面面



### 自动驾驶与安全

由中央控制的交通系统缩短了等待和行驶时间，减少了刹车与轮胎磨损，也避免了交通事故



### 现代复古车队

由中央控制的交通系统缩短了等待和行驶时间，减少了刹车与轮胎磨损，也避免了交通事故（重复文字）



### 技术实现可持续

在法兰克福桥上的车辆全部使用取代了内燃机的氢气和电力驱动马达。



### 车辆概念的细节

公交车、轨道交通和汽车随叫随到，没有了等待时间，旅程安静而轻松。



### 物流和远景

公交车、轨道交通和汽车随叫随到，没有了等待时间，旅程安静而轻松。（重复文字）

给大家的定制交通工具

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 法兰克福大桥的案例考虑到了一个最佳运输系统的方方面面

300多辆汽车以其精致的外型不仅为法兰克福桥增色且取悦居民，还将以其卓越的舒适性使乘客的欣慰而喜悦。通过真正无死角的考虑，自动驾驶、可持续性、多用性以及最重要的准时性和可靠性都可以在当地短途客运中得到体现。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



主要内容：桥梁交通系统不仅为乘客提供了许多便利，还惠及到了当地居民

相比开私家车，使用当地的交通服务前往法兰克福桥更加方便：等待和行驶时间都将大大减少。

对于不同人需求，可以通过类似于Uber的应用程序打车。它提供高适配性及高优先级的出行方式，这对有行动障碍的人来说很重要。

与桥梁上的所有服务一样，交通也有合理且惠民的价格。

由于氢气和电池驱动的车辆特别安静，桥上的交通对桥左右两边的居民来说也是非常友好的。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



比起私家车，公交和轨道交通可以更好更方便的到达目的地

在法兰克福桥上大约200辆自动驾驶公交和电车以及近100辆小汽车提供了一种在舒适和环保方面远远超过了私家车的短途交通体验。你可以通过应用程序调用为你量身定制的车辆，只需等待几分钟就能上车。整个过程可靠、准时、顺利、舒适又干净的。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 公交和轨道交通按需到达，而不必遵循运营时刻表

自动驾驶交通还具有许多其他优势：在车站的等待时间更短，因为车辆不再按时刻表运行，而是**"按需"到站。**

尽管最高时速会有所降低，但人还是能更快更平稳地到达目的地，因为路上可避免司机因违规而导致的**车祸和堵塞。**

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 在法兰克福桥上乘坐短途交通的乘客可更好地利用车辆行驶的时间

想阅读、工作，随意地打电话，想和朋友聊天或只是看看窗外都可以，因为不用专注在方向盘上为交通堵塞、别的司机或找不到停车位而烦恼。这就是使用法兰克福桥上交通的优势。

### 在桥上不会因为要停靠空的站台而无谓地延长行驶时间。

由于"按需停靠"的系统取代了时刻表，公交车和轨道交通都可以通过一个特殊的应用程序招停。那些没有智能手机的人也可以通过车站的请求按钮预定车辆到站。这意味着车辆只在有乘客上下车时停靠车站。

### 不必在车站空等公交车或城轨 - 在走去车站的路上就可以发送你的"上车预定"。

用户在出家门时就可以告诉停车系统他们需要上车：这时他们只要输入起点和终点，系统就会计算出如何换乘。

### 桥上每隔一到几百米就有一个站点：从桥上的任何一站到下一个站的距离都相对较短。

每隔几百米就设有一个车站。这是使自动驾驶成为可替代的个人出行交通工具的唯一方法：毕竟有时人也会把私家车停在一两百米以外。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



为了更加舒适，也可以通过应用程序  
预定私人自动驾驶汽车。

那些仍然喜好小轿车的乘客也可以通过桥梁  
应用程序预定小型自动驾驶汽车。这种车型  
也是桥梁短途交通工具的一部分。它们与  
公交车和轻轨一样有着特别丰富的颜色选择  
和优秀的设计语言。



桥上的交通出行方式可以适应不同乘客的需求

有时乘客选择小型车，可能是因为时间赶，或想直达目的地，或因为旅行在车上放大件行李，或仅仅因为喜欢独自出行，而不是和陌生人一起。那小型车就可以适应这些不一样的需求，乘客只需多支付少量的费用，就可以通过桥上应用程序根据心情和需求选择到合适的汽车。虽然类似出租车或Uber，但要便宜得多。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 未来每人并不需要拥有一辆私家车

或许对许多人来说，汽车不仅仅是一种交通工具，而是一种生活态度的表达，或带有某种回忆。

桥梁车队就可以通过在其车队中加入适合不同心情和场合的汽车来满足这一点：比如，你可以开着Bully古董车和你的朋友去湖边游泳，或者开辆优雅的老爷车去看歌剧，或者开UFO去俱乐部参加晚会。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



无论带自行车还是宠物，都有适合不同需求的车型。

大桥的西段有自行车道：只要你到了城市内环，你就可以换乘真正的“自行”车了。



为宠物主人准备的特殊厢车也方便快速带猫或狗去看兽医，或想到就去城市森林里散步。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



特别的需求对应特别的服务概念: 无障碍设施、婴儿车、狗、行李和自行车--这些都有对应的交通服务

例如, 对于靠轮椅出行的人、带小孩或婴儿车的父母, 甚至膝关节不适的乘客, 我们都有提供各种不同的车辆设计使得上下车变得非常容易。虽然是有一些车外表传统规矩, 但对每辆车的改造是打破常规而充满想象力的。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



我们的目标不光是减少等候时间，对残障人士的交通服务也加快了

**75%**

这就是说，如果其他乘客在高峰期需要6分钟的等候时间，那行动不便的人只需1.5分钟就能等到他们需要的车辆。通过计算机自动调控对发出的车辆进行优先排序，就可以更快的提供服务。所有配有无障碍设施的车辆都在桥梁交通中比其他车辆享有优先权。就只有消防队、救护车和其他紧急车辆会有最高的优先级。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



许多老爷车都可以被改装成无障碍车辆使用



# 旧城新颜

## 法兰克福

特别是未来主义的车辆可以从一开始就设计成无障碍的--这个无障碍创意车辆上的花箱  
必须在晚上在桥的两端的维护环中进行浇灌和维护。

总方案

建筑 & 桥梁

绿化 & 自然

水

能源

交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



但是，有行走障碍的人或坐轮椅的人也可以使用法兰克福大桥上的所有其他老爷车进行冒险之旅：在运营商的信息亭的帮助下。

遗憾的是，历史悠久的车辆通常没有配备无障碍设施，在日常交通中，如果有行走障碍的人想要上车，人员也不可能将合格的助手放在身边。在法兰克福大桥上，坐轮椅的人或有其他障碍的人发现，当他们想快速从A地到达B地时，乘坐专门设计的、优先和快速到达的日常交通车辆会更愉快。但是，如果他们想乘坐老式车辆进行探险，他们所要做的就是其中一个操作员亭登记：他们与所有桥梁人员保持全天候联系，并确保在登记的时间提供工作人员和辅助设备，以使步行障碍者能够上下火车--与德国铁路公司类似。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 一桥通：给每人的通行证

为了让更多的人使用公共交通，它必须是人人负担得起的，特别包括经济不宽裕的人。这就是一桥通的设计目的（或者使用桥上应用程序里的二维码）。

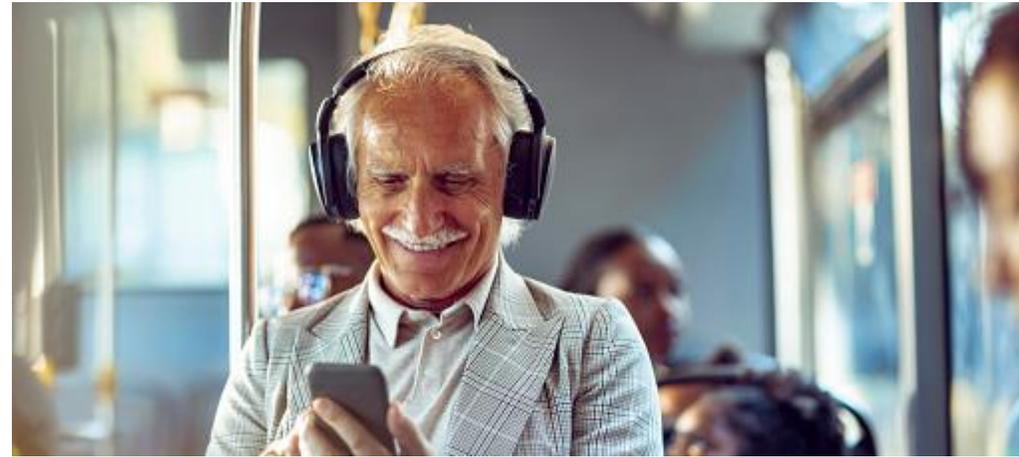


### 桥上的公共交通--负担得起的奢华享受

住在法兰克福及周边地区的人每月只需花25欧元就可以享有一张一桥通月票，而且还可以把桥上的其他票券绑定在月票上（比如 Buildings&Bridges）。而养老金领取者、学生、失业者和其他有需要的人只需支付一半。

一桥通让他们可以按照自己的使用频率和时长乘坐大桥公交服务，他们想使用公共汽车或轻轨都行。

另外注意的是：路过桥梁本身是免费的。只是在想使用当地的交通工具的时候需要买票。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



大桥交通系统不仅为乘客提供服务，也考虑到了居民。因为他们的家门口多了一种的交通服务，而且非常安静。

不仅乘客满意桥上交通，附近居民也是如此。由于氢气和电池汽车都是电力驱动的，所以它们很安静。而且车辆不会像在城市中那样会驶过路缘石、井盖和其他路面凸起处。他们大部分时间都几乎在完全平坦的沥青路面上行驶。因此，居民欣赏桥上色彩形态丰富各异的车辆，却听不太到它们有发出声音。

此外最大的好处就是，居民的家门口又多了一个交通出行选择，能让他们去到城市中之前较难或需要多次转车才能到达的地方。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



未来的交通道路不仅是平坦而宜人的，而且中间的绿化也进一步扩大。

在未来的城市中，交通道路的中间将是可绿化的，因为自主的、集中控制的交通系统将不再需要驾驶车辆超车，它只需在车道上长距离行驶，也类似于今天的轨道交通，那道路的中间部分就可在路面保持最小宽度的前提下进行绿化。

对于在车道旁的行人分界线，可以使用外形美观的栏杆，也可以通过在空置的停车位上沿路种植灌木来代替。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化  
包装 – 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 愿景

- 当**最高速度**较低的自动驾驶交通通过智能控制，能达到与如今多一倍车速的车辆相同的行驶性能；
- 当**交通事故**风险因较低的最高速度和自动控制而大幅减少；
- 当**每辆车**都只在有人需要时才行驶到站；
- 当**自动化**维护过程和大大减少的事故意味着几乎不会有任何车辆损坏；

**那么就不需要生产那么多新车 -- 且相应地可以在每个车辆的设计上投入更多精力。这会进一步影响我们的生活，在这个新世界里，车辆会代表着对本真而丰富的文化生活。**

## 桥梁交通系统不仅为一级用户提供便利，而且也是未来城市交通的典范

在法兰克福大桥上，人们可以率先体验按需到站的公共交通，这种示范性的体验会加速人群中目前已有的行为转变—因为如今尽管共享汽车还有许多缺点，但它也被越来越多人接受，不过在一个使用自动驾驶车辆的未来世界里这些缺点**也会被改变**。因为对许多人来说，如何使用他们家门口的空间，已经有比停一辆私家车更重要的选择。那如果在未来，一辆适配的自动驾驶汽车总是在按下按钮后才停在那里，就像有一个司机一样，那人就不需要再有自己的汽车--**也只有到那时，才会“真正”出现停车位减少的情况。**

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



新闲置的区域可以放花铺、花坛，也可以种树木，或者也可以交给“城市园艺”的爱好者使用。城市景观就会因此改变。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



结论：在桥上的短途交通展现了一种引领示范性，让参与其中的人享受到比使用私家车更好的出行体验。

完全自动的驾驶系统给每类乘客都节省了大量时间。

个性化的出行服务取代了仅属于个人的私家车，以负担得起的价格提供个人根本无法承担的豪华设备。

氢气和电池驱动的车辆让空气保持清新的同时，也消除了传统交通工具的噪音污染。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



自动驾驶与安全



现代复古车队



技术实现可持续



车辆概念的细节



物流与愿景



桥梁表面的绿化



开启内城



大师学院

## 协作团队

建筑  
桥梁  
能源  
地理信息

传达  
艺术 & 文化  
城市绿化 & 自然  
城市气候 - 全球气候

结构  
交通  
技术 & 信息  
包装

视觉 & 影像  
水源  
网页 & 设计

法律  
经济  
实施

关键协同团队  
教授  
专家  
发起人 & 支持者



# 自动驾驶与安全

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



桥上的自动驾驶车辆非常安全，可以在驾驶时尽情放松。

今天的短途交通通常会让人们联想到一走一停、不断出现的红灯，过多的汽车还有尾气。桥上的自动驾驶系统使这一切都消失了，并创造了一个新的环境，那里有美观的建筑、广泛分布的植被和安全的行驶体验。掌握机器学习的控制系统和附加的安全机制确保出行中充满惊喜。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 主要内容：自动驾驶的舒适性和安全性

在中央控制系统的调控下，桥上的每一辆车都能实时获得全部交通路况的信息。确保所有行驶车辆都能相互无间配合。

由于桥上限速行驶还有受保护路段，车流可以不受干扰行驶。

利用现代传感技术，可以准确地检测到危险并在智能控制算法的帮助下作出及时反应。

此外，路段在构造上也是有安全保障的。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



法兰克福大桥上的所有车辆都是被集中调控的：它们被整合到一个互通的车流信息系统中。

所有的车辆不是由一个个方向盘控制，而都是通过中央电脑，且电脑会一直记录下所有车辆的位置、速度和下一步的动向。它还可以通过摄像头，在车遇到一些障碍物之前，就发给车辆路况信息。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



桥上的乘客可以在路上尽情放松

由于驾驶可被预测，那制动和加速可以变得从容，其实也基本不会发生。

那对于乘客来说，他们的旅程特别舒适：他们不被打扰地被接往目的地，沿途可以阅读、工作或只是静静地看看窗外。

由于所有的车辆都配备了免费的WIFI，就可以充分利用旅途时间。驾驶就交给安静而专业的智能司机。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 自动驾驶最重要是：要极其安全！

谈到自动驾驶，总是有一个问题：它安全吗？可以信任计算机吗？  
答案是肯定的。正因为该系统100%由计算机控制，而路线、车辆和驾驶都是在计划内安排好的，所以它比传统的人工驾驶更安全。  
此外分析结果一再表明：事故最常见的原因就是人的违规。而具有多重保障措施的计算机系统就可以避免这种情况。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 终结超速行驶

所有桥上车辆的最高行驶速度被限制为30公里/小时-  
-平均速度就是17.8公里/小时。

就算如此，在穿过**法兰克福桥**的许多路段上，它们比传统交通要更快地到达目的地，因为不再需要等红灯，它们只在有人要上下车的车站才会停车。

因此，每辆车都可以在任意时间选择最佳路线，以便更快地到达目的地。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



此外，在法兰克福的桥梁上，自动驾驶车辆可以说是在一个受保护的“生物圈”中行驶。栏杆将人行道和道路分开，使交通无障碍，也意味着人（和动物）更安全。在特殊的、安全的斑马线上可以穿越车行道。栏杆上每隔几米就有一个紧急门--但这些门只能在乘客在轨道中间下车时用于紧急情况。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

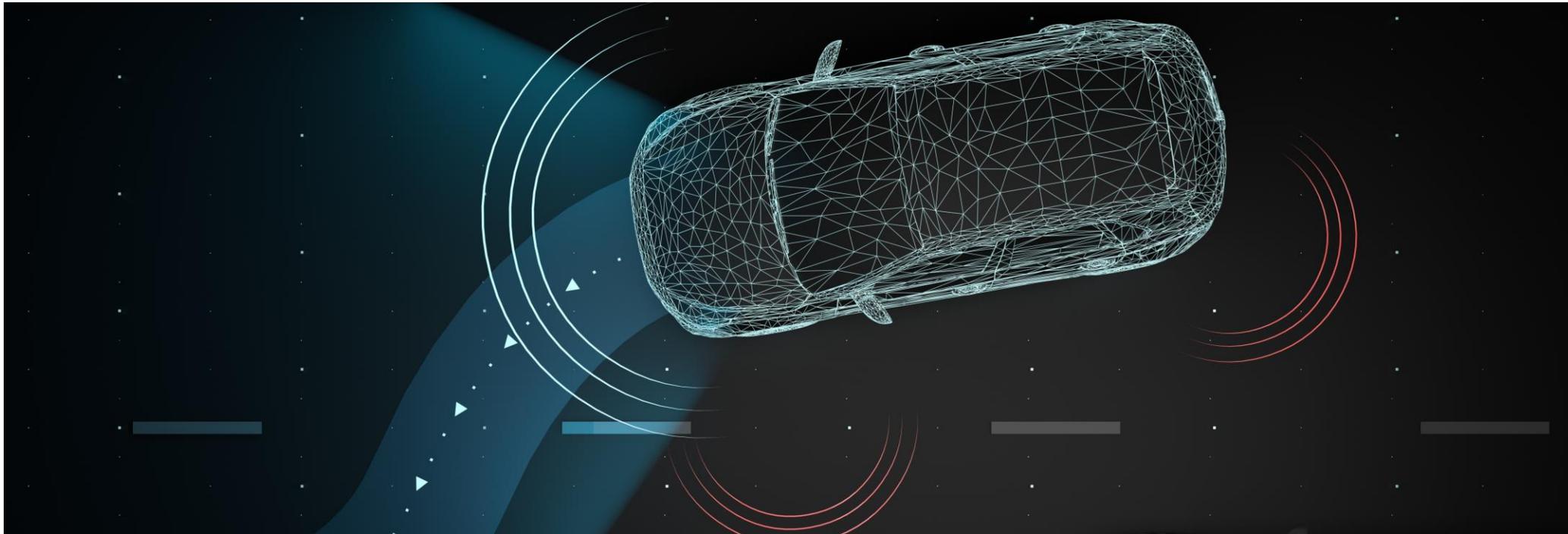
搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 自动驾驶车辆配有各种传感器可对周围环境进行全面 "感知"。

另一个经常被问及的关键问题是：自动驾驶车辆对别的车辆、行人以及其他环境因素的感知能力到底如何？如果这种车辆的传感器出现故障怎么办？对比通常情况，一个人开车时总是睁着眼睛的。那只要开车的人真的在看路，没有视觉障碍，也没有太过分心，那总是会看到并可能听到一切。那被自动控制的车呢？

就是在这一点上，自动驾驶车辆也是很有优势的：因为它们不仅有一个或两个或三个感知器官，而是有很多很多。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



车辆比人类有更多的 "感觉器官", 即使在不断变化的条件下也能感知一切--因此汽车 "看到" 更多



全球定位系统



雷达



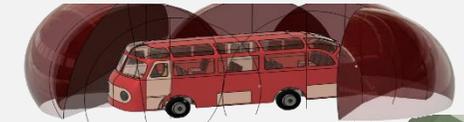
腹腔镜



摄像机遥控范围



近距离摄像



激光雷达



诱导



桥梁车辆中有8个 "感觉器官", 它们使用各种测量方法探测周围环境。结合极快的数据处理, 人类的反应速度显然被超越了。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

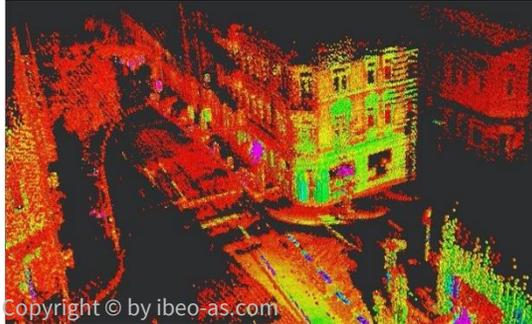
法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 法兰克福大桥上的自动驾驶车辆采用了最先进的传感器技术



### 激光雷达

通过激光雷达传感器，可以对周围环境进行三维扫描和成像。一个激光源发射脉冲光波，被物体反射，当它们返回时被传感器检测到。

### 禁令

安装在道路上的导体被地面上的车辆发出的磁场检测到。这是在能见度低的情况下确定位置的一种安全措施。

### 轨迹测量法

轨迹测量法可用于利用驱动系统的数据确定车辆的位置和方向。

Copyright © by Radbaugruppe - Giest

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 法兰克福大桥上的自动驾驶车辆采用了最先进的传感器技术



### 位置和运动的确定

在GPS、照相机、雷达和LIDAR的帮助下，车辆可以在桥梁的高清地图上确定其绝对位置。有了这些信息，就有可能计划进一步的路线，处理有关障碍物的数据，并有预见性地驾驶。

### 路径规划和执行器控制

在摄像头、超声波、感应器和测距仪的帮助下，车辆在轨道上保持其预定的位置。此外，这些传感器允许对不可预见的事件和障碍物作出快速反应。

### 物体识别和分类

利用摄像头、LIDAR和雷达，车辆可以检测和分类驾驶区域的物体。这使得它能够区分轨道上是否有一人或一个箱子，并启动适当的措施。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

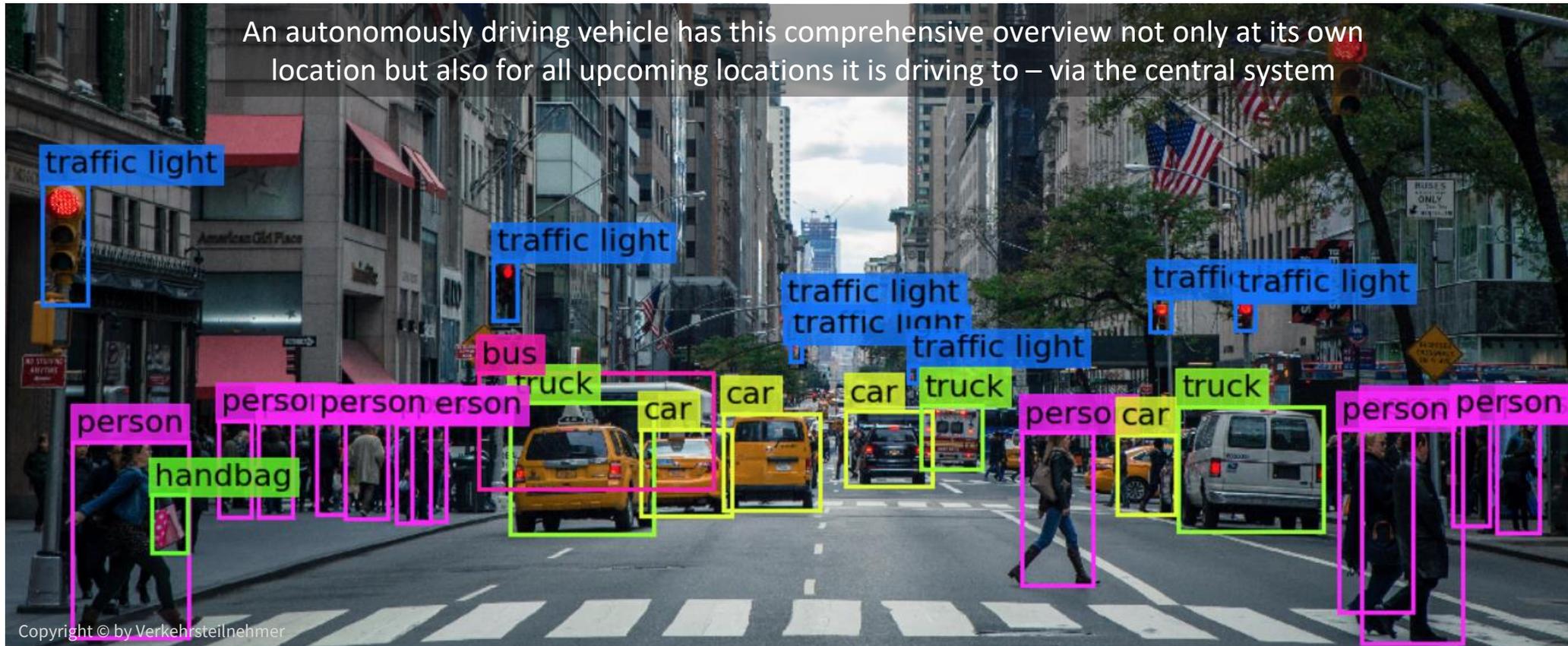
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 必须对全面的传感器数据进行解释和翻译

传感器数据以抽象的形式捕捉环境。为了进行旅行，必须从这些数据中计算出各种各样的信息。例如，确定自己在城市中的位置，规划前往目的地的路线，预测其他道路使用者的动向，识别和分类物体，以及规划下一步行动。人类驾驶员在视线、可用的后视镜和多任务处理能力方面受到严重限制，而自动驾驶汽车可以利用不同类型的传感器的各自优势，同时、快速和360°全方位地执行所有这些任务--不仅是针对当前位置，而且与前方的路线有关。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



即使"视线"不佳，车辆和其总控中心仍可以看到一切。

通过感应、GPS和预编程的轨迹以及其他传感器，车辆总是能获得其周围的情况；无论是在晚上、雨天、雾天或在冰雪天。

所有测量数据都实时转发到总控系统。因此，在常规交通行驶中常见的那些突发的驾驶状况是不存在的。所有的车辆行驶都是相互协调的，且由系统的控制的驾驶总具有预见性。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

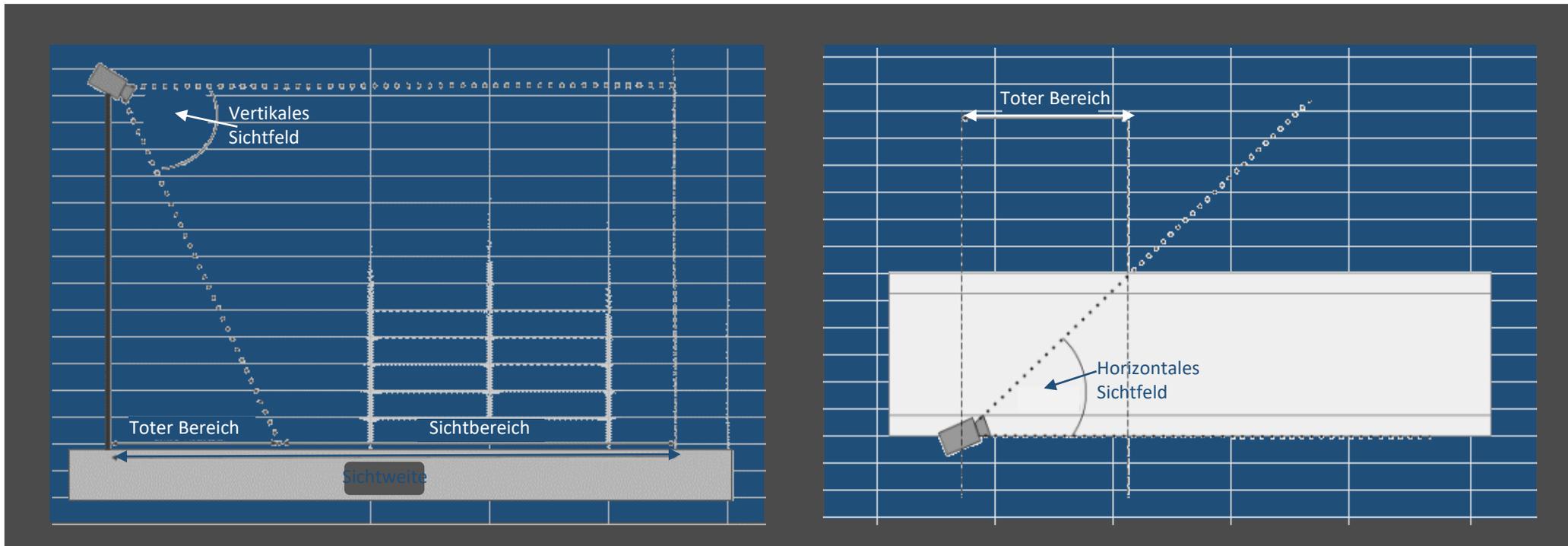
联系 & 版权说明



## 控制中心还接收整个路线的影像信息

不光车辆路段上有传感器，路边也装有摄像头，以随时监控道路情况。假如在某路段上发现了一个小孩，那接近它的自动驾驶车辆就会在小孩进入视线之前就知道他的情况。

在摄像机拍摄视角的帮助下，沿线的摄像范围无死角不会错过任何可能发生的危险。每公里的道路上的单个车道大约需要35个摄像头。而摄影图像的数据是会在沿线上的供应中心处理。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

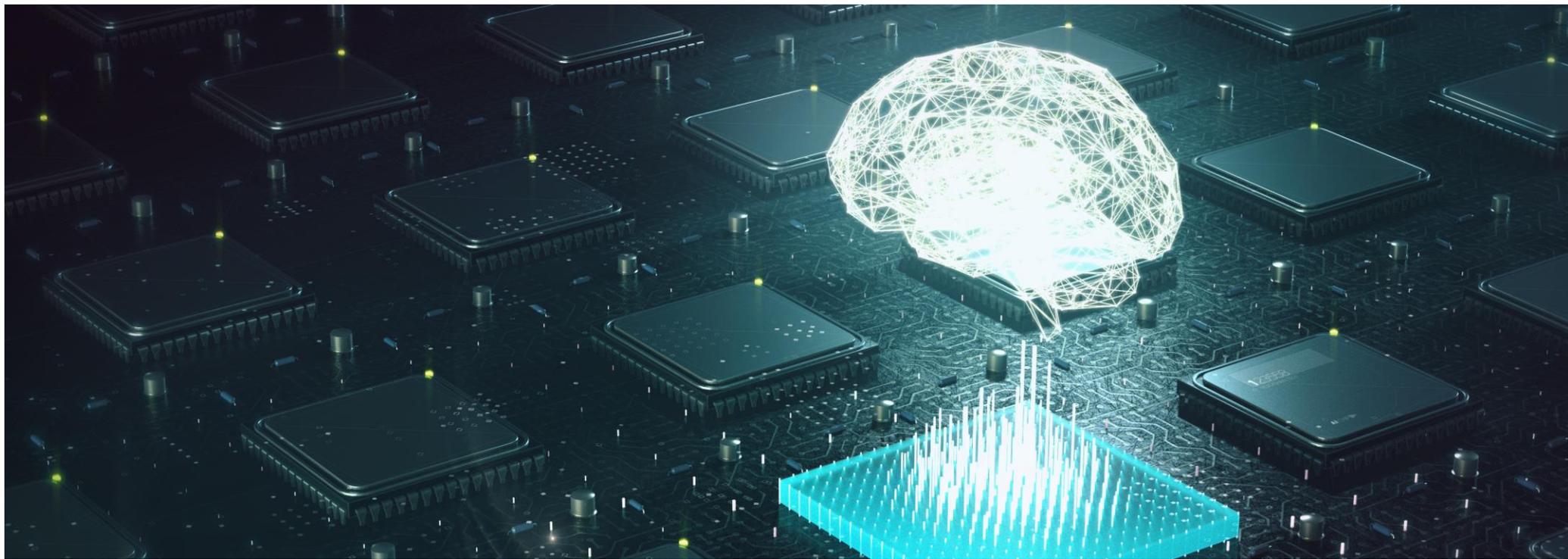
能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



在传统的道路交通中，自动驾驶的首要问题是如何应对人类和动物的随机行为

车辆当然无法评估路人的情况和自主行为--如果有人或是动物或其他东西快接近它，它就会停下来。  
自动驾驶车辆的主要问题不是它们有可能撞到什么东西，反而是：它们在看到很小的潜在障碍物时也会立即停下来

。

在桥上，这种情况要尽可能地避免发生在特别保护的驾驶路段：人们只有在车站才能自由进入道路，因此只有在那里车才有可能因为随机行为而停下来。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



在法兰克福大桥上，车辆的优势在于它们在专有路线上被其他道路使用者屏蔽，因此行动特别安全。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



### 一旦自动驾驶被转移到城市街道，那里的路线也必须被 "保护"：这方面最细微的选择是护栏

不仅应该使用枯燥的标准栏杆，而且最好是相当吸引人的设计：因为如果你想象这些栏杆在一个城市的所有街道上，一个令人愉快的外观是极其重要的。可以每隔10到20米就有一个行人过街通道，但其余的道路必须划线，因为如果不保障道路，自动驾驶就不能作为一个整体交通系统来实施。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

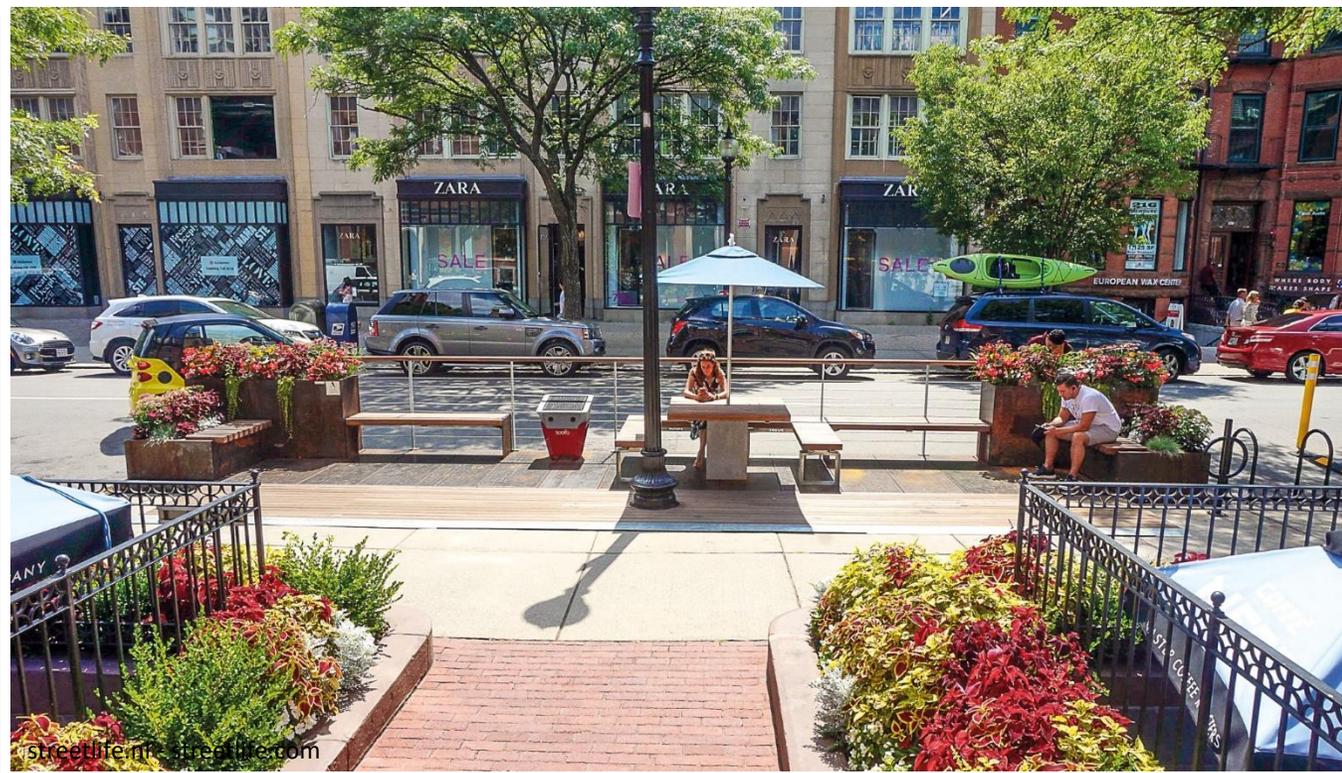
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 对于普通的栏杆，花盆可以起到分解的效果。

路边的盆栽应该是地生的，并且在粘土盆里有储水层，不需要大量的人力就能保持良好的维护。在设计方面，你可以从餐馆为其面向道路的户外区域所做的无数个围栏中获得对道路的花盆边界的灵感。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



自动驾驶系统仍需进一步发展，以便在物流方面进行优化。为此，需要一个更大的复杂  
交通网络，如法兰克福大桥。



根据研究，一旦这种系统发展得非常好，能够为人们提供个性化的交通服务，而不是个人拥有汽车，道路上的车辆数量将减少80%以上。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



如果路边有更多的空间，因为自动驾驶系统需要更少的车辆，从而减少了停车位，但同时所有的车道都必须保证安全，那么以前的停车位也可以在路边种上树篱或低矮的灌木作为保障。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

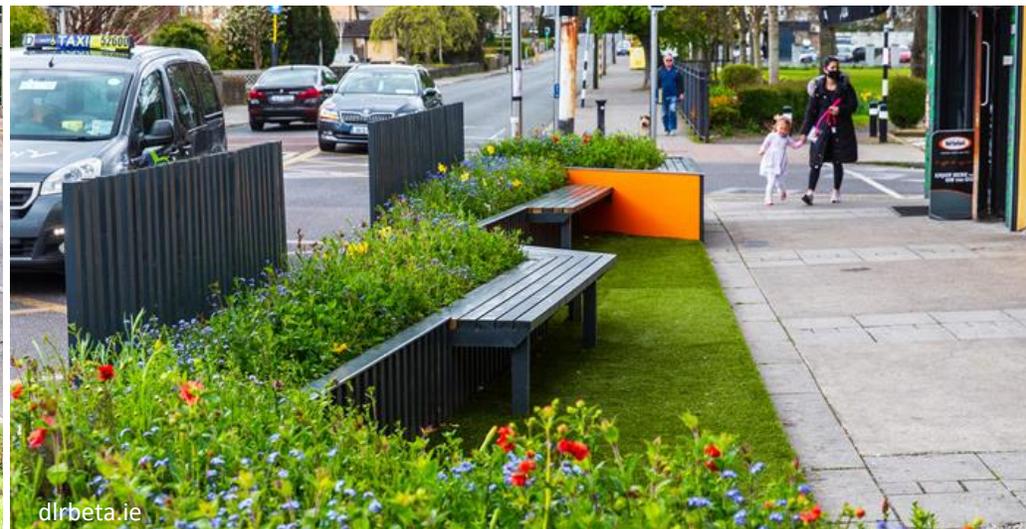
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



沿着街道有了更多的空间，还可以创建所谓的“小公园”。

通过中央控制的自动驾驶车辆减少汽车，使我们的城市内部有了更多的绿化空间，同时也创造了新的体验空间：“小公园”。这些空间可以被设计得完全不同。由于发动机在很大程度上是无排放和安静的，坐在路边也会很有趣。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



Hayden Clarkin

Before...



Google Earth

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 自动驾驶对道路交通或周围发生的意外事件的反应，明显快于人类

如果有什么突发的事情发生，系统就会在几分之一秒内做出反应，比人类还快。同时，其他所有车辆的行驶也会自动调整。他们可能会放慢速度，或选择不同的路线，或把车停在路边，比如为救援车辆让路。因此，突然的紧急制动和规避动作是（几乎）不存在的。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



到目前为止，德国约有三分之一的微塑料来自轮胎磨损：由于自动驾驶车辆的制动过程明显减少且速度较慢，它们释放到环境中的微塑料也明显减少。

到目前为止，只有自动驾驶车辆在自己的车道上以一定方式来回行驶的路线。然而，为了能够将未来的城市交通完全转化为自动驾驶、集中控制的车辆，需要有大型的测试路线，如法兰克福大桥等。只有通过现场应用才能开发出这样一个高度复杂的系统。但这种努力是值得的，尤其是对大自然和后代而言：**越来越多的微塑料被释放到大自然中，并从那里进入我们的有机体。**通常情况下，我们认为海洋中的塑料是主要的污染源。但在德国，进入环境中的微塑料有三分之一来自轮胎磨损。在所有车辆的制动减速控制中央系统的帮助下，至少可以大大减少德国这个最大的微塑料来源。



solarsseven - istockphoto.com



MarioGuti - istockphoto.com

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



在桥梁上，栏杆和砖石墙为人类和动物提供了额外的安全。

自动驾驶车辆可以多次感知到行人--但它们缺乏评估行人在下一刻可能表现出的反应的能力：例如，他或她是否会开始跑动或停止。出于这个原因，车道与人行道的一侧被装饰性栏杆隔开。车道的另一侧是天然草地，只有一堵小墙可以防止小动物进入。因此，车辆行驶时完全不受人和动物的干扰。如果有人设法进入道路，该人将立即被轨道和自主车辆的传感器检测到，车辆就会刹车。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



另一个安全因素：车辆不能偏离车道，并被车道形状所稳定。

车道的降低和形状确保车辆不会偏离路径。因此，由于轨道降低了35厘米深，车辆只能以每小时30公里的最高速度行驶，在自己的动力下不会偏离轨道。此外，路面是凹陷的，它自动将车辆稳定在中间。此外，在许多情况下，车行道与人行道之间有一个10厘米高的基座，上面有一个装饰性的栏杆。这样一来，车辆就不能开到人行道上，行人也不能无意中走到路边。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

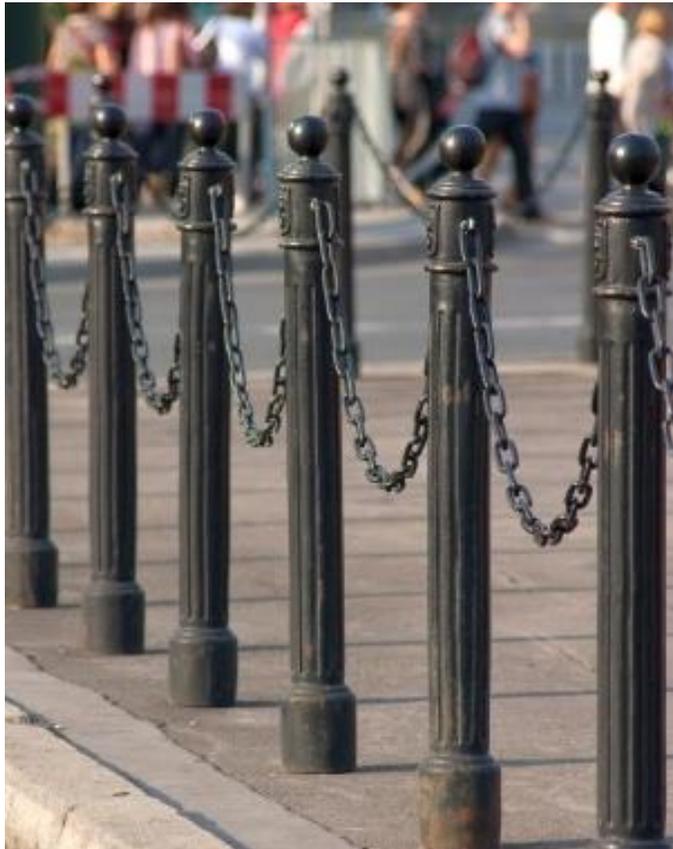
团队

联系 & 版权说明



## 立柱作为额外的保护措施，会安装在桥梁道路的拐弯处

在转弯处有着约一米高嵌入混凝土地面的立柱，它可以防止脱离行道。然而，实际上这些护柱起到的更多是心理作用：它们向乘客体现，这些都是在为他们的安全着想。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



另一个安全因素：凹陷的路面形状确保车辆自动将自己置于中间位置。



而在最初的几年里，仍然有公共汽车和火车的服务员--使所有的乘客在任何时候都感到受到了良好的照顾。

自动驾驶是不寻常的。一辆没有司机的公共汽车，一辆没有女司机的有轨电车？目前，这对大多数人来说是相当可怕的。因此，在最初几年里，公交车和有轨电车的服务员将一直在法兰克福的桥上行驶。他们作为联系人；回答问题，展示如何使用应用程序，帮助解决不确定的问题和其他任何问题。特别是对于老年人来说，有一个可以向他们提出问题的人是非常重要的。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁

绿化 & 自然

水

能源

交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 法兰克福桥梁上的行车道 始终保持着完美、安全的 状态

桥梁上的交通路线的保护特性意味着道路总是处于良好状态。由于桥梁上不种植树木或只种植适合桥梁结构的植物，所以没有环境影响，如树根对车行道的路面造成的变形。由于路基下有地热系统，霜冻也不能破坏路面，所以路基保持平整，车辆在桥上行驶时，几乎没有震动，非常安静。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

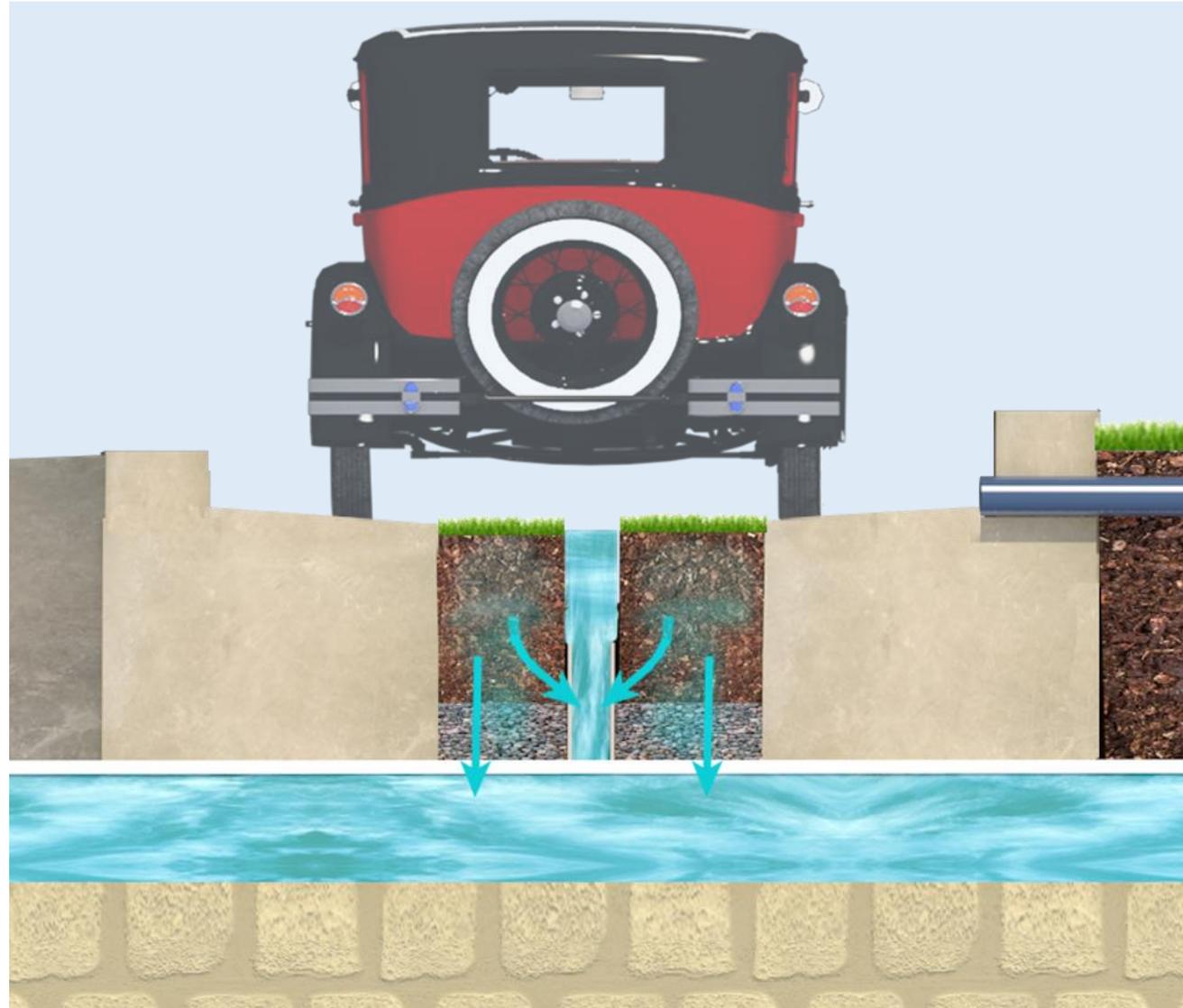
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



法兰克福桥梁上的路面是平坦的，可以收集灌溉水，即使在冬天也能保持无霜，安全通行。

法兰克福大桥的路面有一个雨水收集系统，为桥上和桥旁的植物提供额外的灌溉水。此外，一个薄薄的金属条与废水网格条一起被整合到路基上，被自主系统用于导航。通过在路基下运行的复杂的水管网络，多余的地热能在冬季被利用，以保持道路始终无霜。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化

包装 – 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



### 安全与舒适并存：由于中央控制系统，车辆每行驶一米，其速度就会根据道路的走向进行优化调整--这将事故的风险降低到几乎为零，并增加了舒适性，因为乘客在转弯时不会感到头晕。

在法兰克福大桥上，中央系统优化了车辆在弯道上的速度，使横向加速度始终低于1.5米/秒。这是在没有任何特殊努力的情况下实现的，因为中央控制系统知道所有曲线的确切性质。加速（最高达每小时30公里）只发生在直线路段。这确保了最大的安全性，但同时也增加了舒适性：当在弯曲的道路上驾驶汽车时，一些人很快就会感到恶心。这是因为车辆的驾驶员以高速进入弯道或在离开弯道时加速。乘员因此经历了一个高的、所谓的横向加速度。经验表明，在传统的本地客运中，乘客受到的最大横向加速度约为2.0-2.5m/s<sup>2</sup>。由于法兰克福大桥上的车辆被优化转向以相对较快地到达目的地，因此在弯道上的高速或加速是不必要的。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

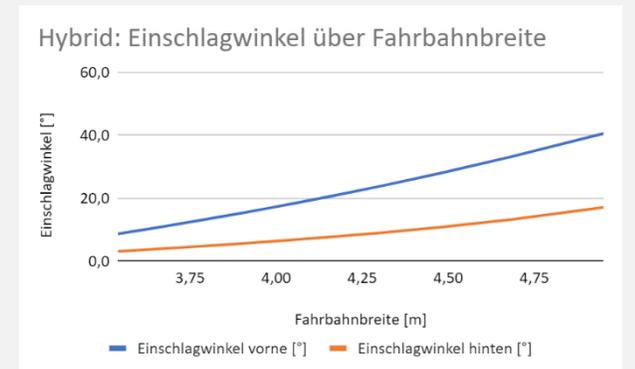
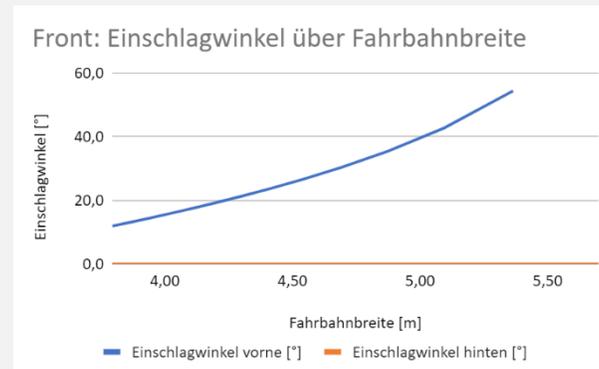
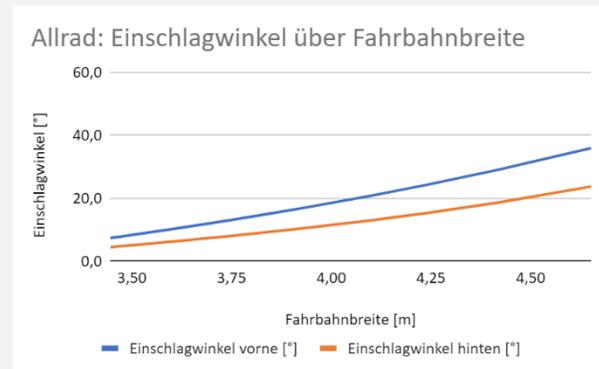
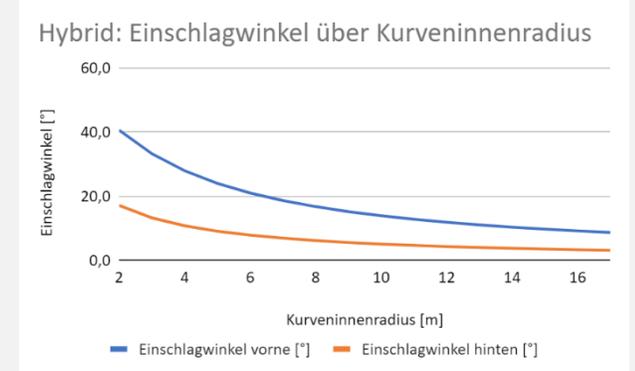
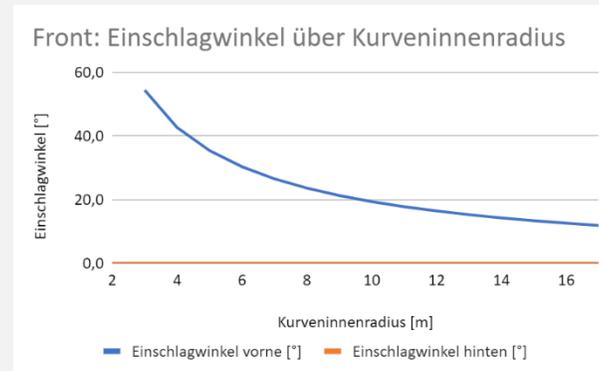
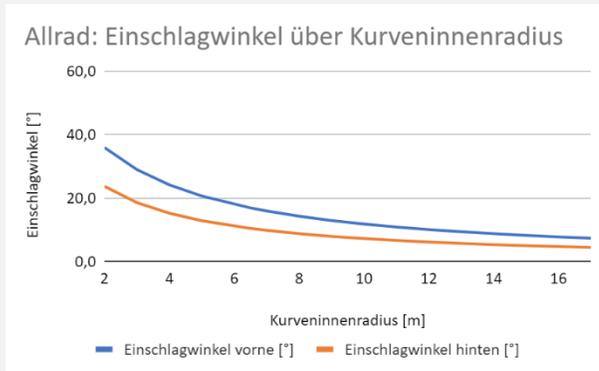
团队

联系 & 版权说明



## 为了利用所有可能的转向概念的优势，在法兰克福大桥上实现最佳和节省空间的路线，对各种转向概念进行了比较

通常情况下，车辆是通过转向前轴来转向的。然而，也可以通过后轴转向，以便在更紧、更窄的弯道上行驶。为了获得最大的驾驶舒适性和转向便利性，车辆使用混合转向系统，其前后轴之间的转向比为0.7。转向角对曲线内半径和道路宽度的影响以图形方式显示在各个转向概念中。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化  
包装 – 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



法兰克福大桥上的车行道从一开始就以最大的安全性和最佳的舒适性为目标而设计：例如，我们计算了最大车辆的牵引曲线的尺寸，并确保每一个曲线都能舒适地通过。

为了使大型车辆能够在曲线上行驶，曲线不能太窄或太紧。因此，在几何关系的帮助下，法兰克福大桥上最大车辆的牵引曲线被精确地确定下来。这里不仅有轴距，而且还有前后悬。显示的数据对Neoplan NH 6/7型号有效，它的车辆尺寸最大。

Input parameters	Value	Unit	Berechnungsergebnisse	Value	Unit
Length	8,39	m	Curve inner radius of the rear wheel	5	m
Wheelbase	3,78	m	Front axle steering angle	24	°
Front overhang	1,84	m	Angle of lock rear axle	9,1	°
Rear overhang	2,77	m	Curve radius of the center of the curve	6,26	M
Vehicle width	2,5	m	Turning circle diameter	15,19	m
Front axle to rear axle steering ratio	0,7	m	Lane width	3,1	m

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁

绿化 & 自然

水

能源

交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

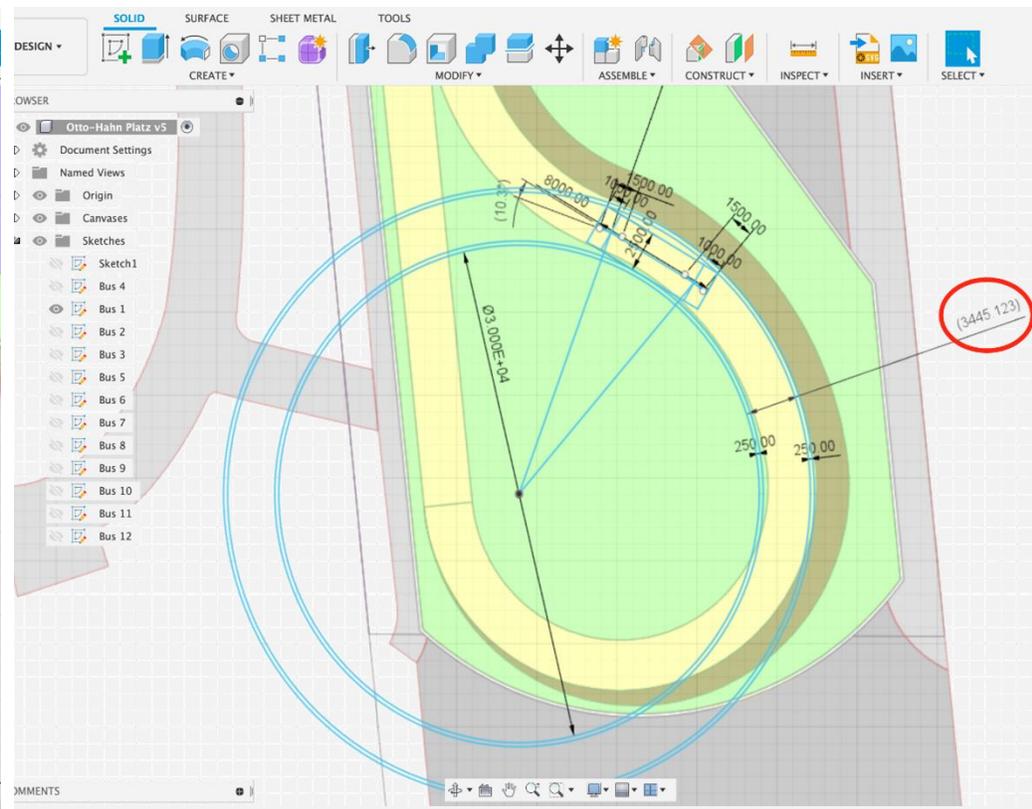
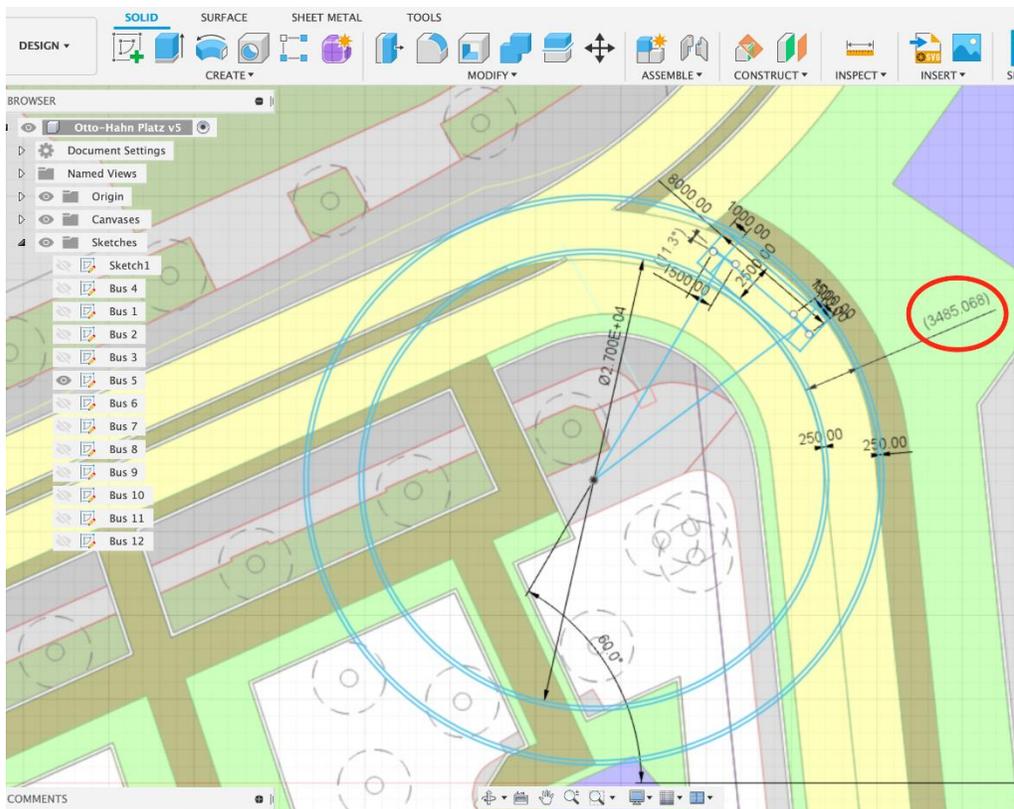
团队

联系 & 版权说明



法兰克福大桥的路线是根据最大车辆的牵引曲线规划的：这样就保证了安全、驾驶舒适和交通顺畅--即节省时间

在规划路线时，曲线的半径和宽度是以数字方式创建的，并与计算结果进行比较，确保路线适合所有车辆。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



结论：在桥上可体验自动驾驶带来的极高舒适度--用它替代私家车，成了一个有吸引力的选择。

紧挨人行道的栏杆和自动控制的人行横道使桥梁上的行车路段不受外部因素影响。

这些封闭的专属行车路段可以结束以往自动驾驶交通系统会带来的问题。任何车辆都不会因为人或动物的随机行为而受到影响或因此造成堵车。并且，所有车辆完全在中央计算机调控下行驶，就是说它不受个体的影响和也不会有其他因素干扰整个高度优化的系统。

它最终实现极高的舒适度、卓越的安全性和快速的交通体验。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



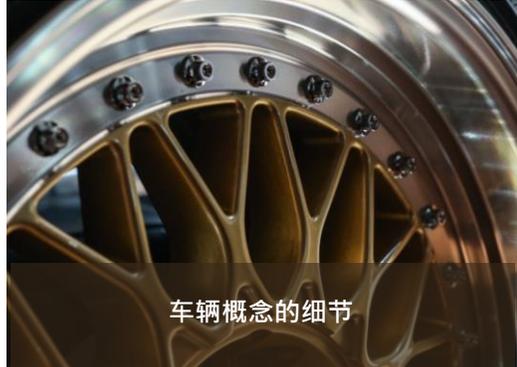
给大家的定制交通工具



现代复古车队



技术实现可持续



车辆概念的细节



物流与愿景



桥上天地



开启内城



大师学院

## 协作团队

建筑  
桥梁  
能源  
地理信息

传达  
艺术 & 文化  
城市绿化 & 自然  
城市气候 - 全球气候

结构  
交通  
技术 & 信息  
包装

视觉 & 影像  
水源  
网页 & 设计

法律  
经济  
实施

关键协同团队  
教授  
专家  
发起人 & 支持者



车队：现代经典汽车

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 桥上车队：美观和多面的集合

这些车在桥上以最高30公里时速行驶，而且它的类型丰富远超期待。外观上这些车辆借鉴复古或未来主义车型，且它的内部的舒适度更让人惊讶的出色。符合人体工程学的座椅配有足够的腿部活动空间、电源插座、全景车窗和其他使人舒适的配置，这些特点让人们更愿意有一天放弃使用私家车，而是在城市中使用自动驾驶的公共交通。

。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



内容：桥上车队类型的定位和设计，完全为满足最广泛的需求

终于出现结合了复古车情怀与超现代车想象力的车型设计。

新的复古车绝不能少了现代车的舒适性。而所谓未来主义的车辆又不一定是外表冷冰冰和过于简约的，它可以被设计得既有温度又有创意。

最关键的一点是，对于这些的共享汽车，车内设备并不是单一的，而是根据不同乘客群体的需求细分配置的。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

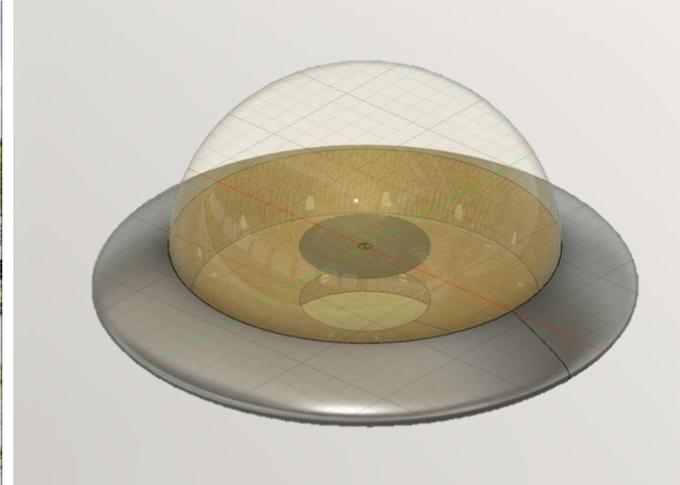
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 车辆外形的怀旧和未来感

从怀旧主义到未来主义--我们在桥上的公共交通类型是可以非常不同的。这些汽车、公交车和轻轨会把乘客带回到上个世纪的二十、五十或七十年代，或者把他们带向未来；在法兰克福的市中心，它们让人联想到旧金山、波尔图或罗马，这种突然被唤起的微妙感觉，好像在度假--最重要的是，这一切充满乐趣。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



有了舰队的现代部分，一切都可以想象了。

由于法兰克福大桥上的车辆是在 "受保护的生物圈" 中以低速行驶，与传统的道路机动车辆相比，未来的车辆有更多的形状和材料是可以想象的：这些车辆必须满足安全和空气动力学方面的更高要求，而大桥车辆的创意设计则有更大的空间。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 老爷车不光是一种文化遗产，也能让人心情愉悦

小汽车，公交车及木制轻轨的车身以及许多零部件都是在法兰克福桥上的“欧洲手工艺保护和大师创意学院”手工制作的。这不仅是为了生产美观的汽车和轻轨车；车身建造的工匠技术也被保留并得到进一步发展。

除此以外，老爷车是许多人的心头好，要是他们在路上碰到老爷车，肯定会非常兴奋。



# 旧城新颜

## 法兰克福

桥上近距公共交通工具环行在法兰克福城市地面之上，还是个移动的交通博物馆。

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 环线公交的等待时间会在90秒内

在所有路段都有公交车可以使用，在理想情况下，不到90秒就能在车站等到公交车。这就意味着所有公交车都在环线循环行驶，且不会每站停靠。

## 小汽车满足个人出行需求

由于小汽车的停车位会均匀分布在路线网络中的各个区域，所以小汽车也能确保在90秒内出车到接驳点。

## 特别车型只会在需要/预定时才会出车

通过了解法兰克福和德国其他主要城市的统计数据，可以知道在桥上一般会有多少警察车、消防车、垃圾收集车和邮递车在行驶 -- 这在模型中作为基本变量被考虑其中，它们算作那些随机出现的车辆。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

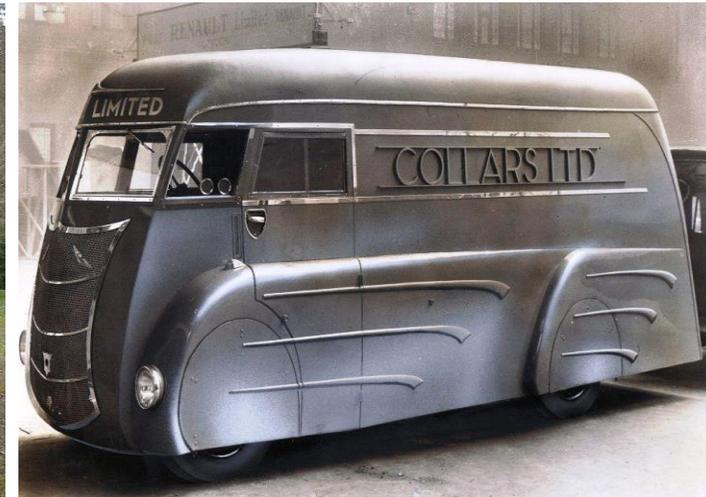
法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



用于邮递、垃圾收集或园艺护理的特殊车辆也有自己复古造型



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 最新的技术在每辆车内都有使用

不仅在车身，在内部也考虑到了视觉、美感，甚至带一点怀旧感。

根据车型的不同，内部设计当然也不同。一些设计是基于过去的设计图，另一些则是对未来的畅想。例如，在一列轻轨上的一节车厢有奠基时代风格的木质镶板和天鹅绒内饰，而下一节车厢则让乘客感到突然来到了太空飞船。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



### 空间大，舒适，技术设备齐全，温度适宜

无论乘客在什么时间登机：内饰总是提供尽可能大的舒适性。座椅的形状符合人体工程学，座椅上有舒适的软垫，并留有腿部空间。所有公共汽车、火车和汽车都配备了互联网、信息屏幕和电源插座。座椅加热器和空调系统确保所有车辆都有合适的温度--夏季凉爽，冬季温暖宜人。我们可以借鉴我们在豪华内饰方面的经验，如游艇或私人飞机上的内饰，因为所有桥梁车辆都是独一无二的。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队

联系 & 版权



旧城新颜  
法兰克福

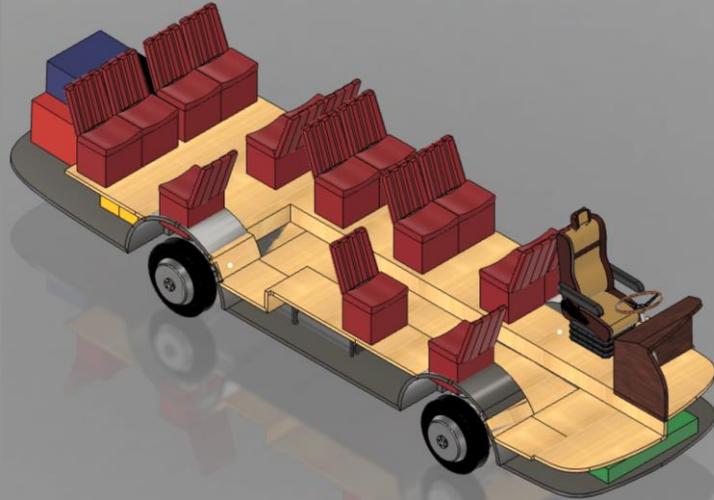
总方案  
建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水  
能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候  
艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND  
法律  
金融  
实施  
专业信息  
搜索  
团队  
联系 & 版权

老式公交“Neoplan NH 6/7”在3D扫描  
后被改造

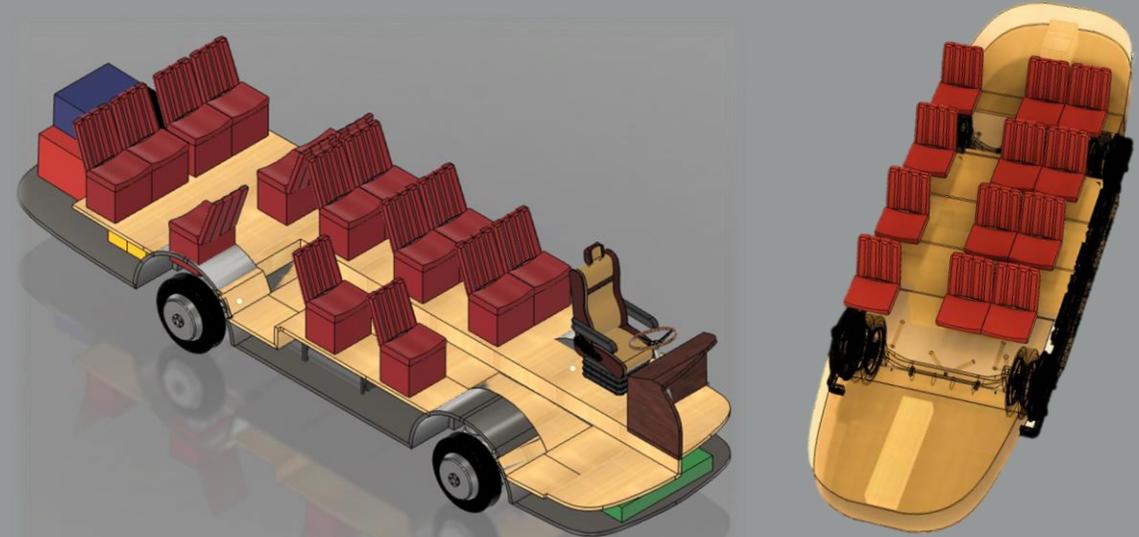


轻轨和公共汽车都有不同的座位安排，它们被中央系统有针对性且适当地排布

俩俩面向的座椅  
适用于家庭和朋友圈



通向座椅适合上学或上班的人



除此，桥上有的车辆内会有很大的活动空间，可以放自行车或行李，还有一些车适合旅行或市民郊游，座位之间有大桌子，可以吃吃喝喝。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明

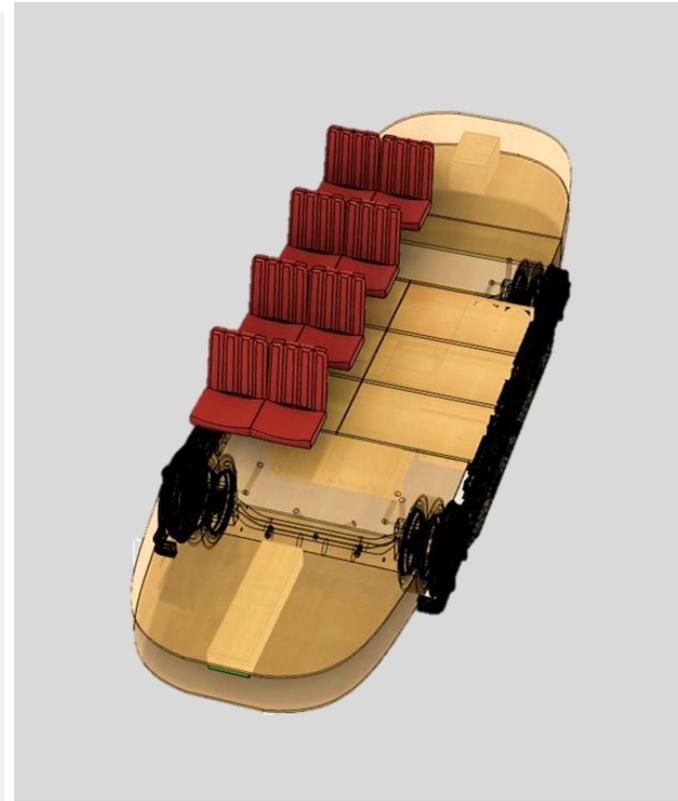


对于休闲出行或者想携带行李或者大件物品的出行需求也有相应的车型



一些车两排座位中会有桌子，比如电车上。这很适合和孩子一起出行的家庭，一边吃吃喝喝一边看看窗外的景色，或者就是出来郊游的人想在路上享受风景。

还有些车座位少，但座位旁有很大活动空间。可以用来放自行车，婴儿车，行李或者大购物袋。



那些座位旁有大空间的车型和具有多座位的无障碍车型会在被中控台安排到桥上的自行车道：骑行的人从东西城市外围一直骑到接近中环，自行车道在这里终止，人们可以通过电梯把自行车带到路面继续骑行，或者叫一辆有大空间的桥上交通，带着自行车开到内城，等到达那里后再下车转到街上。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



通过比较数据，可以确定哪些老款车的尺寸适合在法兰克福大桥上行驶，它不能太长也不能太宽。

**VW Bus Samba T1 -1966**  
长/宽/高 430/180/192 cm



**Tempo-Vidal Matador 1951**  
长/宽/高 525/186/220 cm



**Bogward B 1500 D - 1953**  
长/宽/高 540/200/250 cm



**Käsbohrer Setra - 1964**  
Länge/Breite/Höhe  
670/220/280 cm



**Mindener K&F GmbH 1959**  
Länge/Breite/Höhe  
725/218/257 cm



**Steyr 1955**  
Länge/Breite/Höhe  
746/220/240 cm



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 法兰克福桥上的老爷车，它的样子应该尽可能接近原版

每个老爷车都有自己不同的样子。为了能让法兰克福桥上的现代版经典车尽可能接近原版车，会扫描经典车的车身。

对此会使用激光扫描仪和相机把一辆保存完好并修复过的车数字化。下一步会在电脑上重新对车辆建模，再根据法兰克福大桥的设计要求进行调整。图中的车辆是"Neoplan"公司的"NH 6/7"型公交。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

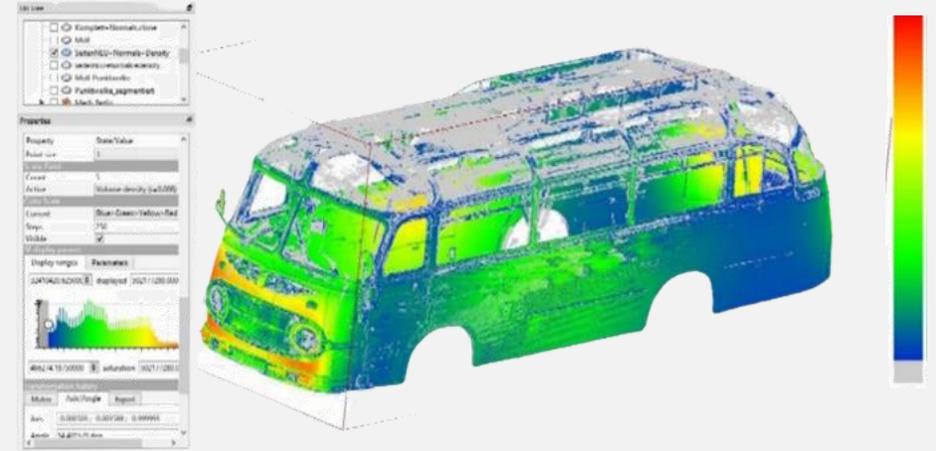
联系 & 版权说明



## 老式公交"Neoplan NH 6/7"在3D扫描 后被改造

激光器和摄像机记录了在空间中"漂浮"的三维锚点。在车辆的物体表面的每一个点，都会自动对应模型中一个点。所有点的集合被称为点云。

下一步先排除误差点，再利用这些点在软件里生成模型，之后根据法兰克福桥梁的要求进行改造。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 法兰克福大桥上的车辆：大师学院制造的杰作

就像轻轨的车厢一样，公轿车和汽车的车身部分将在法兰克福大桥上的工匠学院制造。但有一个问题是：真有人能做出来吗？

嗯，它既然叫“欧洲手工艺保护和创新大师学院”就不是没有道理的。就算几乎所有的工艺都在缓慢地渐渐失传--也依然可以在德国或者欧洲其他地方找到一些车间，他们可以打磨老式汽车车身、或木头制作一辆老式电车、甚至凹出一个公交车车架。有车辆设计版权的汽车公司可能还存有以前的古董车的图纸和文件，那在他们的协助下，制作出原版车应该也是可能的。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 总结: 高颜值的桥上车队带来自动驾驶 共享交通工具的高接受度

法兰克福桥上的经典和未来造型的车辆为每个人都带来美妙的出行体验：无论是家庭，上班族，学生还是需要无障碍出行的人群都有对应的公共交通方式和相应配置。

不但如此，出现在乘客，路人和居民面前的还是一个移动的交通博物馆，并可以直接上车参观。坐上这些桥上车队对所有老爷车迷来说都是一种满足的体验，因为这些复刻品的车身和设备都是忠于原版的，并由欧洲手工艺保护和大师学院手工制作。

传统的手工艺遗产、最先进的技术、环保可持续发展的理念和豪华般“给每人舒适”的体验，把这些结合在一起这世上绝无第二--而这一切发生在“汽车之乡”德国也并不是个巧合！

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



给大家的定制交通工具



自动驾驶与安全



技术实现可持续



车辆概念的细节



物流与愿景



桥上天地



别样住宅区



桥上多样化

## 协作团队

建筑  
桥梁  
能源  
地理信息

传达  
艺术 & 文化  
城市绿化 & 自然  
城市气候 - 全球气候

结构  
交通  
技术 & 信息  
包装

视觉 & 影像  
水源  
网页 & 设计

法律  
经济  
实施

关键协同团队  
教授  
专家  
发起人 & 支持者



通过技术实现可持续性

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

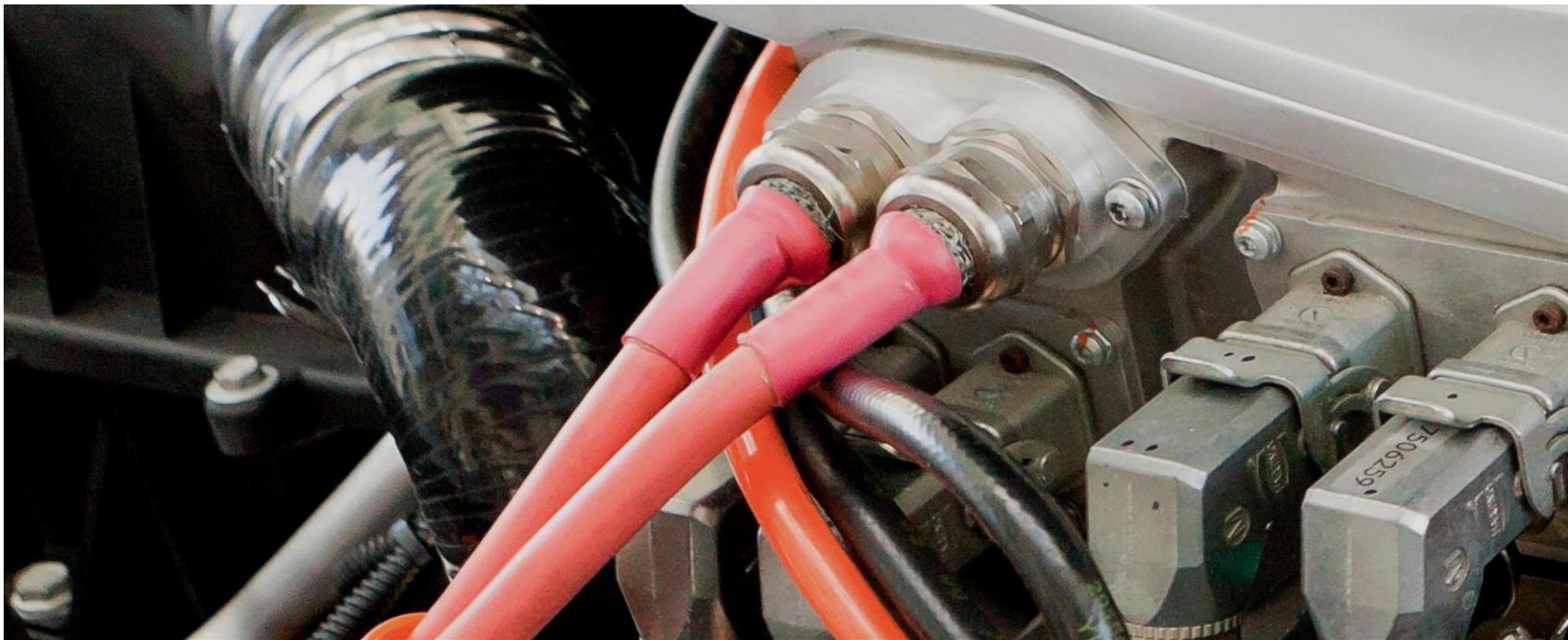
能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



通过使用氢能和电池电动汽车、轻质结构和智能控制，桥上的二氧化碳排放、材料和能源消耗都会下降。

结合创新的驱动形式与专门为自动驾驶设计的路线，可以让车辆的可持续性有了新的实现方式。由于计划的耐用度为100年，就可以节省大量生产和运营过程中所需要的二氧化碳排放量和材料。此外，中央智能控制下的车辆行驶也能大大减少能源消耗。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



**内容：**桥上车队特别注重环保，无论在驱动方式、建造材料还是车架结构方面，都是选择最可持续的解决方案。

桥梁上有电能车和氢能车。桥上必要的充能点不仅为桥上的专门车辆充能，还可以为桥下原本道路上的电动车充电，而氢能汽车则可以在桥上的七个外桥以及桥环上的加氢站为其能源箱充能。

**可持续车辆的第二重点**是通过结构优化、大幅减少用车数量和延长车辆的生命周期来节省材料。

此外，**重点选择**可持续的建造材料，并尽可能使用可再生的原料。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 法兰克福大桥上的车辆既有氢能罐 也有电池

当谈到气候环境友好的驱动方式，到底使用锂电池还是使用氢能源好，这还没有答案。

法兰克福大桥队对两种技术各取所长，因为我们假设，在根据地理位置和各自的运输任务的不同，总有一种技术比另一种技术更环保，那混用就可以让整体的生态足迹变得“更好”。

由于德国汽车工业出口全球，在国内外都有巨大的影响力，因此，在法兰克福桥这样的德国本土化“创新实践”中，就应当领先把两种有潜力技术视为未来的驱动方式。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 大桥上的车辆将根据其大小配备相应的燃料单元或电池

由于研究人员目前还在努力开发不使用有害或有争议材料的电池，因此氢能和锂电池之间的比拼还没有明确的结论。  
关那桥上交通的概念构想就是在考虑到每种技术的优缺点后，以两种技术各取所长而开发的。

由于桥梁上的重型车辆需要非常重的大型电池，所以它们基本上是以氢能驱动，那小汽车则用锂电池驱动。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 氢能驱动和锂电池驱动的不同

首先，这两种类型的车辆都是电力驱动的。因此需要产生电流才能行驶。

区别在于：锂电池汽车有一个提供电力的电池。在氢能汽车中，氢气要通过燃料电池转化为电能。氢能汽车只有一个小电池来暂时储存电量。



由于桥梁上将会使用大量的绿色能源，因此部分车辆也采用氢电驱动是有意义的。

锂电池的生产需要特殊的原材料，特别是锂、钴和镍，他们的开采条件和其他因素都要经过特别的考虑。而氢气可以通过电解器生产然后储存在罐子里，它的生产就不需要特别的原材料。另外，氢能可以较长时间储存也不会有太大的损失，而那些同等的大型锂电池，电量就可能只能存储几周甚至几天。

在法兰克福大桥的配合下，会产生出来的多余的电量，既可短期用于液流电池或锂电池的充能，也可长期以氢气的形式保存。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



大桥上能源盈余可供法兰克福市民的电动车和氢能汽车使用。

桥上车辆的需求覆盖	数量	用电量 (kWh/a)	用电需求 (GWh)
桥上用电汽车	200	12.000	16
桥上用氢汽车	100	179.000	21
桥外车辆的需求覆盖	数量	用电量 (kWh/a)	用电需求 (GWh)
桥外用氢公交	100	150.000	15
桥外用氢汽车	50	82.000	4
桥外用电汽车 (300个白天)	6.000	24.500	147
桥外用电汽车 (365个夜晚)	1.500	27.000	41

汽车不仅可以在桥上加氢，桥下也可以。

大桥上的加氢站在设计时就考虑到，要为所有桥上氢动力车自动加注氢气。这意味着自动驾驶车辆会自动驶入加氢站，先停留在那，直到加氢结束。

而且不仅是桥上的车辆，大桥还将为法兰克福的市民设有位于法兰克福不同地点的7个加氢站。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 法兰克福的市民可以在桥上的加电站为他们的电动车补充绿色电能

法兰克福桥生产着大量的绿色能源，因为桥面上配备了許多光伏板。这些能源不仅可为桥上的家庭和企业供电，而且还为锂电池电动车充电。此外，居民还可以使用桥梁支柱上的充电点为他们的电动汽车充电。

光伏生产的盈余可以为桥上充电柱供电，即便有些充电站位于城市中更偏远的地方。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

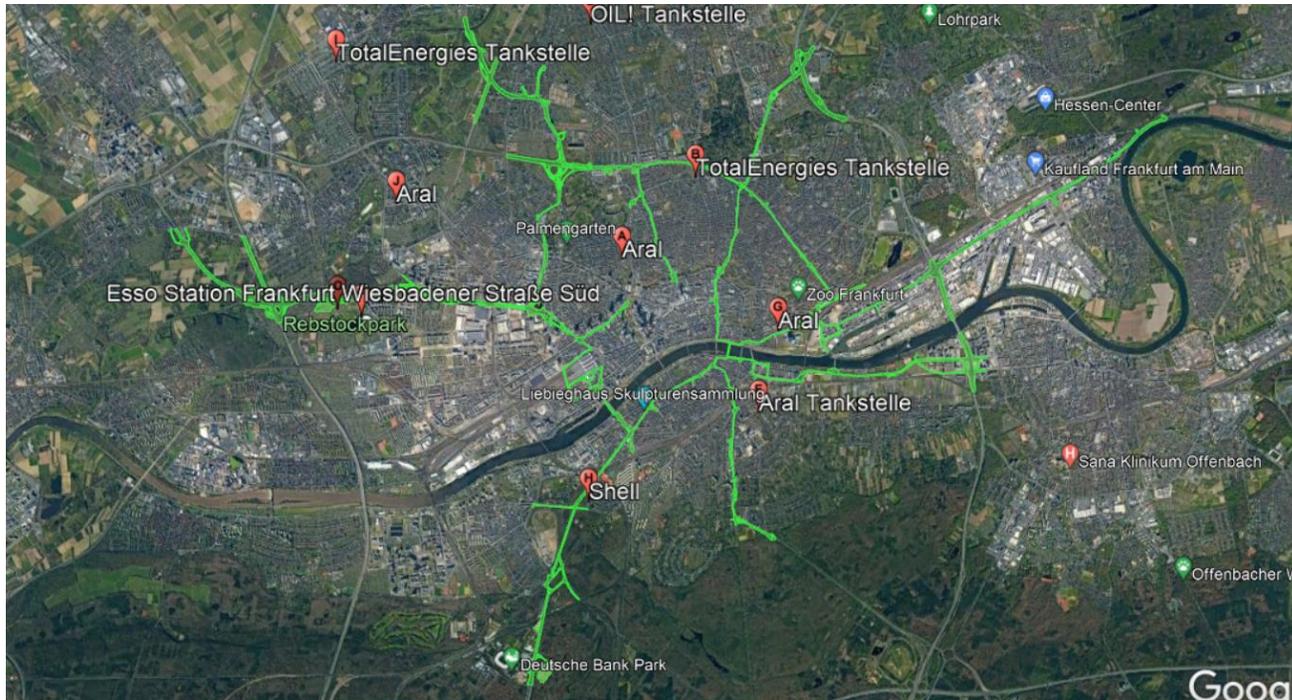
联系 & 版权说明



大桥上的太阳能面板和光伏能源发电带产生的剩余电力将以氢气的形式储存起来，供大桥车队和法兰克福加氢站使用。

法兰克福的桥上有100辆氢气电动车，它们可以从桥梁的能源基础设施中获得能源。其次绿色氢气的产量也很高，以至于由法兰克福运输公司所运营的约80辆本地公交车同样可以使用它--这相当于法兰克福用于20%公交线路的公交车。

此外，法兰克福周围的高速公路及国道沿线的（桥梁以外的）能源带也有剩余的能源，剩余的电力通过这些能源带输送到城市外围地区的加氢站中，由电解器使用。



法兰克福的加氢站会尽可能设在主要道路的出口上，因为它服务目标是重型货运车辆。

由于可能不会提供除了加氢以外的其他服务，并且氢气罐和电解器一样，将被安装在地下，这非常节省空间，因此安装完全可以紧邻现有的加油站。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



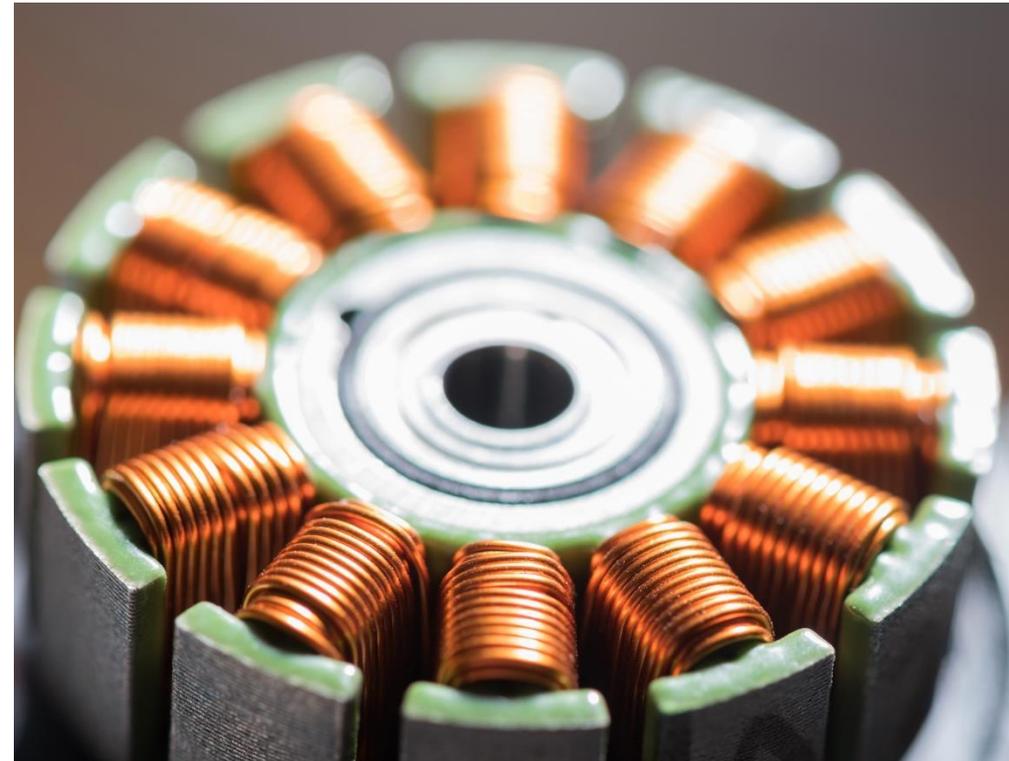
轨迹预测下的行程不仅舒适，而且还能节约能源

中央控制系统可确保自动驾驶车辆顺畅行驶，且只在必要时停车。这样他们就避免了多余的刹车和重新启动步骤，而这些动作在一般城市交通中消耗会很大比重的能源。



法兰克福桥上的车辆刹车频率低，且一旦刹车，就会触发再生制动机制。

在电动驾驶汽车发生制动时，能源会被电机回收到电池中，这被称为再生制动。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

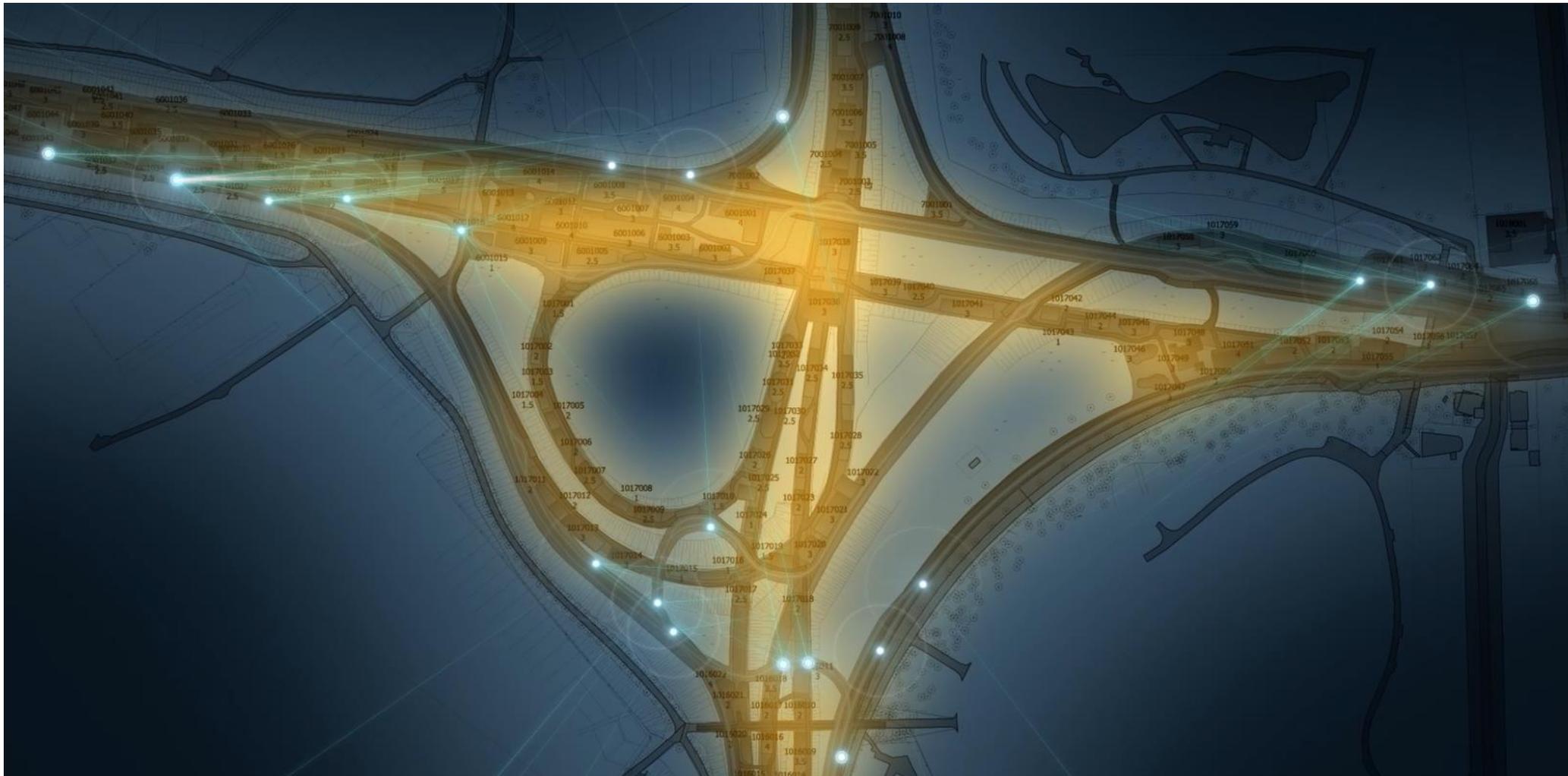
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



# 法兰克福桥上的由中央控制的车辆，行驶按需规划的路线，这大大降低了二氧化碳排放量

没有"多余"的行程：不绕路，不空载，不会有大桥少乘客的现象--这也只有在集中控制下的交通方案才能实现。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



共享交通在集中优化的系统中只需要很少的车辆，因此可以节省资源和能源。

一个智能且按需行驶的方案中只要更少的车辆保持待命，就可以满足每个人的需求。

一辆汽车在其使用寿命中最多有90%的时间是处于非行驶状态，也就是说，它只有10%的时间被真正使用（更甚，根据科隆大学社会和经济研究所的一项研究，这个使用时间只有5%）。

在桥梁自动驾驶的方案下，无论公共汽车，轻轨还是小汽车，每辆车都会服务很多乘客。因此，人们不必因为方便快捷而要购买这些车辆，完全可以根据需要**通过应用程序调用它们。**

由于这个方案具有吸引人的价格，预计城市里越来越多的人会觉得自己不再需要拥有私家车。这减少了城市对汽车总量的需求--因此也减少了对锂电池和其他材料的需求。为了实现这一目标，我们特别关注车辆**提供良好的清洁度和便捷的预订方式。**



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 可持续发展意味着法兰克福大桥上的汽车更换周期因升值而减少

#### 车辆通过工艺和对细节的关注得到重视

车身将在大师级学院中部分手工制作。装饰元素和对古董车典型细节的关注将使车辆的美丽更加明显。我们的目标是摆脱随意丢弃的文化，回到对事物的欣赏上来。这大大节省了材料和能源。



#### 较少的事意味着车辆只需极少地更换。

中央控制和自动驾驶模式可以非常可靠地防止事故。由于自主系统在任何时候都能可靠和正确地控制，车辆通常不能因事故或粗心而毁坏。可以排除过度自信和疏忽的情况。桥梁上的车辆可以进行相应的精心设计。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

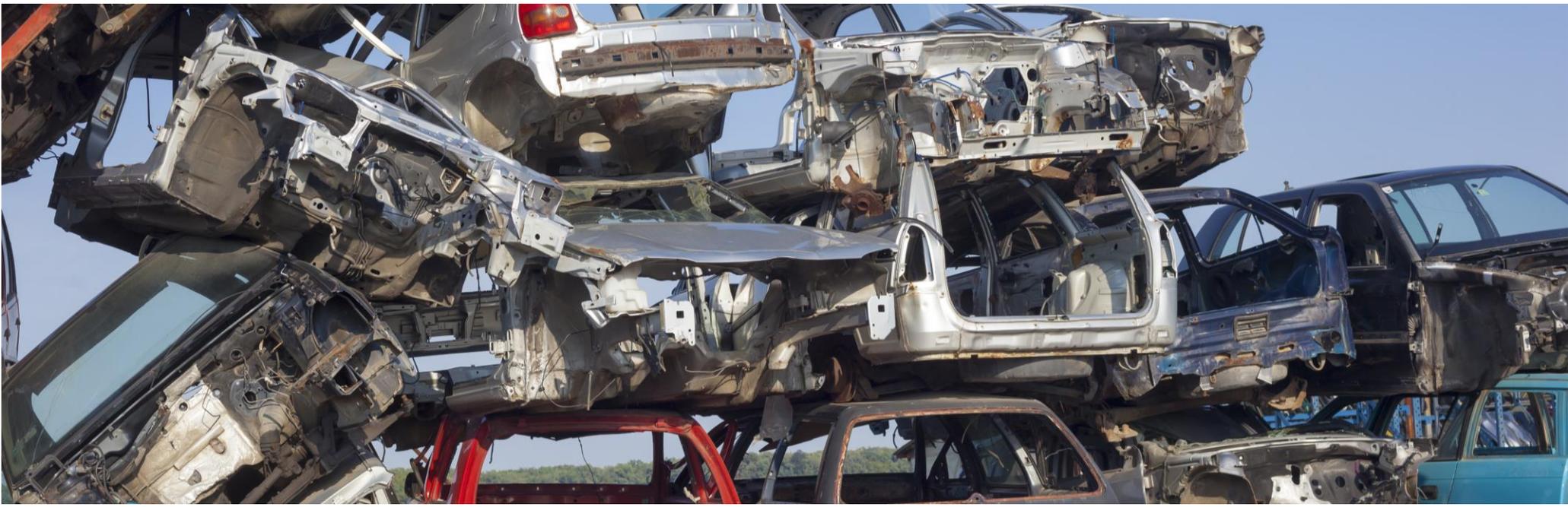
能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



由于桥梁上的车辆寿命长，不需要不断购买新的汽车、公共汽车和火车--在资源日益稀缺的背景下，这是未来城市的一个重要因素。

对于法兰克福大桥上的车辆来说，100年或更长时间的使用寿命是目标。经常使用的车辆也有可能达到这样的寿命，这一点在今天的古巴和摩洛哥等国家的五、六、七十年代的适航汽车上仍有体现。车辆的寿命必须通过定期维护和保养，以及在必要时及时维修来确保：通过“预测性维护”，车辆知道什么时候需要检查或维修，并驶向车间。在那里，他们被检查，部件在出现缺陷前不久就被修复，或者--如果不可能--被替换。车辆的模块化设计使其有可能更换个别零件。这意味着，即使只有一个部件有缺陷，也不必像今天这样，更换整个综合体。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



在选择桥梁上的车辆材料时，考虑到了环境相容性--从开采到处置--。

制造车辆的材料在设计时始终考虑到环境相容性--在开采和加工以及处置方面--即使这只是在100年或更长时间内发生。其目的是考虑所有材料的完整生命周期，即从开采到处置和可能的再利用。如果你看一下旧的木制轨道，它的使用寿命之长令人印象深刻。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



只要有可能，桥梁上的车辆就会使用可再生和可回收的材料。

只要有可能，就会使用可再生的原材料，例如在轨道的结构中使用木材，或者在内部镶板和配件中使用麻、亚麻和其他天然纤维。例如，对于绝缘材料，甚至可以使用爆米花。许多不同的可持续投入材料都可以在法兰克福大桥上进行尝试。在可能的情况下，所有的材料都应该在其使用寿命结束后返回到原材料循环中，或者能够通过向上、向下或回收的方式重新使用。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

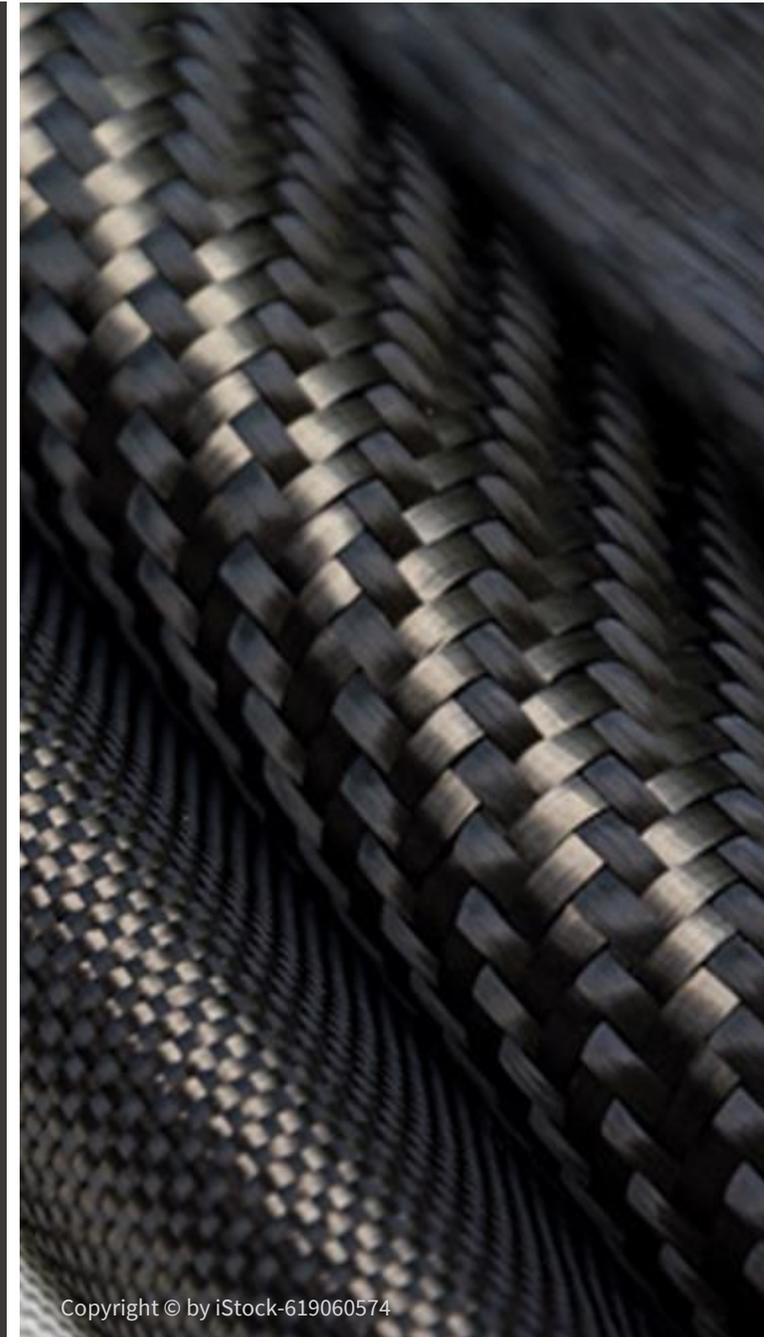
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



极为耐用的材料具有生命周期较长的优点，但缺点是它们通常不能回收或无残留地降解。

纤维复合材料在可回收性方面存在问题，在法兰克福大桥的车体建造中基本不需要：在纤维复合材料中，玻璃或碳纤维被编织到载体材料中，然后与树脂粘合在一起。这使得该材料具有高强度和耐用性。然而，这两个部件不能再相互分离。然而，完全没有纤维复合材料是没有意义的：例如，氢气罐是由纤维复合材料制成的，它比钢轻得多。纤维复合材料的可回收性较差，但车辆的使用寿命较长，这一点得到了补偿。



Copyright © by iStock-619060574

## 桥梁上的车辆采用轻质结构

桥梁上的车辆最重要的框架条件：它们必须是轻量级的！这有几个原因。一方面，较轻的车辆可以节省建造桥梁的材料，因为车辆不会给它带来那么多的额外压力。另一方面，由于自主系统和“生物圈环境”的存在，车体中沉重的碰撞结构可以省去。为了实现这一目标，所有的“质量”，即各个车辆部件的重量，都被编入“质量平衡”。在接下来的步骤中，每个部件都被检查，看是否以及如何使其比以前更轻。虽然老一辈的人仍然用沉重的内燃机开车，并有沉重的钢制车身，但今天有燃料电池技术作为替代，并有广泛的轻质材料来构建车身。



在过去的几十年里，汽车的重量越来越重，只是在最近几年，轻质结构才被关注。

一个造成了另一个：那些开得快的人在发生事故时受到更大的力量。为了保护乘员，制造商加强了车身，并将许多安全设备装入汽车。结果是：汽车变得更重了。这导致了材料和能源的浪费：一方面，用于汽车制造的原材料产量增加，另一方面，更重的汽车需要更多的能量来加速。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



由于法兰克福大桥上的车辆采用了轻质结构，因此节省了大量的驱动能源。

无论是公共汽车、火车还是汽车--整个车队都采用了轻质结构，这是因为事故风险大大降低，冲击力减少。这是因为所有车辆都由中央计算机控制，该计算机始终了解所有车辆的位置、速度和下一步动作，从而防止事故发生。此外，车辆行驶速度不超过每小时30公里，这意味着今天常见的车身加固也在很大程度上是不必要的。而每少一克，也就节省了驱动能量：法兰克福大桥上的车辆比传统汽车的重量少了约20%至40%。这导致能源消耗减少约10%。以大桥上最长的公交车和最长的火车为例，已经开发了一个轻量级模型(更多->....)



德国航空航天中心 (DLR) 已经开发了一些轻量级的汽车车身--例如这种含有高比例纤维强化塑料的多材料车身结构。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化  
包装 – 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



为了能够很好地实施轻质结构，"Neoplan NH 6/7 "车辆的部件重量被记录在质量平衡表上。

Category	Value	Unit
Frame, bodywork and chassis		
Of which General	2.158	Kg
Thereof frame	1.783	Kg
Thereof axles	1.275	Kg
Autonomous system, climate, light elements	363	Kg
Drive train	860	Kg
<b>Unladen weight vehicle</b>	<b>6.439</b>	<b>Kg</b>
Passengers	1.810	Kg
<b>Total weight in kg</b>	<b>8.249</b>	<b>Kg</b>

车辆主要部件的重量被输入一个质量平衡表。通过这种方式，可以对车辆的重量作出相对准确的估计。为了更好地了解情况，这些重量被分为不同的类别："车架、车身和底盘"、"自主系统、气候、轻型元件"、"传动系统"和"乘客"。每个类别都有广泛的单独清单，包括各自的组件和重量。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



Frame	Value	Unit
Upper frame	1064	Kg
Lower frame	719	Kg

Interior	Value	Unit
Seats	285	Kg
Driver's seat	60	Kg
Interior planking	644	Kg
Air pipes, heating pipes, outlets, human operator interface	150	Kg
Infotainment system & sensor technology	180	Kg

Exterior: Planking outside	Value	Unit
Side glazing	123	Kg
Windscreen	30	Kg
Rear window	43	Kg
Panoramic roof	185	Kg

### 质量平衡的摘录显示了各分量的重量

"框架"、"内部"和"外部：外面的木板"区域的重量以简化形式显示，作为原始质量平衡文件的摘要。这些区域的最重要的重量成分可以从列表中提取。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

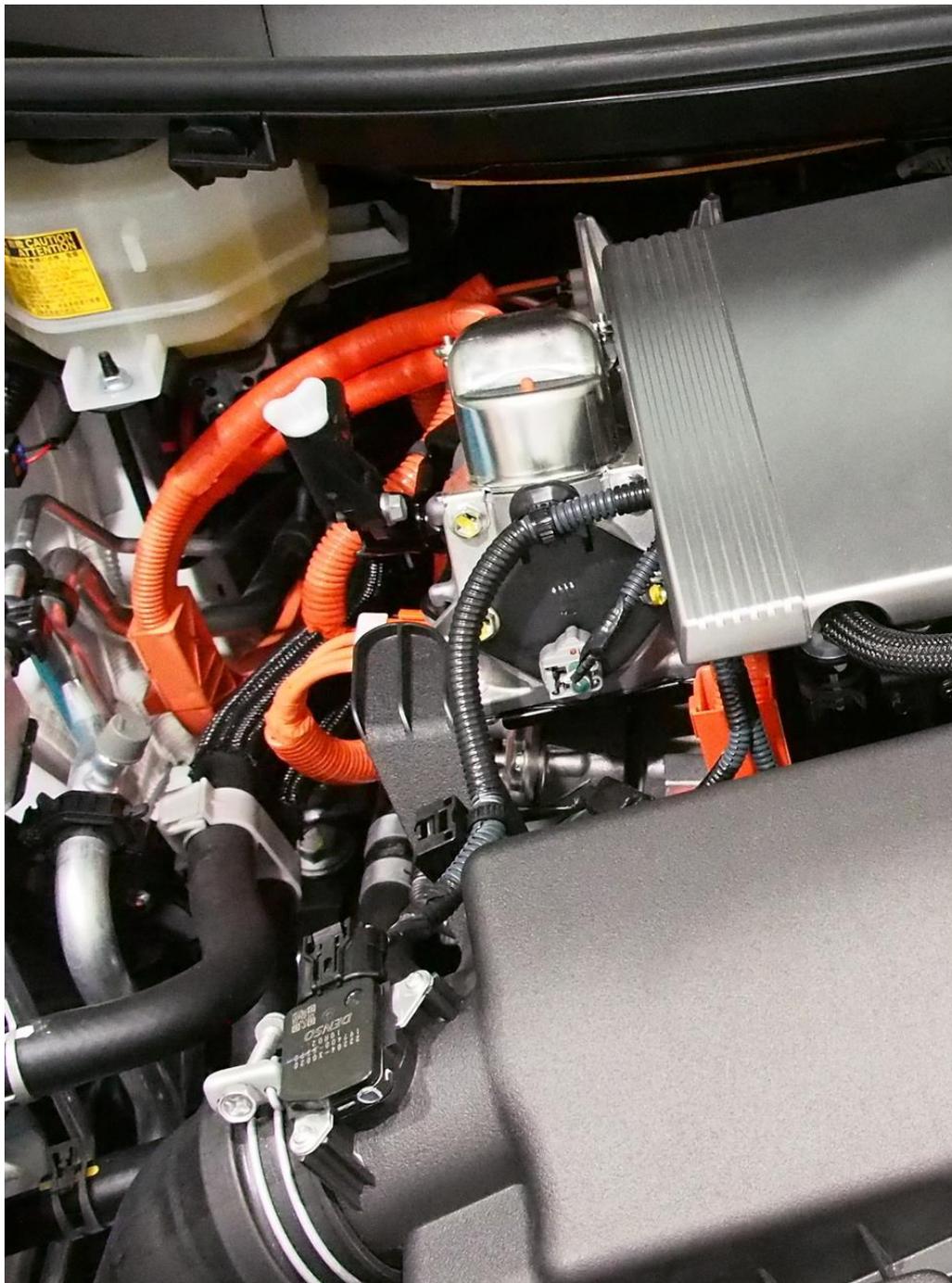
能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



Fazit: Die Optimierung der Fahrzeugflotte auf Nachhaltigkeit hin dient als Vorbild für die Fahrzeugwelt der Zukunft

由于在桥梁上可以实现 "轨道生物圈", 桥梁车辆所承受的负荷大大降低: 驾驶速度低, 碰撞风险接近零, 翻车的风险也几乎不存在--所有这些因素都有利于可持续的材料选择和低材料消耗 (因此重量低)。尽管在道路上实现类似的交通可能还需要几十年的时间, 但未来车辆世界的正确特性可以在这里提前开发和应用。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



### 给大家的定制交通工具

法兰克福大桥的案例考虑到了一个最佳运输系统的方方面面



### 自动驾驶与安全

由中央控制的交通系统缩短了等待和行驶时间，减少了刹车与轮胎磨损，也避免了交通事故



### 现代复古车队

由中央控制的交通系统缩短了等待和行驶时间，减少了刹车与轮胎磨损，也避免了交通事故（重复文字）



### 技术实现可持续

在法兰克福桥上的车辆全部使用取代了内燃机的氢气和电力驱动马达。



### 车辆概念的细节

公交车、轨道交通和汽车随叫随到，没有了等待时间，旅程安静而轻松。



### 物流和远景

公交车、轨道交通和汽车随叫随到，没有了等待时间，旅程安静而轻松。（重复文字）

一个车辆概念的细节

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 桥梁车辆概念的可行性通过一些发展步骤得到了验证

公交车的例子被用来说明车辆最重要的部件应该如何以模块化的方式组合在一起，这样就可以用相同的 "生物" 框架条件来设计尽可能多的不同车辆，而不必单独开发每辆车。一些部件，如车辆框架或车轮组件，被详细分析，而其他部件则采用标准解决方案。因此，桥梁车队的发展符合当前汽车行业的趋势：不同的现有车型不再被逐步优化，而是对车辆进行 "重新思考"。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



内容：更详细地研究了车辆开发的三个方面--有限元、模块化和设计或动力系统模拟。

在有限元方法（FEM）和特别为“桥段生物圈”假定的负载情况的帮助下，对设想的质量和它们的应用点进行了框架设计。以车轮组件为例，展示了由生物圈特征和模块化结构带来的效率和空间优势。为了能够对电动机的技术关键数据、相关的齿轮箱和（缓冲）电池的能量负荷曲线作出说明，开发了一个动力传动系统模拟。对于这个概念，确定了许多输入参数，如车辆质量、最大速度、驾驶阻力等，这使得所需的输出变量得到可靠计算。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

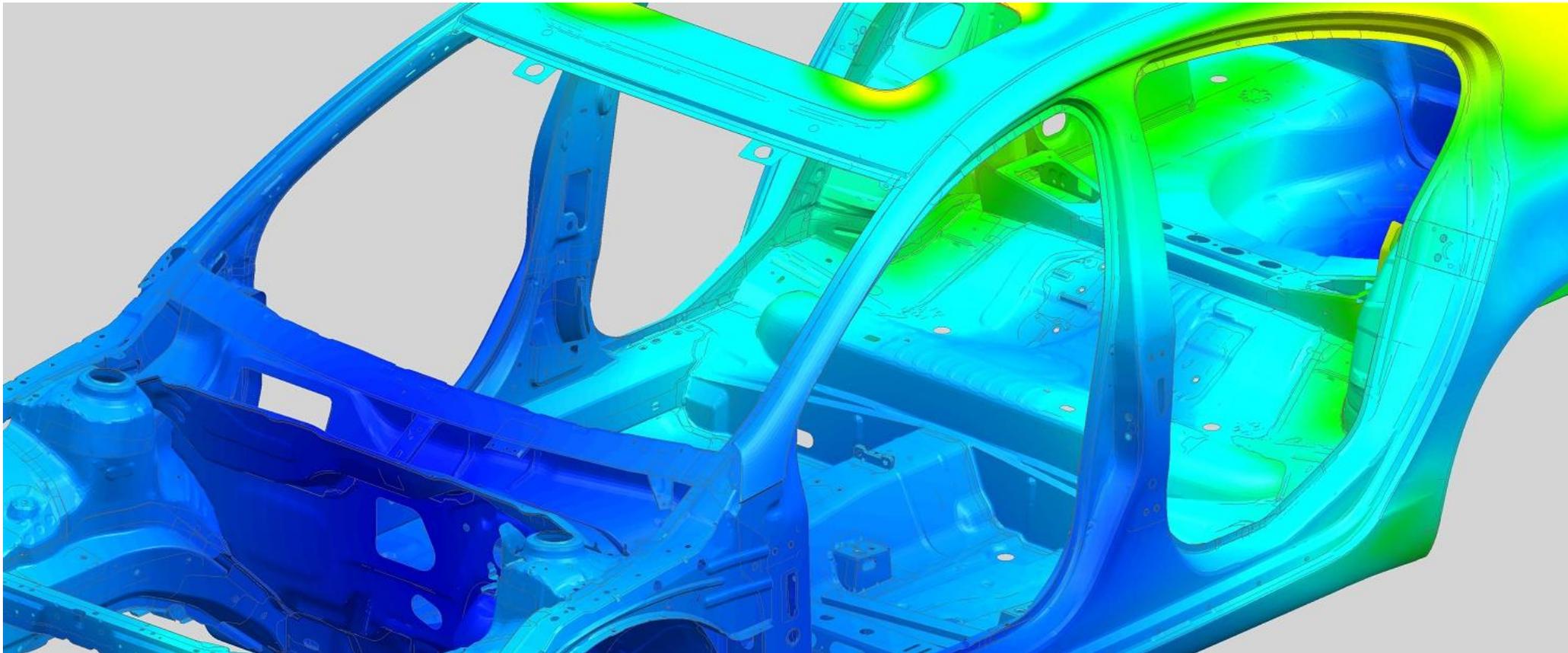
团队

联系 & 版权说明



车辆所有部件的优化重量分布意味着所需的驱动能量更少

桥梁上的所有部件都是用轻质结构制造的。为了使所有部件尽可能地轻，每个部件上的载荷都是用有限元方法确定的。通过这种方式，制造出的结构可以吸收所发生的力量，但没有不必要的材料浪费。其结果是，专门的部件对于其各自的应用目的来说几乎是理想的，因此非常轻。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

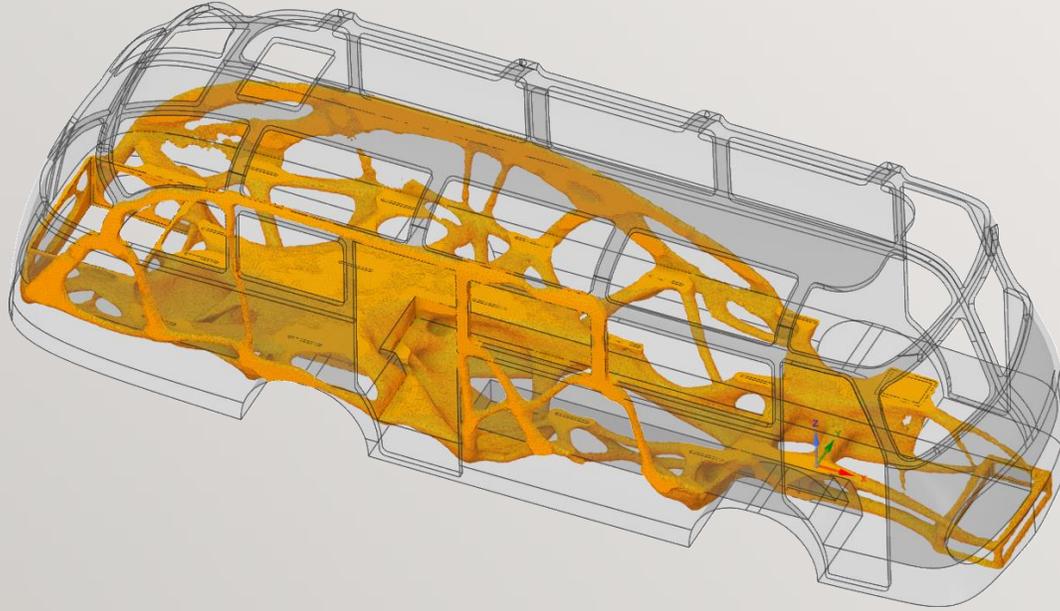
法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### Neoplan NH 6/7是桥梁上的大型车辆之一：对它进行了拓扑优化



对框架结构的概念进行了拓扑优化。在可用的安装空间内，这里创建了一个有机作用的结构，根据负载和轴承，建议最佳的力流。即使这样的结构不能直接完成，它也为实际施工提供了宝贵的信息。然后，这应该有一个重量与强度或刚度的最佳比例。

### 在早期概念阶段，重点是创新方法

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

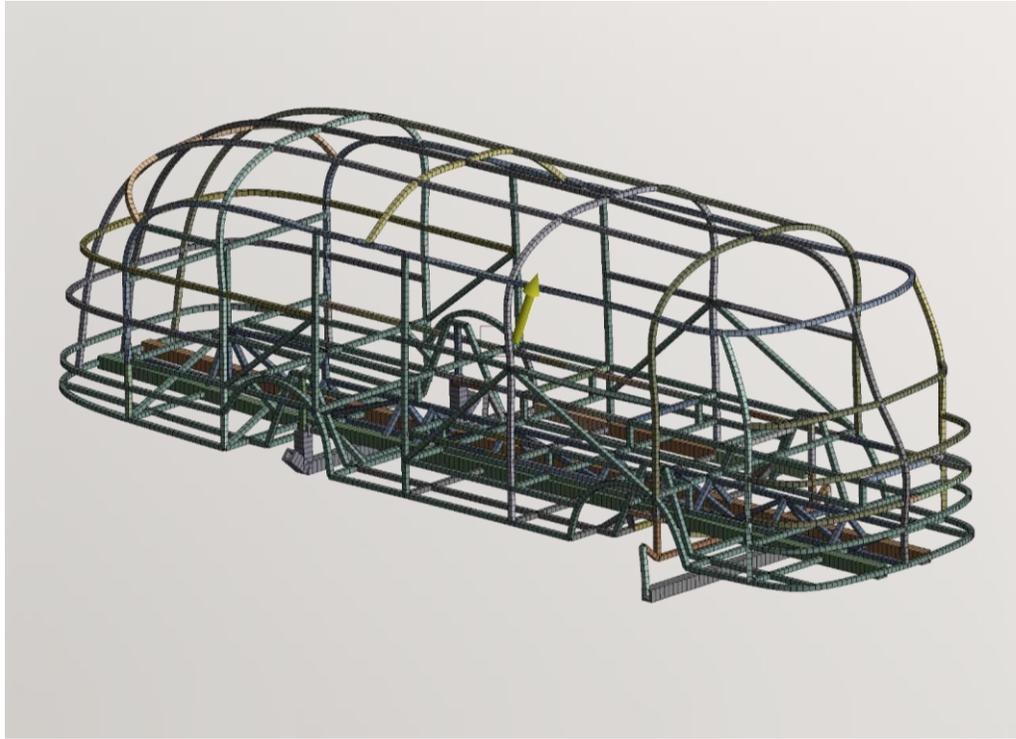
搜索

团队

联系 & 版权说明



Neoplan NH 6//是桥梁上的大型车辆之一：因此为它设计了一个框架结构，以便能够通过实例进行有限元分析。



为了能够使框架结构完全适应桥梁的条件，进行了有限元分析。在这个过程中，考虑了某些负载情况，一方面反映了周期性的，即日常负载，另一方面反映了极端情况，如碰撞。在有限元方法的帮助下，该框架被开发为稳定和减轻重量。这样一来，尽管是轻质结构，但安全和承重能力可以得到保证。

对于框架结构的设计，一个简单的梁模型被用来进行有限元分析。这样做的好处是，在开发阶段可以很容易地纳入变化，与详细的三维模型相比，计算时间要短得多。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

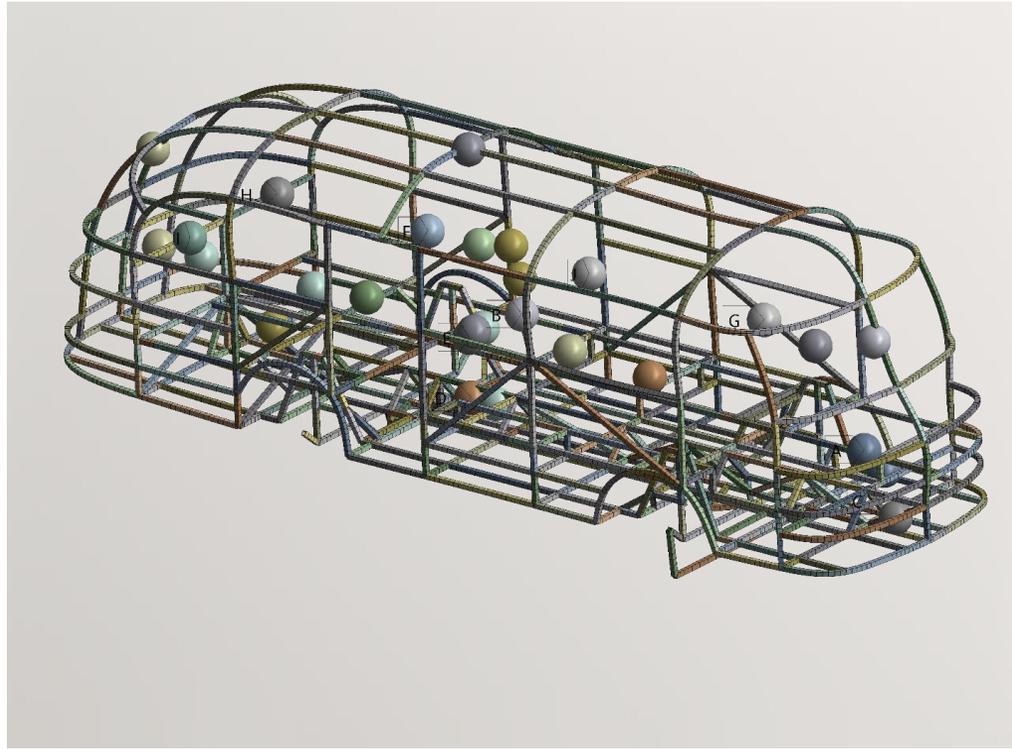
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 对Neoplan NH 6/7桥架的要求被定义为

车辆的框架由矩形钢或铝型材组成。这些型材被弯曲和焊接成特定的形状，以使车架能够抵抗各种力量。



作用在车架上的力是由连接在车架上的元素引起的。例如，金属板、绝缘材料、车轴、驱动技术、座椅、乘客抓握等等。为了能够设计一个能够可靠地吸收这些力的车架，我们制作了一个所谓的Neoplan NH 6/7的点质量模型，其中所有的质量都被符号为球体。这个模型也可以用来模拟框架在负载下的变形。

所有的质量，如座椅、水箱甚至木板和玻璃都被表示为点质量（球体），并与框架结构相连。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

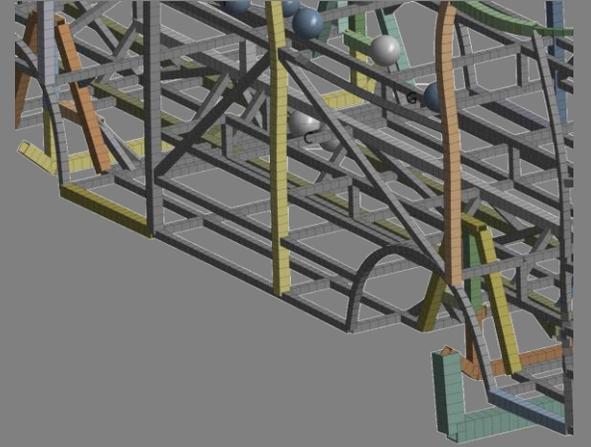
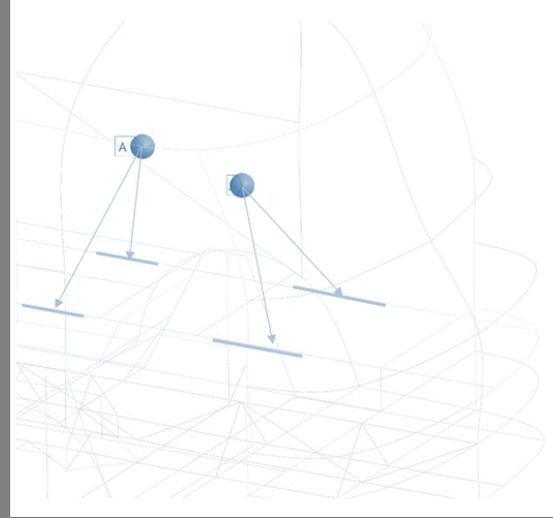
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



所有的连接都已经考虑  
到了桥梁的框架结构  
neoplan

这种连接方式是以驾驶员座位  
和另一个座位为例来说明的。



所考虑的载荷情况包括由于制动、跨越枕木、跨越坑洞、转弯和自重而产生的准静态载荷的组合。

对于框架结构的轴承，在前轴上建造了一个摇杆；与后轴上的轴承一起，这形成了最精确的运动学。底盘的运动学也是通过关节来实现的。各个梁元素的尺寸被参数化。通过这种方式，有可能在多次迭代中实现尽可能统一的利用程度。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

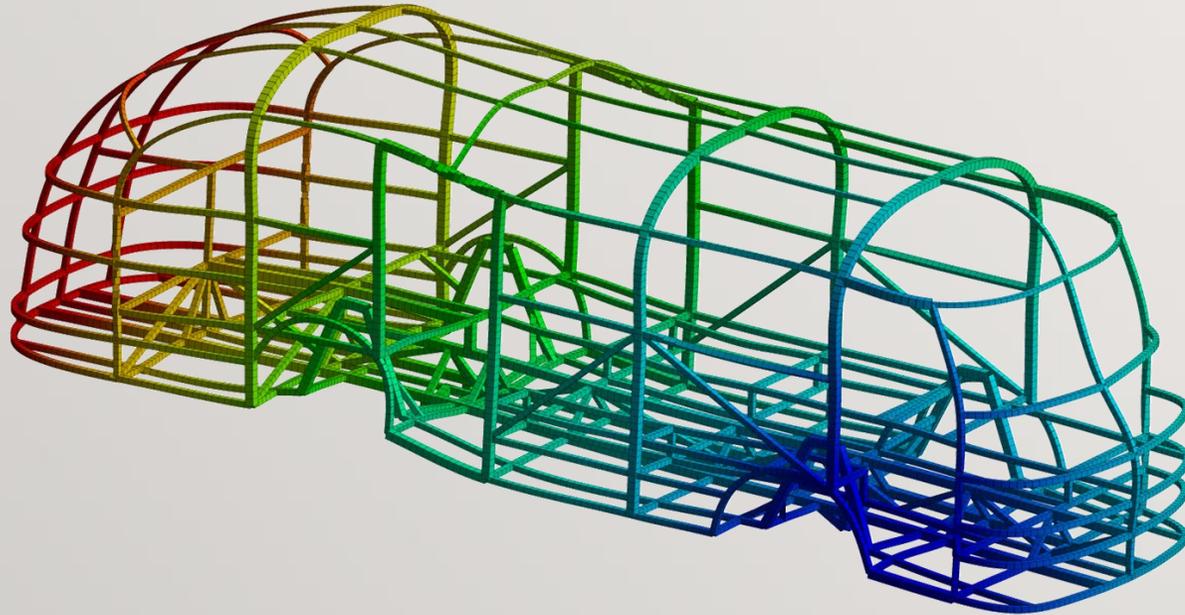
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 框架结构--最大变形量的计算结果

这里显示了在描述的负载情况下发生的最大变形。然而，结构的利用程度是主要相关的。利用程度是通过一个带有分析公式的程序代码确定的。这是以FKM准则为基础的。



如果车辆以生硬的方式制动或加速，车架必须承受这些力。驶过门槛或紧张的转弯也必须被考虑在内。这些假设被捆绑在一个综合负载案例中：

Acceleration	Value	Einheit
<b>Max. Acceleration</b>		
Acceleration x	800	mm/s <sup>2</sup>
Acceleration y	600	mm/s <sup>2</sup>
Acceleration z	3000	mm/s <sup>2</sup>

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



```
/com,***** Berechnung nach der FKM-Richtlinie*****
/com,*****
/com, 1. Werkstoffkennwerte (für Stahl)
/com, Druck- und Schubfestigkeitsfaktoren
f_sigma=1
f_tau=0.577

! Normwerte
K_dm=1
K_dp=K_dm
K_A=0.83
R_mN=1255
R_pN=800

R_m=K_dm*K_A*R_mN
R_p=K_dp*K_A*R_pN

/com,Entfestigungsfaktor
rho_WE2p=0.63
rho_WE2m=0.72

/com, 2. Sicherheitsfaktoren
j_ges=1.35 !würde 1.35 sagen, statt 1.0

*get,SEC_num,ELEM,1,ATTR,SECN
! Querschnittdaten für das Element auslesen, wenn es sich um keine Schweißnaht
*get,B,SECP,SEC_num,DATA,1 ! Breite
*get,H,SECP,SEC_num,DATA,2 ! Höhe
*get,t1,SECP,SEC_num,DATA,3 ! Wanddicke in der Breite
*get,t3,SECP,SEC_num,DATA,5 ! Wanddicke in der Höhe
n_pl=1.5*((1-(((B-2*t1)/B)*((H-2*t3)/H)**2))/(1-(((B-2*t1)/B)*((H-2*t3)/H)**3)))

/com, Der plastische Faktor ist !n_pl!

/com, 4. Bauteilfestigkeit
/com, Grundwerkstoff
S_SKzd=f_sigma*R_p
S_SKbz=f_sigma*R_p*n_pl
S_SKbz=f_sigma*R_p*n_pl
/com, Wärmeeinflusszone
S_SKzdWE2=f_sigma*R_p*rho_WE2p
S_SKbyWE2=f_sigma*R_p*n_pl*rho_WE2p
S_SKbzWE2=f_sigma*R_p*n_pl*rho_WE2p
! Faktor mit dem die wirkende Spannung multipliziert werden muss, um den Auslastungsfaktor zu erhalten
S_KB_SKzdWE2= j_ges/ S_SKzdWE2
S_KB_SKbyWE2= j_ges/ S_SKbyWE2
S_KB_SKbzWE2= j_ges/ S_SKbzWE2

! Lastfälle berechnen.
*do,j,1,16
set,*j! ! Die Daten aus dem jeweiligen Lastfall auslesen ! Die ausgelesenen Daten sind nur
ESEL,S,ENAME,,100 ! Alle Balkenelemente Beaml00 auswählen

etable, sdirI, smisc, 31
etable, sbytJ, smisc, 37
etable, sbybI, smisc, 33
etable, sbybJ, smisc, 38
etable, sbzbI, smisc, 35
etable, sbzbJ, smisc, 40

smult,a_zdI!*j!,sdirI,,S_KB_SKzdWE2 ! wenn es sich um eine Tabelle handelt an die 2. Stelle schreiben !!!
smult,a_bybI!*j!,sbybI,,S_KB_SKbyWE2
smult,a_bybJ!*j!,sbybJ,,S_KB_SKbyWE2
smult,a_bzbI!*j!,sbzbI,,S_KB_SKbzWE2
smult,a_bzbJ!*j!,sbzbJ,,S_KB_SKbzWE2

PRETAB,a_zdI!*j!,a_bybI!*j!,a_bybJ!*j!,a_bzbI!*j!,a_bzbJ!*j!

*ENDDO
/nopr
```

## 框架结构 - 可变几何设计

由于框架结构的参数化结构，在进一步的发展过程中也可以对新的要求做出快速反应。随着时间的推移，也可以考虑到尚未设计的部件越来越深的细节，例如通过局部调整壁厚或排除评估区域，如果这些区域有其他保障。

## Neoplan NH 6/7设计的加速度值

由于车辆在三维世界中移动，它也经历了所有空间方向上的加速度。

Acceleration	Value	Unit
<b>Max. Acceleration</b>		
Acceleration x	7,8	m/s <sup>2</sup>
Acceleration y	5,9	m/s <sup>2</sup>
Acceleration z	29,4	m/s <sup>2</sup>
<b>Cycl. acceleration</b>		
Acceleration x	2,9	m/s <sup>2</sup>
Acceleration y	2,0	m/s <sup>2</sup>
Acceleration z	12,8	m/s <sup>2</sup>

如果车辆突然制动或加速，车架必须承受这些力。有经常发生的加速，即在日常运行中，也有很少发生的加速，特别是在紧急情况下。这两种情况都以不同的方式被考虑到了。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

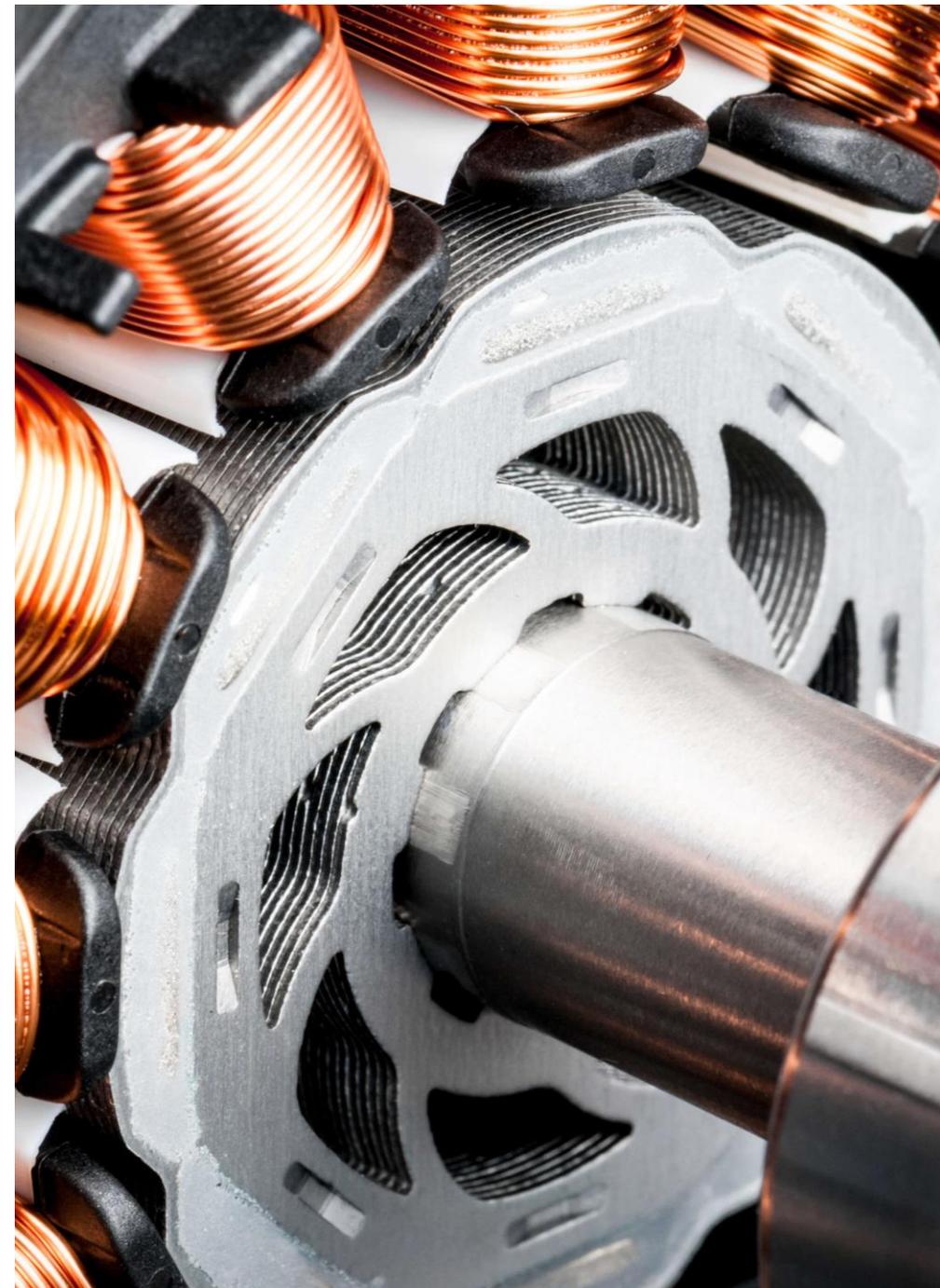
团队

联系 & 版权说明



## 法兰克福大桥上的车辆采用模块化设计，可以快速、方便地更换部件

由于计划寿命为一百年，技术进步也必须被考虑在内。由于其模块化设计，汽车可以很容易地进行现代化改造--只需用较新的部件替换过时的部件。例如，如果其他类型的驱动装置已经建立，动力系统可以被替换。最后但并非最不重要的是，还有一个重要因素有助于车辆的寿命：由于所有车辆都是集中控制的（->.....），几乎不会有任何，甚至可以说没有更多的事故。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁

绿化 & 自然

水

能源

交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

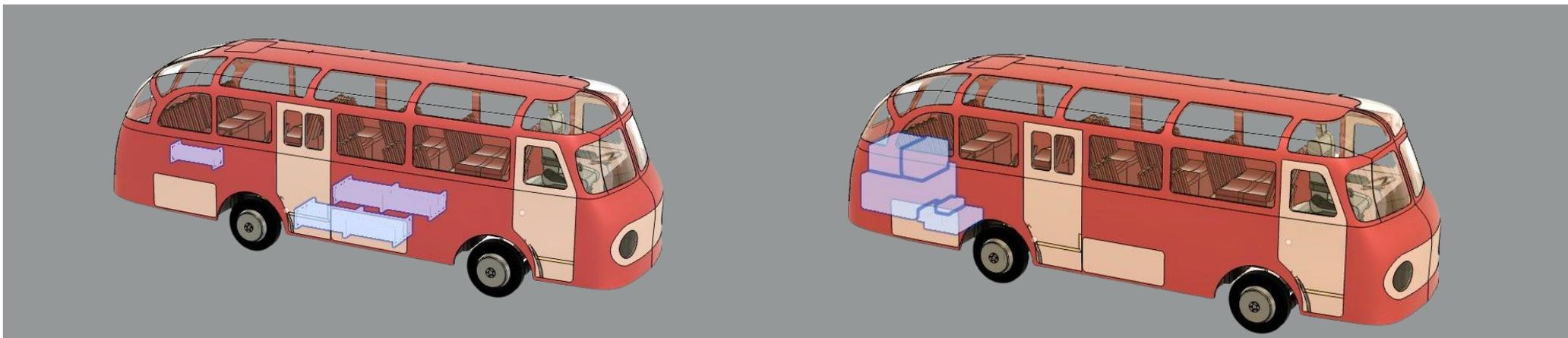
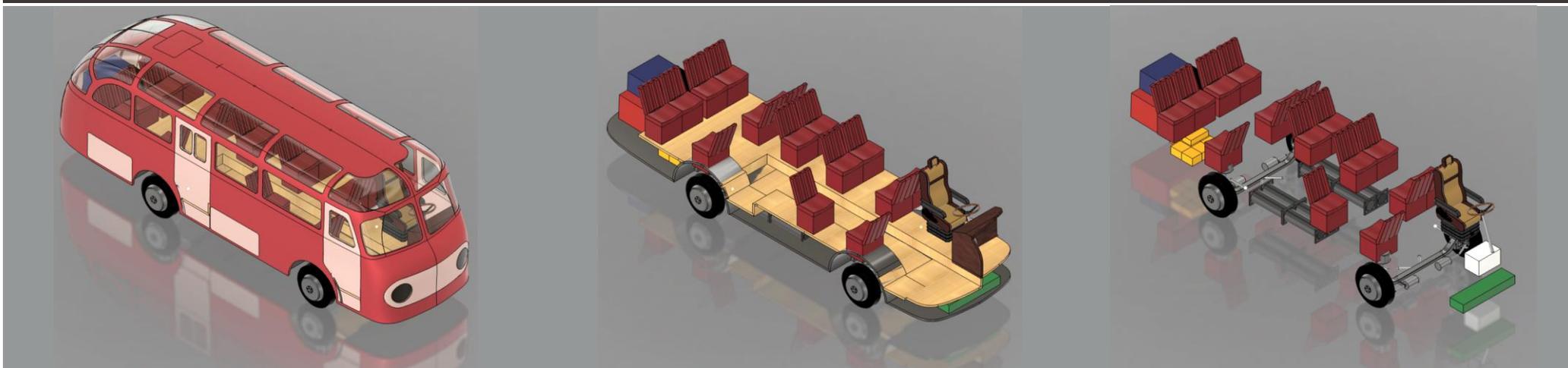
团队

联系 & 版权说明



由于有270种不同的火车、公共汽车和汽车，不可能单独开发每种车辆

通过模块化设计，一方面，你有较低的框架作为一个模块，另一方面，“帽子”作为一个模块被放在上面。中间的内部可以填充所需的模块组件--在氢动力汽车的情况下，这将是燃料电池、水箱、电池、底盘、电子装置等。



# 旧城新颜 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

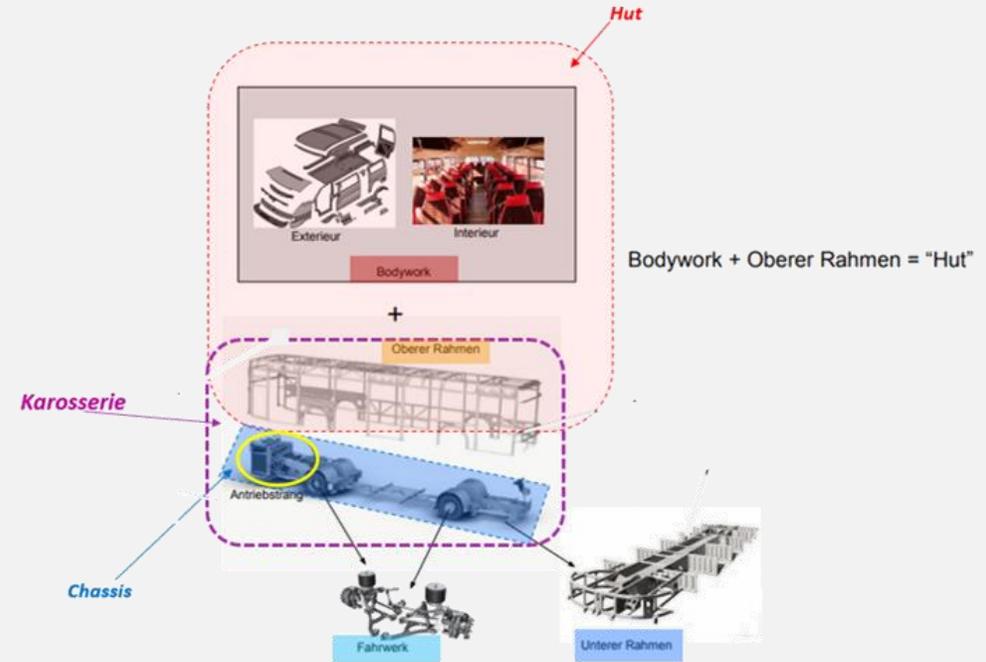
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 车辆内部的模块化组件的概念创造了 外部形状的灵活性：车辆结构的未 来？

有了模块化的概念，就有可能建造许多变体和原始车身（如不同的老爷车），这些车身在结构上是相同的，而且来自技术模块的内部安排：一个丰富多彩的车队被创造出来，而不是每辆车都是新开发的。如果在未来，由于自动驾驶成为城市车队的常态，城市中的车辆数量减少，那么对于汽车行业来说，依靠外部不同但内部或结构上的模块化的各种车辆设计将变得有吸引力。



每辆车都由单独的模块组成，可以随时重新安排

模块化的一个好例子是车轮悬挂。对于相似重量的车辆，轮胎、悬架和车轴元件总是相同的，但被做得稍宽或稍窄，并被放置在更前面或后面。其优点是：可以花很多时间来优化每个单独模块的空间和能源效率。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

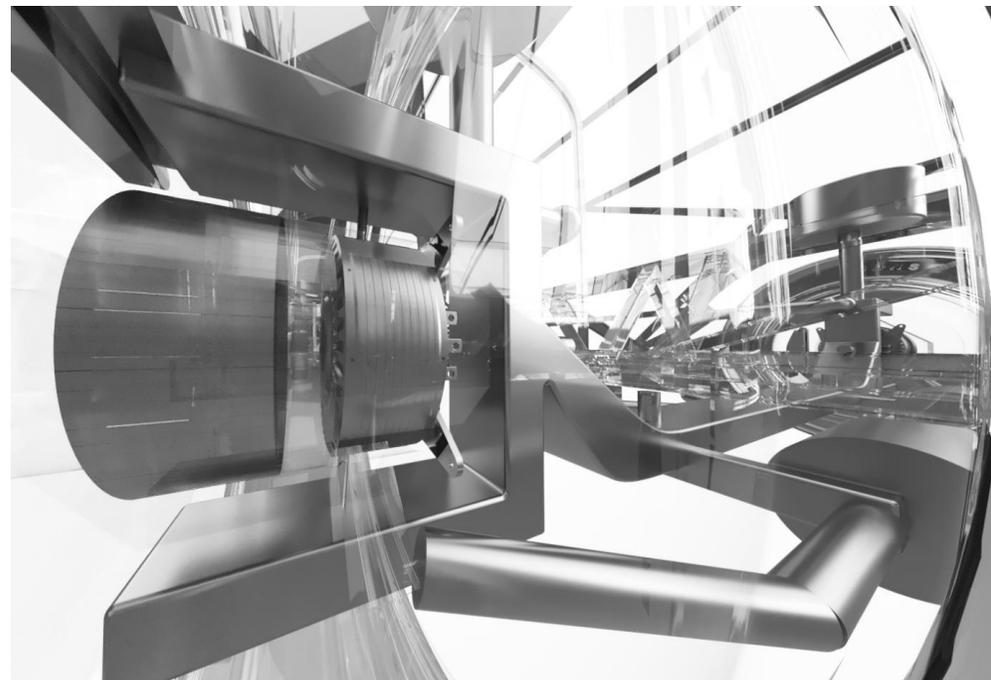
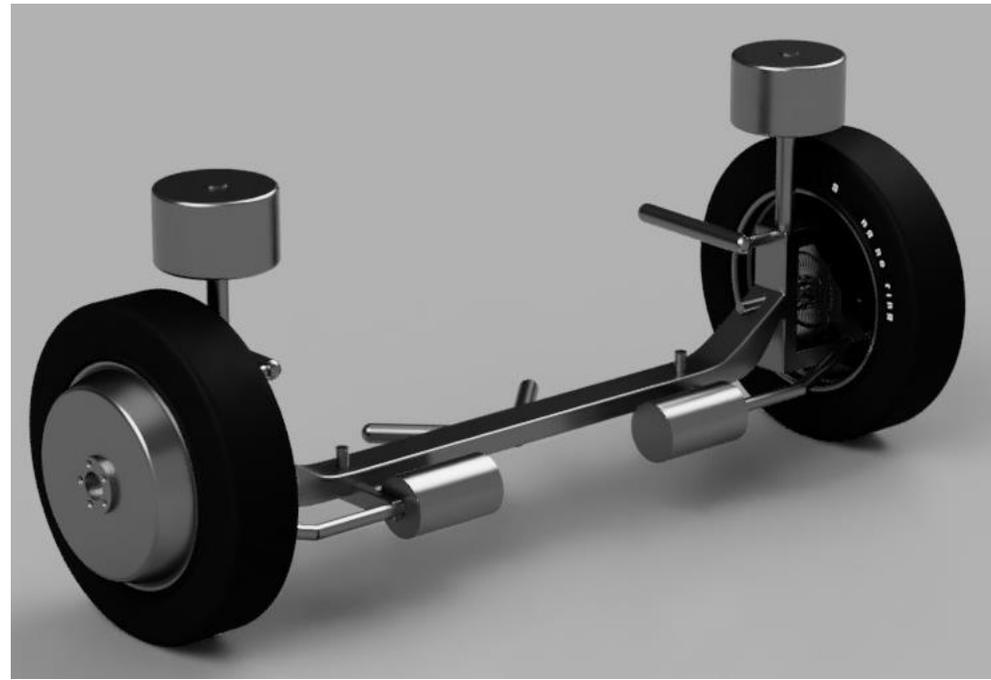
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 该轮毂组件结合了平坦轨道和轮毂电机的优点

车轮组件的概念包括所谓的轮毂电机，它位于轮毂中。这种技术特别适用于法兰克福大桥上的车辆，因为经典的缺点，即由于轨道的生物圈特性而产生的高非簧载质量，不再起作用。这意味着一个主要的优势得以保留：由于驱动装置直接位于车轮上，乘客在车内有足够的空间。车辆的悬挂是由空气弹簧实现的，类似于当地客运的传统系统。这使得车辆在停车时可以侧向降低，以方便乘客上车。此外，乘坐的舒适度也进一步提高。路面始终是平整的，不受环境影响，如树根、霜冻等。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

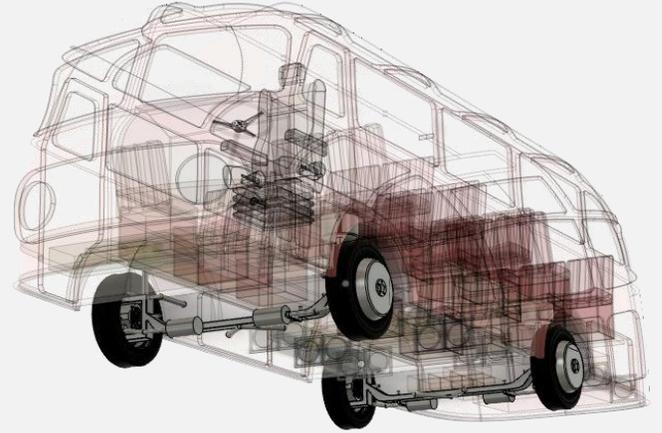
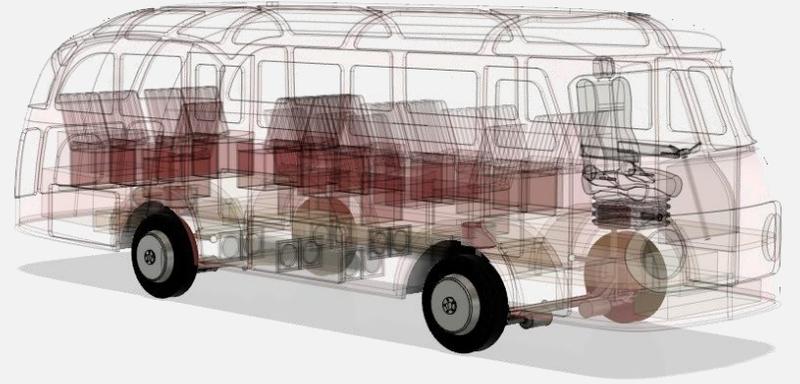
团队

联系 & 版权说明



## 该轮毂组件结合了全轮驱动和轮毂电机的优点。

轮毂组件的概念包括所谓的轮毂电机，它位于轮毂中。这种技术特别适用于法兰克福大桥上的车辆，因为经典的缺点，即高非簧载质量，只起到一个小作用。因此，由于桥上的速度和加速度相对较低，而且巴士的重量较轻，所以使用的发动机比传统的公路运输要小得多，因此也更轻。除了重量较轻外，这种较小的发动机还有另一个优点：由于驱动装置直接位于车轮上，所以内部有很多空间留给乘客。此外，所有车轮上的发动机使车辆在推进和制动方面都有最大的效率。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化  
包装 – 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 空气悬架确保最大的乘坐舒适性，并能动态地适应驾驶情况

车辆的悬挂是由空气弹簧实现的，类似于当地客运的传统系统。与钢制弹簧相比，这大大增加了乘坐的舒适性并减轻了重量。此外，为了方便上车，车辆可以在站台上侧向降低。此外，在旅途中可以灵活地调整弹簧率。由于轨道的地形是已知的，而且每辆车的相关信息是永久更新的，因此悬挂系统可以从基本设置开始，针对每个路段和驾驶情况进行微调。

Designation	Value	Unit
Body dimensions / wheel front axle	1.228,8	kg
Body dimensions / wheel rear axle	2004	kg
Spring constant Air spring front axle	109	kN/m
Spring constant Air spring rear axle	178	kN/m
Damping constant front axle	829	kNs/m
Damping constant rear axle	1.353	kNs/m

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



为了设计底盘中的部件并评估重心位置，必须确定车轮的动态负载位移

在加速和减速以及转弯时，会发生动态的车轮载荷转移。

有了这些数值，就可以根据预期的负载来设计底盘的部件。

此外，它还检查了从部件排列而来的重心位置是否在一个安全范围内。这意味着车辆在所有驾驶情况下都有足够的抓地力，并且在弯道中没有翻倒的风险。

Driving situation	Center of gravity acceleration [m/s <sup>2</sup> ]	hs [m]	L [m]	COG y [m]	Fa1 [N]	Fa2 [N]
Cornering	0,10	1,12	2,10	0,02	40.899	40.019
Cornering	0,30	1,12	2,10	0,02	41.771	39.132
Cornering	0,50	1,12	2,10	0,02	42.643	38.244
Cornering	0,70	1,12	2,10	0,02	43.514	37.356
Cornering	0,90	1,12	2,10	0,02	44.386	36.469
Curve travel (standard load case)	1,00	1,12	2,10	0,02	44.822	36.025
Cornering	1,25	1,12	2,10	0,02	45.911	34.915
Cornering	1,50	1,12	2,10	0,02	47.001	33.806
Cornering	1,75	1,12	2,10	0,02	48.091	32.696
Cornering	2,00	1,12	2,10	0,02	49.180	31.586
Cornering	3,00	1,12	2,10	0,02	53.539	27.148
Cornering	4,00	1,12	2,10	0,02	57.898	22.709
Cornering	5,00	1,12	2,10	0,02	62.256	18.271
Cornering	6,00	1,12	2,10	0,02	66.615	13.832
Cornering	7,00	1,12	2,10	0,02	70.973	9.394
Cornering	8,00	1,12	2,10	0,02	75.332	4.956
Cornering	9,00	1,12	2,10	0,02	79.690	517

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



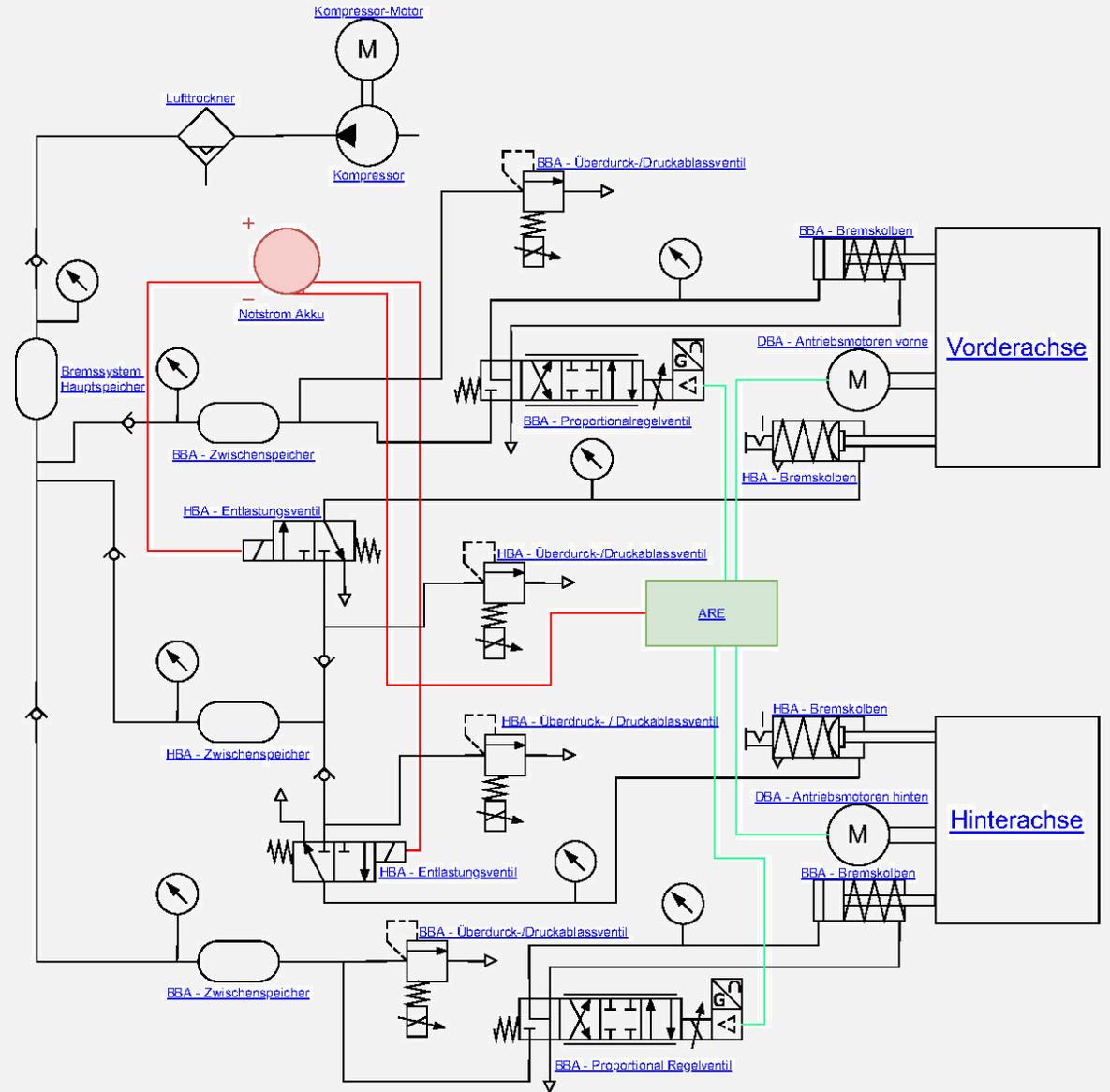
## 刹车时获得能量，在路上 仍然安全

由于所有车轮都是电力驱动，车辆在正常运行时不需要机械刹车。这最大限度地提高了能源效率，最大限度地减少了磨损，从而减少了维护。

由于该系统在停电的情况下不工作，所以安装了一个气动机械备份系统，在这种情况下，它可以自动对车辆进行制动。

再加上凹陷的轨道形状，这确保了车辆在任何时候都处于安全状态。

## Braking concept with multiple redundancy levels for autonomous driving on the Frankfurt bridges



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化  
包装 – 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



速度总是被调整，以便乘客不会发现即使是狭窄的弯道也会感到恶心。

当驾车在弯曲的道路上行驶时，有些人很快就会感到恶心。这种情况的发生是因为车辆的驾驶员以高速进入弯道或在离开弯道时加速。

乘员会经历一个高的、所谓的横向加速度。经验表明，在传统的本地客运中，乘客受到的最大横向加速度约为2.0-至2.5米/秒<sup>2</sup>。

在法兰克福大桥上，自主系统优化了车辆在弯道中的速度，使横向加速度始终低于1.5米/秒<sup>2</sup>。

这是在没有任何特殊努力的情况下实现的，因为系统知道所有弯道的确切性质。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

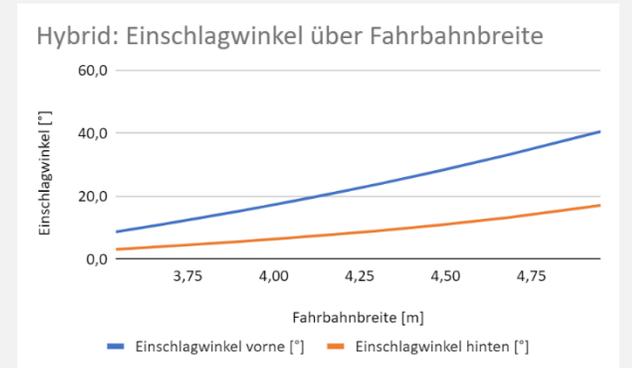
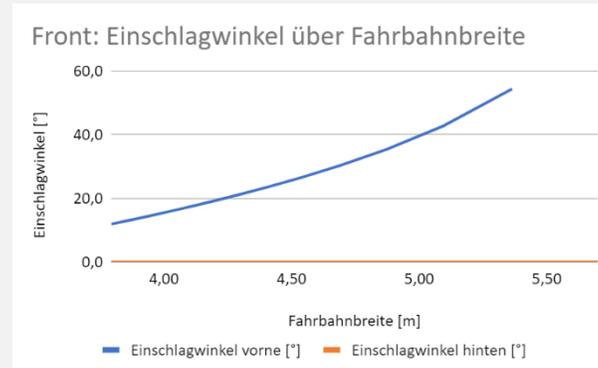
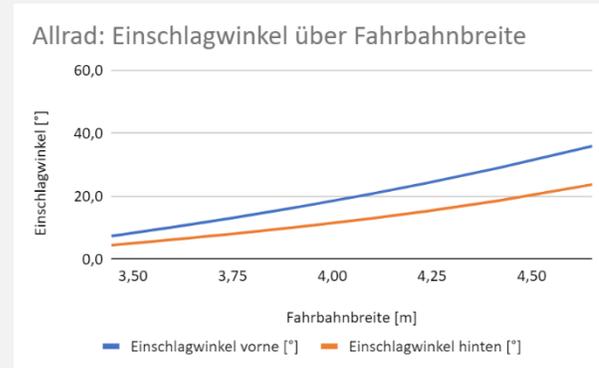
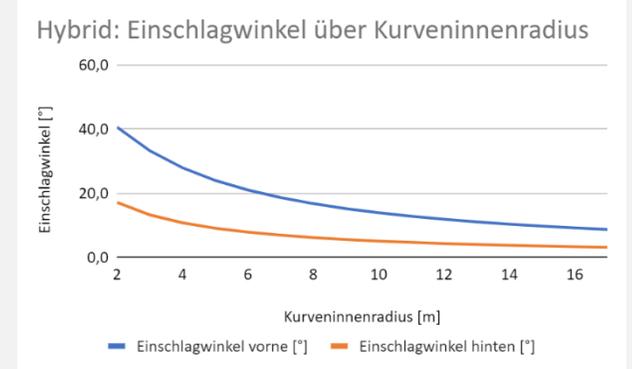
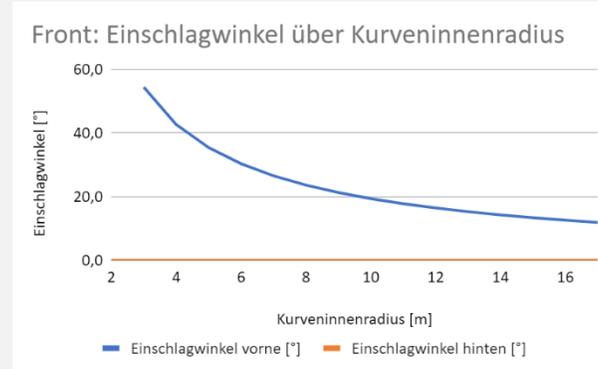
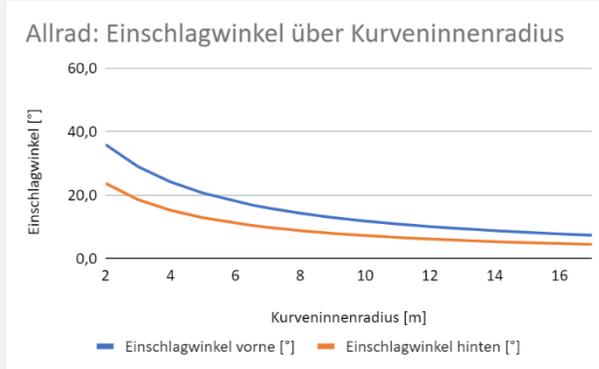
团队

联系 & 版权说明



## 为了利用所有可能的转向概念的优势，在法兰克福大桥上实现最佳和节省空间的路线，对各种转向概念进行了比较

通常情况下，车辆是通过转向前轴来转向的。然而，也可以转向后轴，以便在更紧和更窄的弯道上行驶。为了获得最大的驾驶舒适性和转向便利性，桥梁车辆使用混合转向，其前后轴的转向比为0.7。转向角对曲线内半径和道路宽度的影响以图表形式显示在各个转向概念中。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化  
包装 – 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 为了规划法兰克福大桥的路线，首先计算了最大车辆的牵引曲线的尺寸

为了使大型车辆能够在曲线上行驶，曲线不能太窄或太紧。因此，在几何关系的帮助下，法兰克福大桥上最大车辆的牵引曲线被精确地确定下来。这里不仅有轴距，而且还有前后悬。

显示的数据对Neoplan NH 6/7型号有效，它的车辆尺寸最大。

Inputparameter	Wert	Einheit
Länge	8,39	m
Radstand	3,78	m
Überhang vorne	1,84	m
Überhang hinten	2,77	m
Fahrzeugbreite	2,5	m
Verhältnis Vorderachs- zu Hinterachslenkung	0,7	m

Berechnungsergebnisse	Wert	Einheit
Kurveninnenradius des hinteres Rads	5	m
Einschlagwinkel Vorderachse	24	°
Einschlagwinkel Hinterachse	9,1	°
Kurvenradius des Kurvenmittelpunktes	6,26	M
Wendekreisdurchmesser	15,19	m
Fahrbahnbreite	3,1	m

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

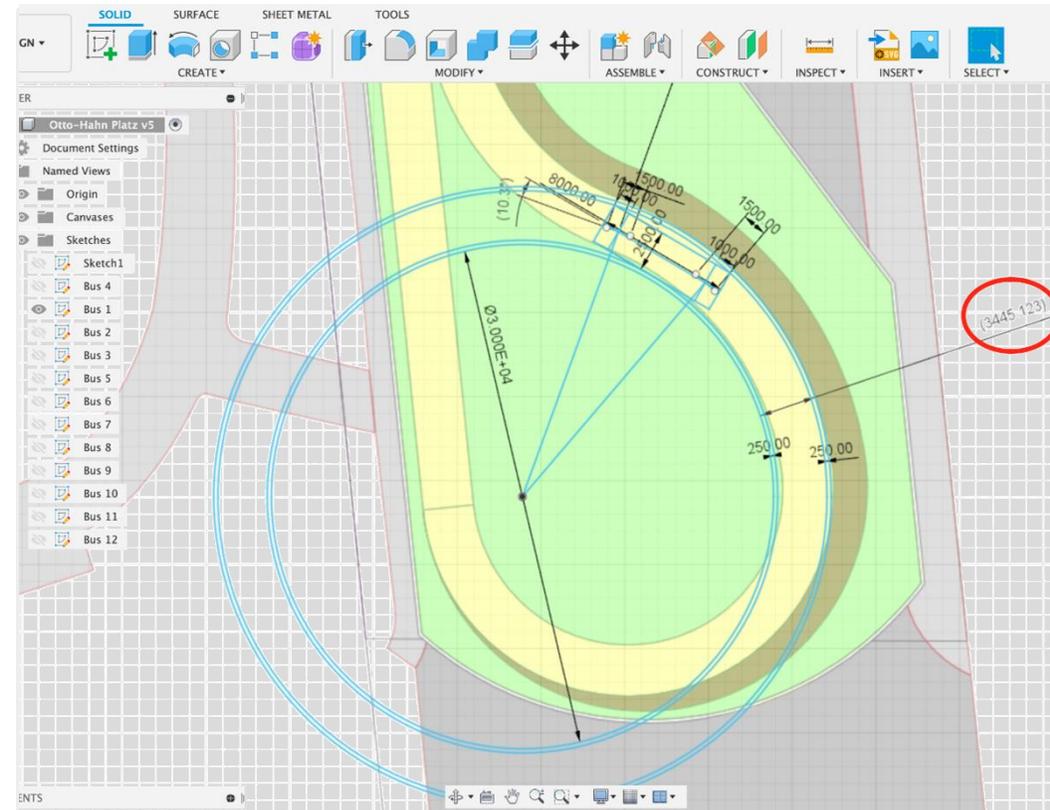
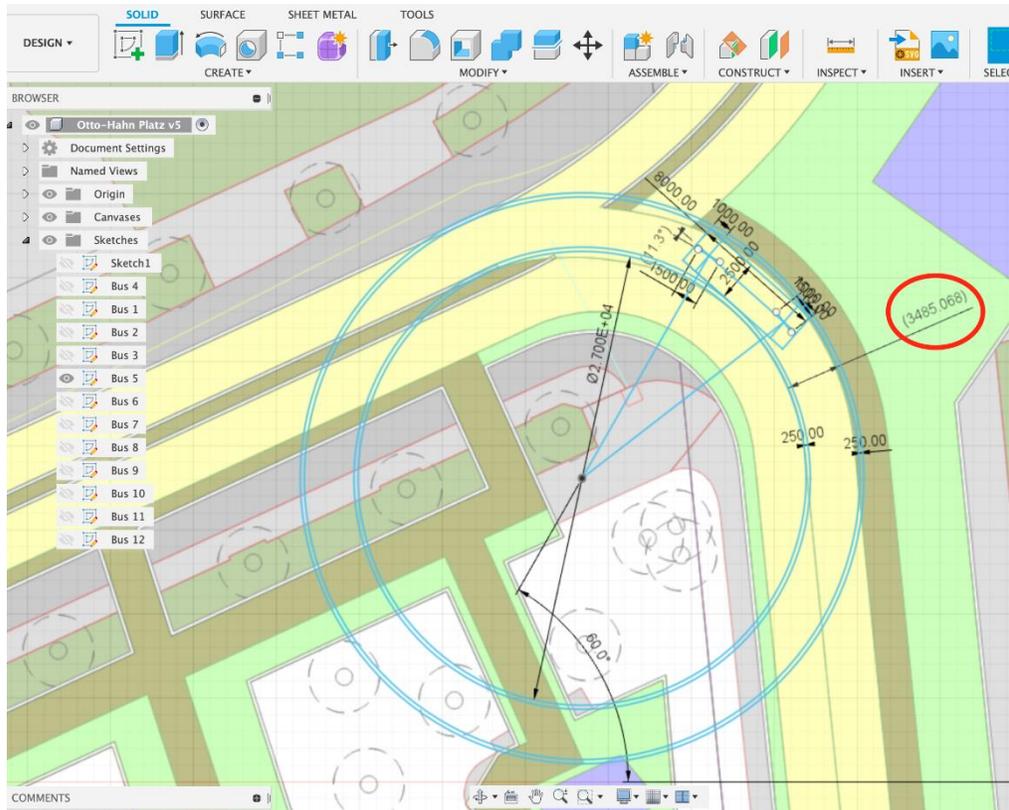
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



法兰克福大桥的路线是根据最大的车辆的牵引曲线来规划的

在规划路线时，曲线的半径和宽度是以数字方式创建的，并与计算结果进行比较，确保路线适合所有车辆。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

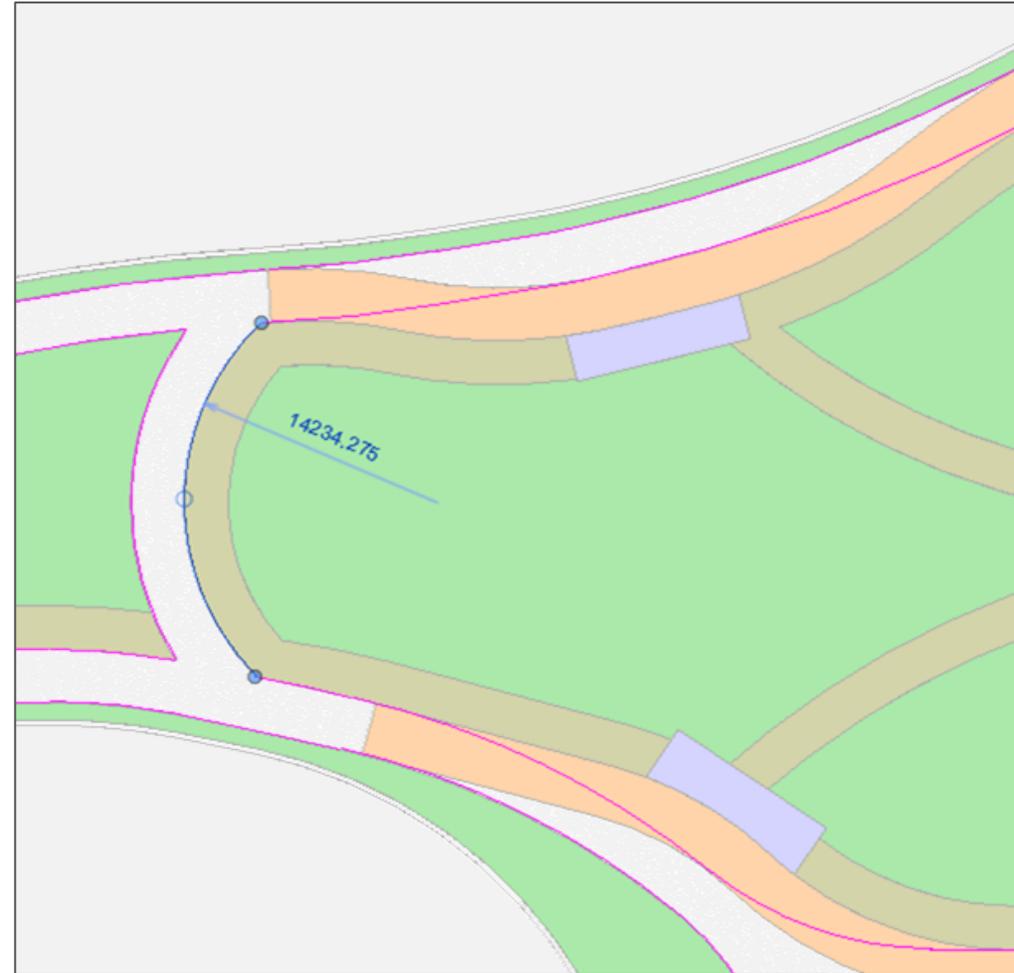
专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 法兰克福大桥上的平均车速受路线的曲线半径影响很大

作为路线开发的一部分，计算了车辆通过曲线时的最大速度。为此，测量了计划路线上许多曲线的最窄半径，并计算了最大允许横向加速度。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁

绿化 & 自然

水

能源

交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

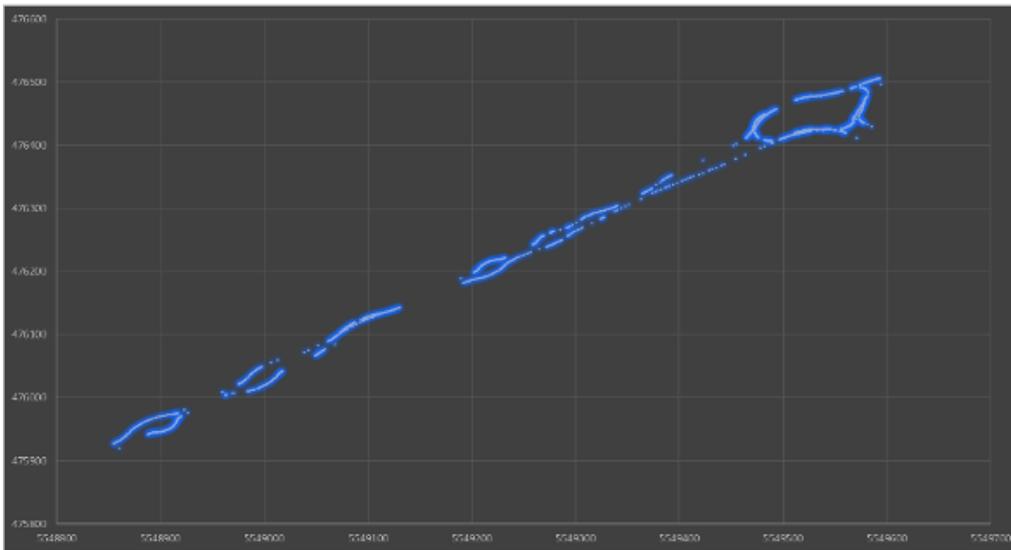
联系 & 版权说明



轨道在垂直方向上的走向对部件的尺寸也有很大的影响，在模拟中也考虑到了(I)。

路线规划的原始数据包括沿线的二维点和这些点的站点信息。这些原始数据必须首先被处理成可用的路线数据，为此，我们编写了一些脚本。

下面以Kennedyallee为例说明这个过程：为了创建一个回路，首先删除了Türmchenplatz的点，特别是指向Stresemannallee的手臂，Kennedyallee被进一步向东北方向删除。此外，该路线必须在西南端关闭。为此，可以使用一个半圆，从切线上连接到端点。然而，这将导致一个半径只有4.4米的圆，这与车辆的可驾驶半径不一致。出于这个原因，电路由两条S型曲线和一个半径较大的半圆手动关闭。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁

绿化 & 自然

水

能源

交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

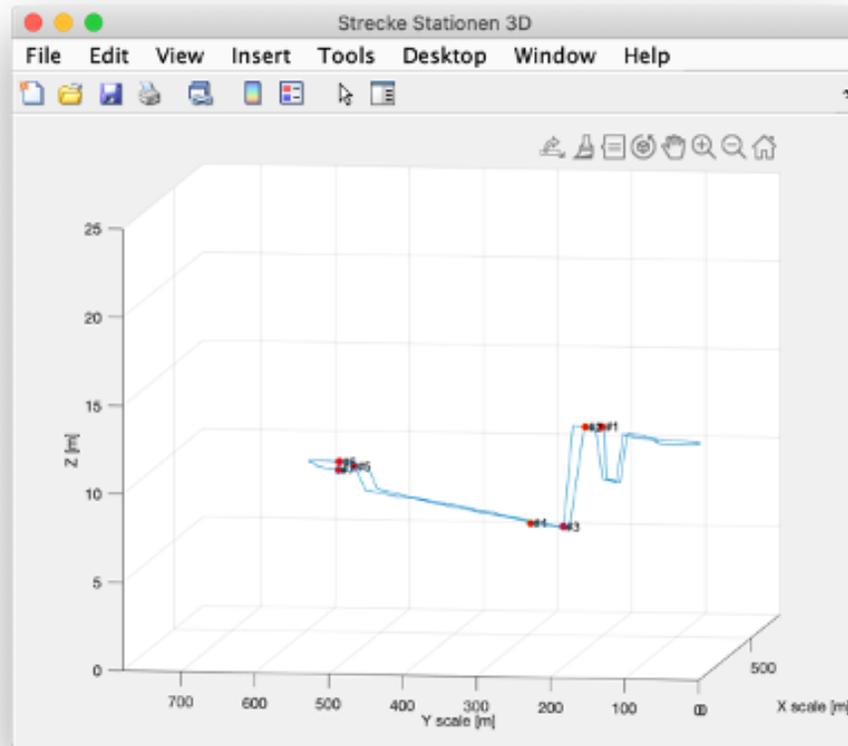
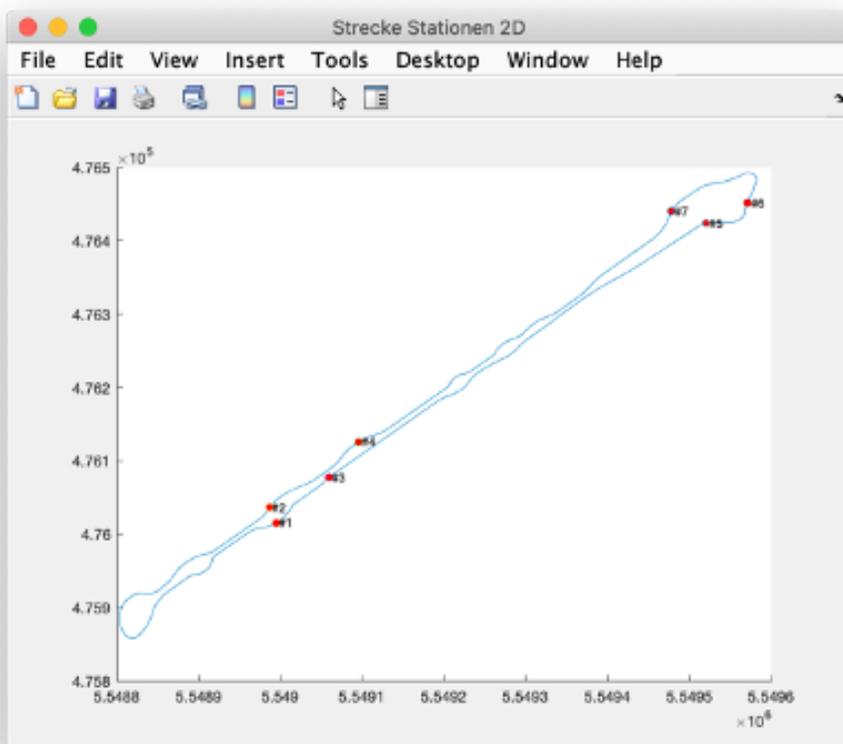
团队

联系 & 版权说明



轨道在垂直方向上的走向对部件的尺寸也有很大的影响，在模拟中也考虑到了（二）。

由于路线是在现实世界中运行的，因此在路线规划中不仅要包括二维坐标，还要包括一个点在海平面以上的相应高度。在通过法兰克福的途中，车辆必须在各种坡度上行驶和下降。这些坡度的高度数据来自于地面和桥梁本身的高度曲线。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

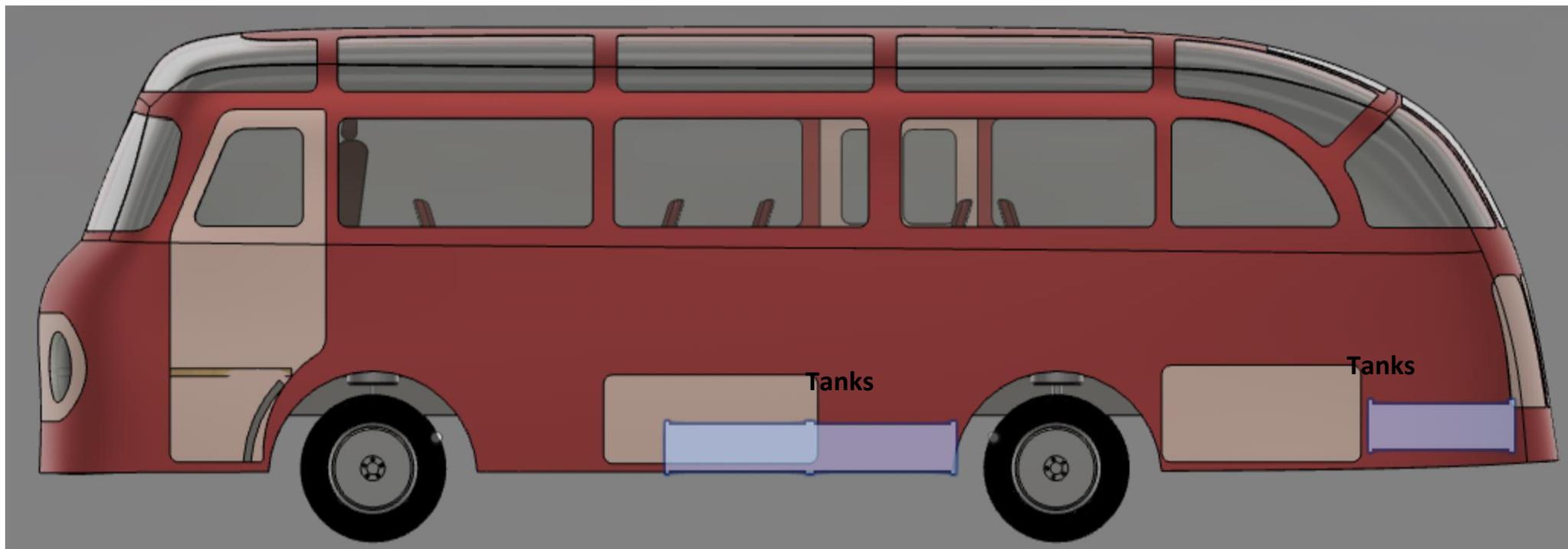
联系 & 版权说明



## Durch die modulare Bauweise können bei unterschiedlichen Modellen stets niedrige Schwerpunkte umgesetzt werden

Die Positionierung aller Bauteile im Fahrzeug entscheidet über den Schwerpunkt und damit auch über die Fahrdynamik. Damit die Fahrzeuge möglichst gut „auf der Strecke liegen“, wurden alle Komponenten möglichst weit unten platziert. So schwankt das Fahrzeug in Kurven möglichst wenig und kann nicht kippen.

Viele Bauteile können zur Optimierung der Fahrdynamik modular angeordnet werden. Wasserstofftanks (blau) beispielsweise sind schwer und werden nach Möglichkeit im doppelten Boden des Fahrzeugs untergebracht. Dort befinden sich auch große Teile der Rahmenstruktur.



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化  
包装 – 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 每个设计和每个模拟计算都需要边界条件和参数

Interior (cross-vehicle)	Value	Unit
Legroom	0,7	m
Seat width	0,5	m
Seat height	0,45	m
Seat depth	0,45	m
Backrest height	0,56	m
Aisle width	0,6	m
Vehicle dimensions NH 6/7 (vehicle-specific)	Value	Unit
Length	8,38	m
Wide	2,35	m
Height	3,78	m
Gauge	2,1	m
front overhang	1,84	m
rear overhang	2,77	m
Face	5,51	m <sup>2</sup>
Tyre width	0,13	m
Wheel diameter	0,79	m

为了使作为概念的一部分进行的所有设计过程和计算尽可能透明，所有的计算假设和数值都记录在参数列表中。

有一个针对车辆的参数列表，包含了所有可以具体分配给某一车辆或不同车辆之间的数值。

此外，跨车辆的参数列表包含所有对不同车辆有效的值和边界条件。

在左边，一些跨车辆的内饰要求值以及Neoplan NH 6/7的车辆特定尺寸作为例子显示。

## 电动机、电池和氢气罐的设计通过复杂的动力系统模拟得以实现

如果想对所需的电动机、电池和氢气罐作出说明，简单地考虑影响变量已经不够了，因为这些变量产生的影响不能立即确定，而且还可能反复变化。

出于这个原因，我们开发了一个复杂的模拟，将车辆参数，如外部尺寸和重量输入其中。此外，该模拟还知道桥梁上所有必要的路线参数，包括坡度区域、站点的等待时间、曲线等。

由此，如果物理定律应用正确，就可以确定力，而这又可以转化为扭矩和电机的功率规格。此外，可以确定电池和燃料电池的负载情况，并确定氢气罐的尺寸。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

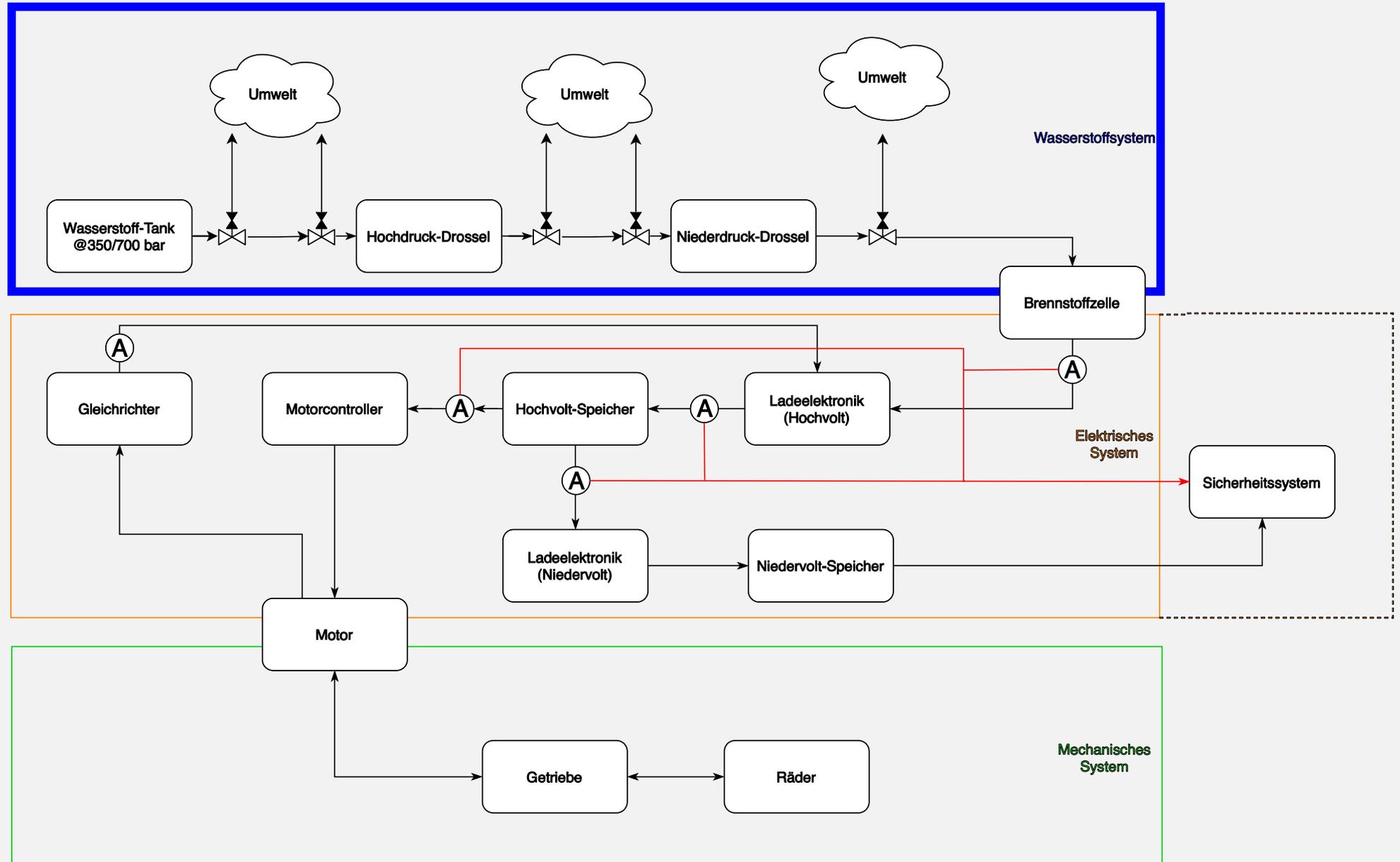
实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



不仅所安装的驱动部件会影响驾驶时的能量消耗，而且重量也会影响，这是由发动机、油箱和电池的尺寸造成的。

除了安装部件的效率外，整个车辆的重量对能源消耗和车辆的进一步设计也具有决定性作用。为了能够定量估计车辆总重量对能源消耗、发动机扭矩和油箱容量等参数的影响，进行了相应的分析。该分析表明，通过将参考质量从10吨改为5吨，可以实现每百公里氢气消耗量（公斤）从7.82降至6.55。因此，所有车辆都应该设计成轻质结构。这在老式巴士 "Neoplan NH 6/7 "的概念开发中曾经作为一个例子进行过。

Masse des NH6/7	H2-Verbrauch	Einheit
5000	6,55	Kg/100km
6000	6,81	Kg/100km
7000	7,06	Kg/100km
8000	7,32	Kg/100km
9000	7,57	Kg/100km
10000	7,82	Kg/100km
11000	8,08	Kg/100km
12000	8,33	Kg/100km
13000	8,59	Kg/100km
14000	8,84	Kg/100km
15000	9,09	Kg/100km
16000	9,35	Kg/100km
17000	9,60	Kg/100km
18000	9,86	Kg/100km
19000	10,11	Kg/100km
20000	10,37	Kg/100km

传动系统模拟可以设计轮毂电机和变速器。

基于动力系统的模拟，可以确定发动机速度、扭矩和其他参数。根据可用的组件，然后可以从技术状态中选择合适的发动机和变速器。

Eingangsparameter	Wert	Einheit
Max. Drehmoment pro Rad	7114	Nm
Max. Leistung pro Rad	34614	W
Max. Raddrehzahl	202	1/min
Mittlerer Leistungsbetrag pro Rad	3211	W
Kraftanteil Vorderachse	0,5	/
Sicherheitsfaktor	1,2	/

Technische Daten Motor	Wert	Einheit
Max. Drehmoment	90	Nm
Dauerdrehmoment	50	W
Max. Drehzahl	6500	1/min
Dauerleistung	29000	W
Wirkungsgrad	0,94	/
Gewicht	7,2	Kg

Errechnete Getriebeübersetzung	Wert	Einheit
Min. Getriebeübersetzung (aus Drehmoment)	94,9	/
Max. Getriebeübersetzung (aus Drehzahl)	32,3	/

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

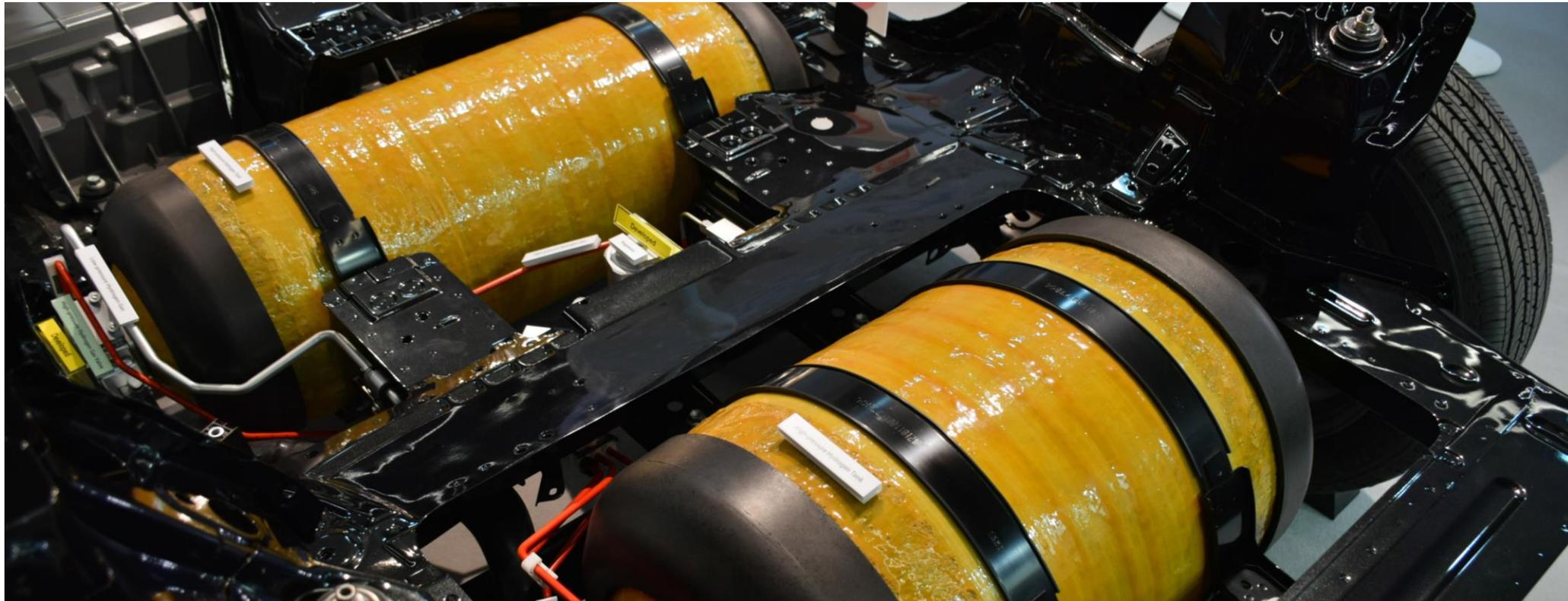
团队

联系 & 版权说明



## 传动系统模拟允许提前确定氢气消耗量，并指定氢气罐的尺寸

通过动力系统模拟的结果，可以确定每辆车在沿线行驶时的氢气消耗量。根据规定的加油前的运行时间或一定的公里数，所需的氢气罐尺寸可以根据具体车辆确定。大桥上的车辆使用各自的氢气罐可以行驶约xxxx小时而无需加油。法兰克福大桥上的车辆使用压力水平为700巴的氢气罐。这意味着，与350巴的系统相比，相同体积的氢气可以储存得更多。



总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 例如，动力系统模拟被用来实际确定氢气车辆缓冲电池的大致负载情况

在电池电动汽车的旅程中，驱动能量来自于电池，而氢气电动汽车则由燃料电池提供。在行驶过程中，它将油箱和空气中的氢气转化为能量和水。在动力系统模拟中，以Neoplan NH 6/7为例，确定了一条曲线，表明哪一段路线需要多少能量。例如，如果车辆是在上坡行驶，有强烈的逆风，而且乘客舱里有许多带着沉重行李的乘客，那么它需要特别多的能量。由于车辆有时会短暂地消耗比乘客舱内的燃料电池所能提供的更多的能量，所以使用一个小型的缓冲电池来提供这个额外的能量。通过这种方式，燃料电池可以选择得越小越好，越大越好。如果车辆消耗的能量很少，例如因为它在下坡行驶，燃料电池的多余能量被用来给电池充电。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 缓冲电池由两部分组成

如果使用所谓的雨流算法更详细地分析旅程中的充电和放电过程，就会发现大量的能量通常只在短时间内释放。为了能够决定哪种电池技术是合理的，必须考虑到某些边界条件。以锂离子电池为例，一定量的能量可以被提取，直到电池单元因老化或循环而死亡。如果循环相对较小，总体上可以提取更多的能量，例如，如果电池总是完全放电。然而，如果循环次数非常少，电池就会不断地“几乎没有”负荷，这就减少了使用寿命，尽管电池的容量没有得到合理的使用。由于开发概念的重点也是在组件的寿命上，所以为“缓冲电池”提出了一个组合的能量存储概念：非常小的循环通过超级电容器处理，这样电池就没有负荷。较大的循环则通过电池来实现。通过这种方式，缓冲电池的寿命被最大化，主要受限于电池单元随时间的老化。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化  
包装 – 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 传动系统模拟的结果也使发动机和变速器的参数得到简单的规定

根据动力系统模拟的结果，为实例车辆Neoplan NH 6/7确定了发动机以及变速器的规格。首先，每个车轮的最大扭矩、每个车轮的最大功率和最大速度等参数被考虑在内。

这些参数是用安全系数计算出来的，然后得出待选电机的最低要求。

在下一步，研究了市场上各种电机的性能数据，并与计算出的要求进行了比较。如果所有要求都得到满足，则认为该电机是合适的。

Input parameters from the simulation	Unit	Value
max. torque per wheel	Nm	2098
max. power per wheel	W	34613
max. wheel speed	1/min	201
average power per wheel	W	3211
Power share front axle	-	0,5
Safety factor	-	1,2

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化  
包装 – 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 在计算的基础上，选择了一个合适的电机模型作为例子

齿轮比也必须与发动机的特性相协调来确定。

允许的最小齿轮比由所需扭矩决定，而允许的  
最大齿轮比由所需速度决定。

所选变速箱的传动比必须在这两个值之间。

Technical data engine / gearbox	Unit	Engine model Emrax 188 (CC)
max. torque	Nm	90,0
Continuous torque	Nm	50,0
max. speed	1/min	6500,0
max. power	W	52000
Continuous output	W	29000
Efficiency	-	94%
Weight	kg	7,2
Min gear ratio (from torque)	-	27,97
Max gear ratio (from speed)	-	32,26
Resulting translation		30
Necessary cooling capacity motor	W	231

### 车辆在法兰克福大桥上的能源消耗受到空调性能的强烈影响

由于驾驶速度较低，例如空气阻力对驾驶时的能源消耗非常不重要，但空调性能却非常重要。因此，提供了特殊的眼镜，可以大大减少能源消耗。以下是关于车辆空气阻力的变化对例如氢气消耗有什么影响的分析摘录。

Variation of the drag coefficient cw_A	Value	H2 consumption in kg per 100 km
Drag coefficient 1	0,5	7,76
Drag coefficient 2	0,75	7,77
Drag coefficient 3	1	7,79
Drag coefficient 4	1,25	7,81
Drag coefficient 5	1,5	7,82
Drag coefficient 6	1,75	7,84
Drag coefficient 7	2	7,86

该表显示了空气阻力的变化对每百公里氢气消耗量的影响，单位为公斤。这清楚地表明，空气阻力对法兰克福大桥上的车辆消耗量的影响可以忽略不计。



## 因此，即使是像空调这样的 "简单" 部件，也必须进行设计

在设计部件时，必须考虑许多不同的因素。边界条件越多，选择一个正确的部件就越困难。例如，为了能够对所需的空调系统作出说明，确定了法兰克福的太阳辐射、车内玻璃的预期规格、相关表面和乘客散发的热量。由此，可以确定引入车辆的热量，从而确定所需的空调容量。此外，通过使用现代材料可以减少空调输出量

Input parameters	Value	Unit
Inside temperature	25	°C
Outdoor temperature	38	°C
Number of passengers	26	/
Total area sheet metal	32	m <sup>2</sup>
Total area glass	19	m <sup>2</sup>
Max. Global radiation Frankfurt	3800	kJ/m <sup>2</sup> /h
Glass coefficient (G-value)	0,6	/
Thermal input power by sun	14,6	kW
Power requirement air conditioning	4,9	kW

空调设计中涉及到各种参数。其中的例子是车辆的金属板和玻璃表面，以及所安装的玻璃和绝缘材料的绝缘值。所需的热冷却能力可以根据乘客的数量、车内和车外的温度以及车门打开时间来确定。通过使用现代热泵技术，电能消耗可以减少到所需冷却能力的三分之一左右。详细清单可以在XY中找到。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

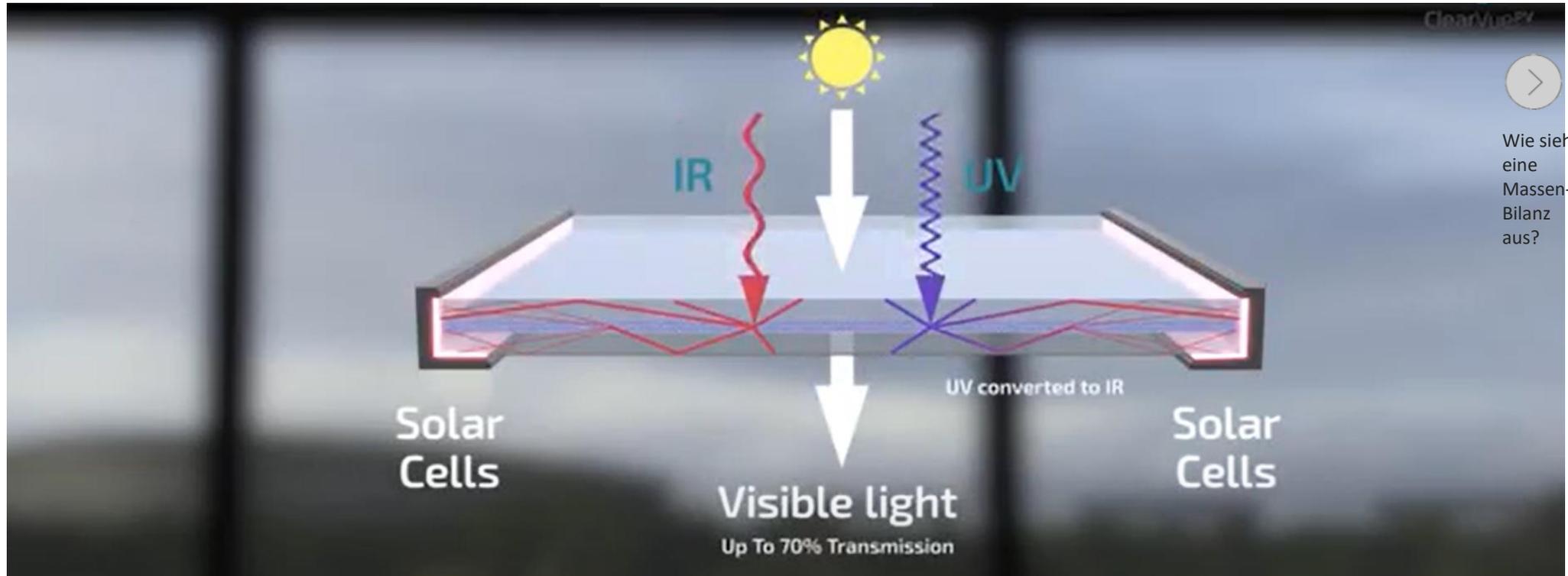
团队

联系 & 版权说明



## 波浪导引可以减少空调输出，同时产生能量

例如，美丽的大全景窗，不再一定代表夏天太热的室内或超负荷的空调系统。相反，表面可以配备波导玻璃，这可以减少进入车辆的热量，减少空调系统使用的能量，顺便产生能量。这只是当今众多优化方案中的一个例子。这样一来，法兰克福大桥上的老爷车在外观上配备了过去的美学，而在“内部”配备了我们这个时代最现代的技术。



Wie sieht eine Massen-Bilanz aus?

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



结论：模块化的发展战略使其有可能以相对较少的努力建立起一支由不同车型组成的庞大车队。

在法兰克福大桥上，为达到所需的运输性能，需要的车辆相对较少。因此，可以在每辆车的质量、耐久性和设计上投入更多的精力。从外部看，桥梁车队由单体组成，包括公共汽车和火车组以及客卡组。另一方面，在技术上，这些类别中的模块化开发意味着每辆车不必单独开发，而是可以模块化建造，只需稍作调整。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



### 给大家的定制交通工具

法兰克福大桥的案例考虑到了一个最佳运输系统的方方面面



### 自动驾驶与安全

由中央控制的交通系统缩短了等待和行驶时间，减少了刹车与轮胎磨损，也避免了交通事故



### 现代复古车队

由中央控制的交通系统缩短了等待和行驶时间，减少了刹车与轮胎磨损，也避免了交通事故（重复文字）



### 技术实现可持续

在法兰克福桥上的车辆全部使用取代了内燃机的氢气和电力驱动马达。



### 车辆概念的细节

公交车、轨道交通和汽车随叫随到，没有了等待时间，旅程安静而轻松。



### 物流和远景

公交车、轨道交通和汽车随叫随到，没有了等待时间，旅程安静而轻松。（重复文字）

# 物流和愿景

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



Aleksei Gorodenkov - alamy.de

为了确定法兰克福大桥交通系统的性能，我们进行了物流模拟。

在法兰克福大桥的路线网络中，对自动驾驶车辆的模拟显示，在中央控制系统的帮助下，用400辆车每年可以运送约4000万乘客。同时，大多数桥梁路线至少与公共交通一样快，通常甚至更快。最重要的是，从北边的桥臂穿过环路到南边的桥臂（或从西边到东边），既不用换车，也不用--特别是在晚上或黑暗中--下到地下或郊区的铁路井里，这样做更方便。模拟还考虑到了商业车辆的交通（用于多用系统处理、绿化维护等）。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

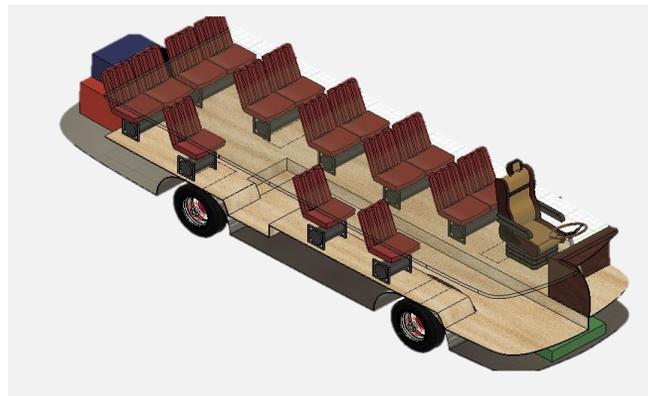
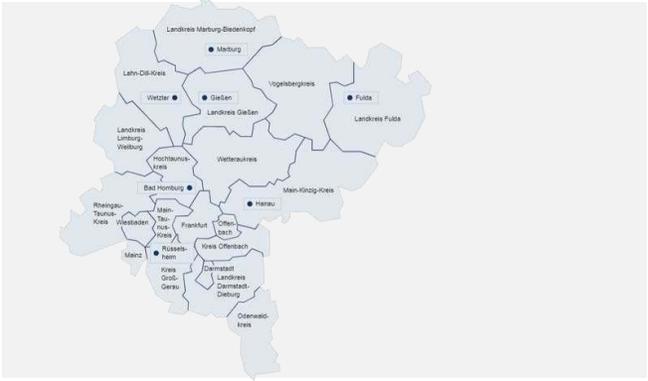
搜索

团队

联系 & 版权说明



## 美因河畔法兰克福的基本原则和现状



### 在莱茵-美茵地区乘坐公共交通工具的人员

美因河畔法兰克福市的初步情况：框架由RMV地区（莱茵-美因河运输协会的路线地区）的客运量提供，该地区从南部的达姆施塔特经法兰克福、奥芬巴赫和哈瑙到北部的马尔堡、韦茨拉尔和吉森以及西北部的富尔达。2018年，那里运送了约7.88亿乘客。

### 在法兰克福使用公共交通工具运送的人员

尤其是美因河畔法兰克福市的客运量：2019年，美因河畔法兰克福铁路公司 (Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH)通过地铁运送了约1.44亿乘客，通过有轨电车运送了约6700万人。此外，In-der-City-Bus GmbH (ICB)每年通过巴士运送超过3100万名乘客穿越黑森州的最大城市。因此，每年在市内总共运送了约2.42亿乘客。

### 用桥梁运输工具运送的人员

整个法兰克福桥梁系统(BrückenNahVerkehr = BNV)的200辆火车和公共汽车每天至少可以运送7万人，每年至少可以运送2500万名乘客。另外200辆小型车辆每年至少可以再运送1000万名乘客。大桥的客运量至少有3500万人次，对法兰克福的公路交通来说是一个很大的缓解。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

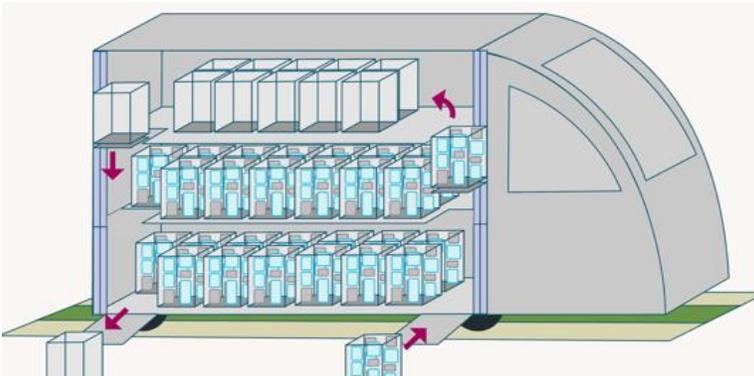
法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



对于特种车辆，每天有超过400次的行程被纳入模拟，其中大部分是送货行程。



## 警察、消防队和救援服务的旅程

为了确定由警察和消防救援部门负责的特种车辆的出行次数，我们采用了法兰克福警察总部每年114,421次通话的统计数据 and 法兰克福消防部门每年110,975次消防救援服务的数据。这225,000个电话为763,380名法兰克福居民服务。对于大桥的35,000名居民来说，可以预计每年最多有10,000次警察、消防队和救援服务的行动。

## 送货交通和邮政托运的旅程

同样的计算系统被用来确定每年的包裹运输量。在整个德国，有3,650,000,000件CEP（快递、快运和包裹服务）货物被发送，这相当于每人每年约有45件货物。此外，桥梁上的企业和商店的送货量也被考虑在内，新鲜产品每天有1-2次送货，据此，不是每次送货都来自同一个供应商/供给商的事实也被纳入模拟。

## 前往废物回收站

正常的残余垃圾通过管道系统在桥梁上进行处理。包装垃圾几乎没有积累，因为在桥上购买的东西都是用可重复使用的包装或PE包装的"renomats"单独收集的。然而，对于这些，车辆必须来收集它们，而且更多的物品，如主要是绿色垃圾（树枝、割下的草等）也必须被带走。雷诺玛特的收集工作在夜间进行，每年总共约有15000次的收集行程。绿色垃圾和其他特殊垃圾估计每年有5,000次。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 氢气公交车和火车在BNV的基本情况和现状

### BNV中的H2巴士的使用寿命

所需的H2车辆的数量是从现有的有H2巴士的交通系统中得出的。在那里，氢气公共汽车的可用性为0.6，每天的运行时间为8-16小时，每周运行7天。因此，桥梁车辆的需求至少要乘以1.66才能得到真正需要的车辆数量。随着氢气技术的广泛使用，可以预计H2车队的可用性将增加到0.85。



### 因加油和去加油站而停滞不前

此外，还必须考虑到前往加油站的所有行程和加油时间。桥梁有轨电车（即具有火车外观的车辆）和公共汽车比传统的H2公交车小。它们也明显更轻。这种尺寸和重量的车辆的加油时间平均为10分钟，因此，每辆车每天大约需要两次加油站。



### 维护一项新技术

氢气公交车的可用性比使用内燃机的公交车低。这里最大的驱动力是维护间隔，对于当地客运车辆来说，维护间隔只有7天。随着使用的增加，进一步的发展和多年的经验，可以假设这种维护间隔可以减少到内燃机车辆的水平。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

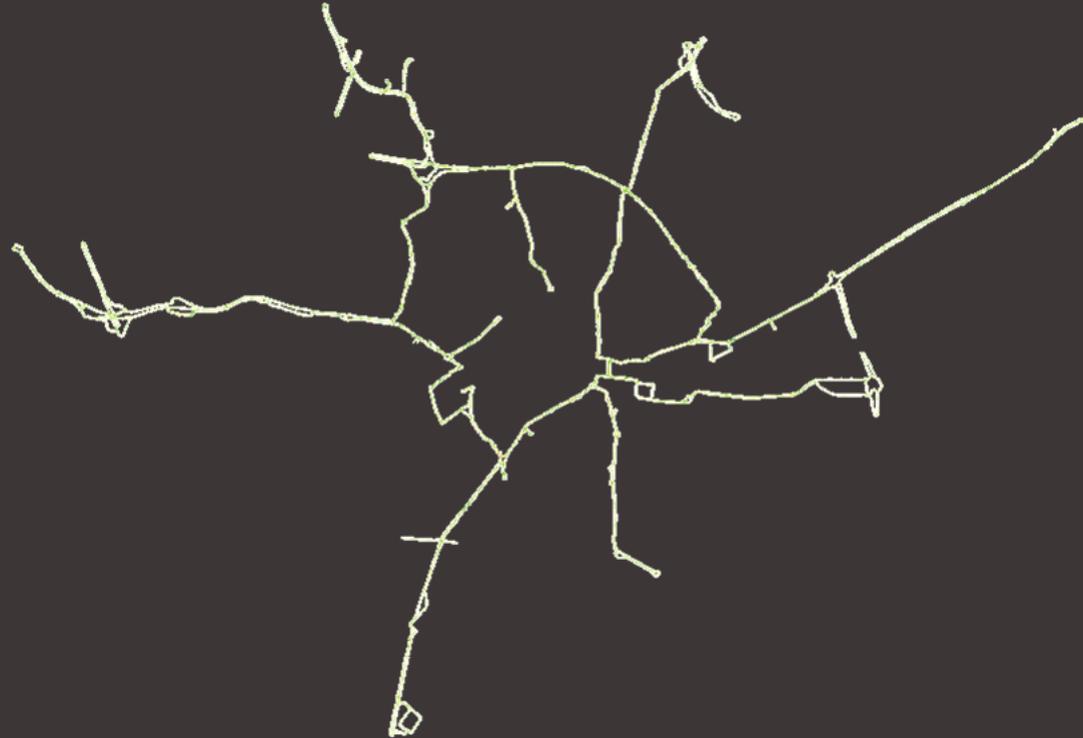
团队

联系 & 版权说明



进行了物流模拟以确定运输系统的性能。

物流模拟被用来确定交通系统的性能和最大整体容量。此外，根据模拟结果，对交叉口、车站和路线路段进行了优化，这样就可以避免拥堵和长时间的等待。然而，在目前的模拟中，我们极其保守地假设200辆大型车辆在所有车站停车。然而，这绝对是最坏的情况，因为事实上，车辆只在“按需”来的车站停靠，也就是说，当有人通过按下按钮要求车辆在那里停靠，或者通过点击桥梁应用程序提前告知他们的目的地和位置。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



在模拟中，假设有400辆车在130公里长的桥梁路线上进行客运。

整条路线的长度为60公里，加上两边约5公里的分支。有400辆公共汽车、火车和汽车往返于此，再加上30辆特种车辆：交通昼夜不停。下表显示了每个车辆级别的可用车辆数量。这些车辆按需要为路线上的各站服务，取决于桥梁应用中的乘客需求。客运车辆用于私人特殊行程，也可以直接进入桥梁建筑的停车位，这意味着它们不仅在车站停车。特殊车辆类别包括所有桥梁上日常生活所需的车辆，如垃圾收集、消防队、警察、救护车和邮局。

Vehicle type	Quantity [-]	Share of total fleet in %.
Busses	100	23,25 %
Streetcars	100	23,25 %
Minibus (few station stops)	60	13,95 %
Car (no station stop)	140	32,55 %
Special vehicles	30	7 %
<b>SUM</b>	<b>430</b>	<b>100 %</b>



物流模拟被用来确定最坏情况下交通系统的性能和最大总容量（即大型车辆在每个车站停车和每个车站相对较低的乘客交换，见下文）。此外，根据模拟结果，可以对交叉口、车站和路线路段进行优化，从而避免拥堵和长时间等待。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



在法兰克福桥梁航线网络中，每年平均可运送约4000万名乘客，车队有400辆车可满足需求。

整个系统有266个车站，平均有4人上下车（换乘人数），因此每天至少可以将多达68,814人运送到他们想要的目的地。这大致相当于富尔达市的人口。如果我们假设有更多的乘客换乘，即有6或7人上车或下车，那么每天运送的人数就会增加到约10万至12万人。按一年计算，这意味着：在最坏的情况下，每年在法兰克福大桥上运送2500万人，但在正常情况下，每年在3700万至4400万之间。一半的车辆由可以运送25名乘客的车辆组成。在最好的情况下，这意味着在一个间隔为90秒的车站，一小时内最多可以运送1000名乘客。下面右边的图片显示了一个最大的车辆的例子，这是一辆公共汽车，它提供了16个座位的空间，并提供了多达10个站立的乘客（包括方向盘在内的司机座位不是为了控制自动驾驶的车辆，而是来自于复古汽车的模型，例如，是一个特别令人兴奋的儿童座位）。

Vehicle type	Seats	Standing room
Bus	15	10
CAR	2-4	0
Special vehicles (no passenger transport)	2	0
Streetcar (per wagon)	15	10



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 业绩承诺而不是时间表：90秒的短暂等待时间使快速到达所需目的地的路线成为可能

如果在路线的某个区域对车辆的需求特别大，可以在90秒以内的周期时间内接近那里的车站，从而将乘客的等待时间减少到绝对的最低限度。这是通过以需求为导向的按需系统，在任何时候都有大量的车辆，以及通过模拟极端情况进行路线优化来实现的。目前不需要的车辆在桥臂两端的维修点进行清洗和加油，因此随时可以进行新的部署。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 路线建模和模拟建模的程序

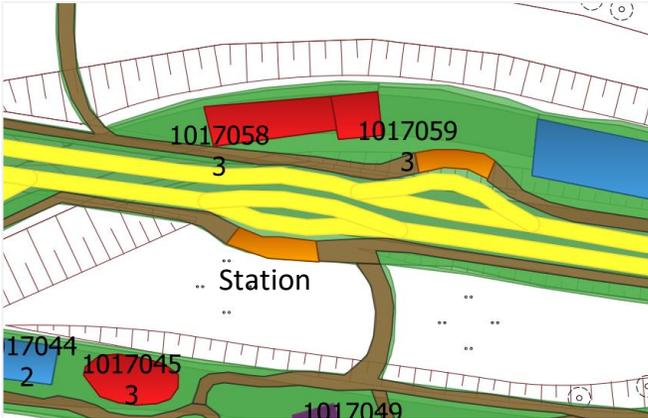
### 在城市地图上建立路线模型

为了达到模拟的最高精度，路线是在城市地图上建模的，其比例尺为一个像素对应0.169米。路线定义了车辆的行驶方向（对向车道结构分离），并指定了车辆可以移动的路线网络。



### 车辆和车站的建模

车辆在模拟中被表示为具有定义长度、加速度、速度和许多其他参数的对象。车站被表示为具有固定位置的停车线和定义的车辆停车时间（也可以指定统计学分布）。



### 创建了用于控制的算法 车辆的驾驶距离

车辆在桥梁指定的路线网络上的移动是在模拟中由一个算法决定的，该算法指定了一些参数，如速度、加速度、要走的路线、接近的车站和在车站的停靠时间。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

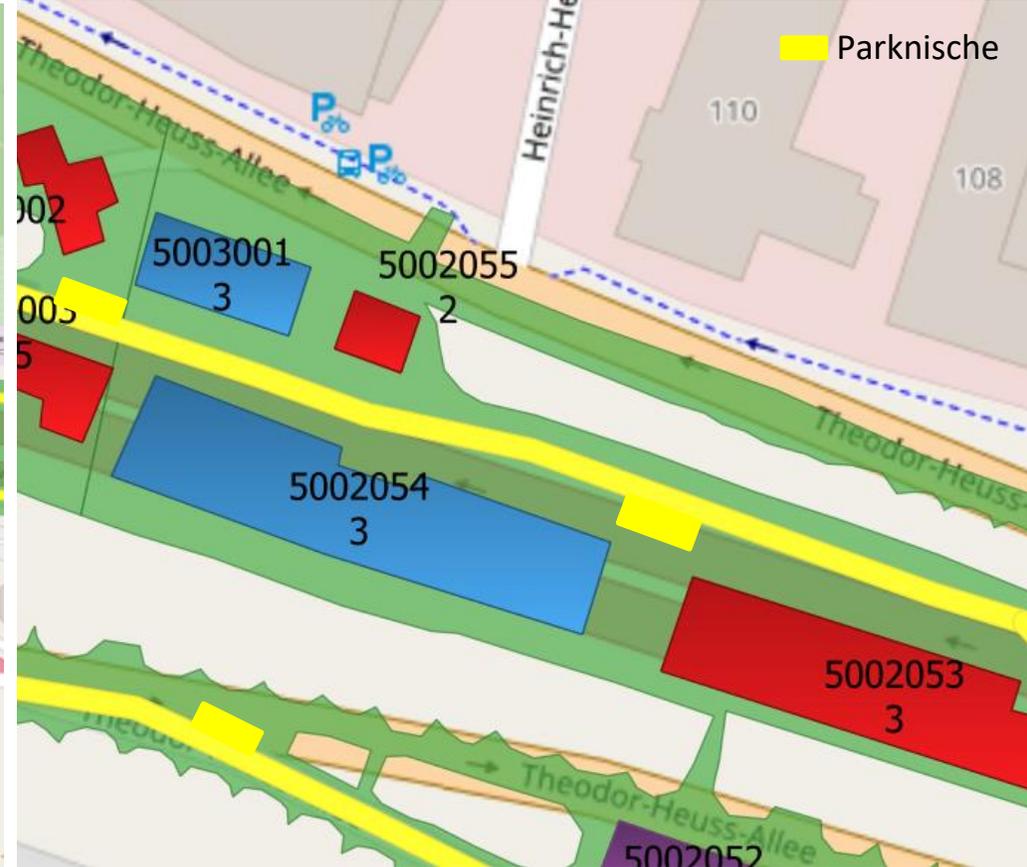
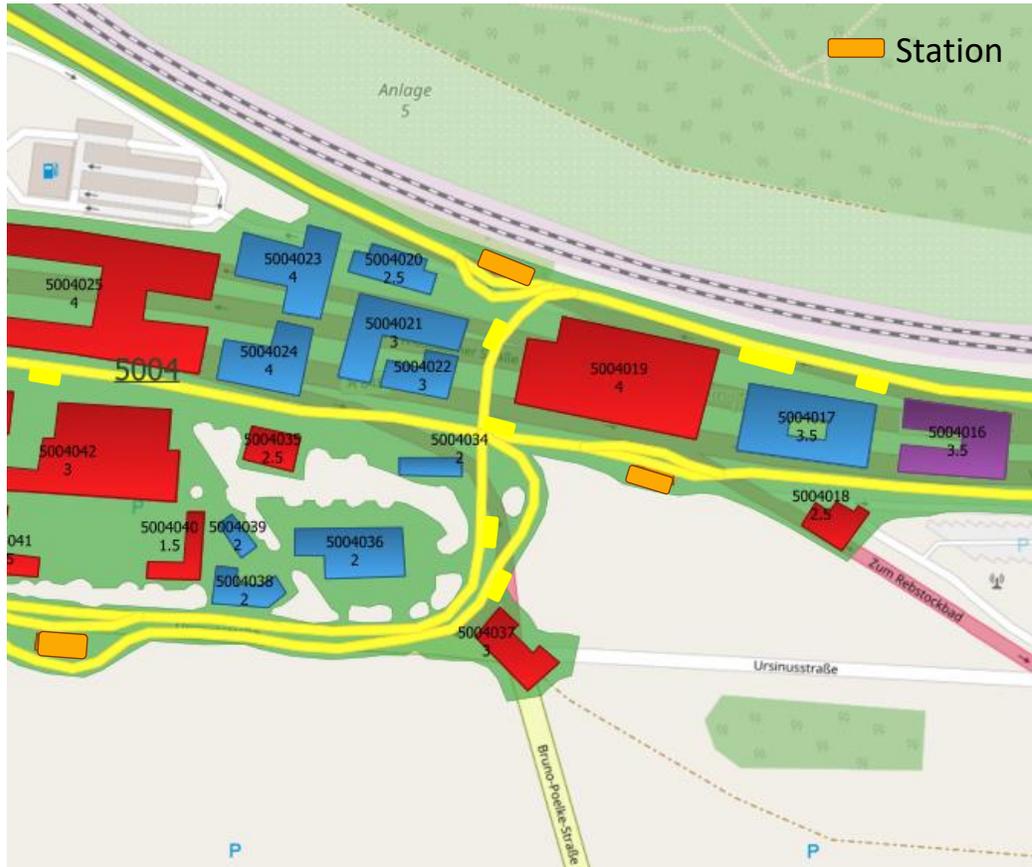
团队

联系 & 版权说明



在法兰克福大桥上，正在创建一个大型的车站网络，在法兰克福有许多入口和出口。

整个路线上有超过266个车站和613个停车位。一个个车站作为车辆的停靠点，同时作为替代车道，以便不妨碍警察、急救医生和消防队等特殊车辆的通行。此外，它们还作为等待的乘客的集结地，实现无障碍上下车。另一方面，停车龛则专门用于停放汽车和小型客车，或在目的地上下车。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

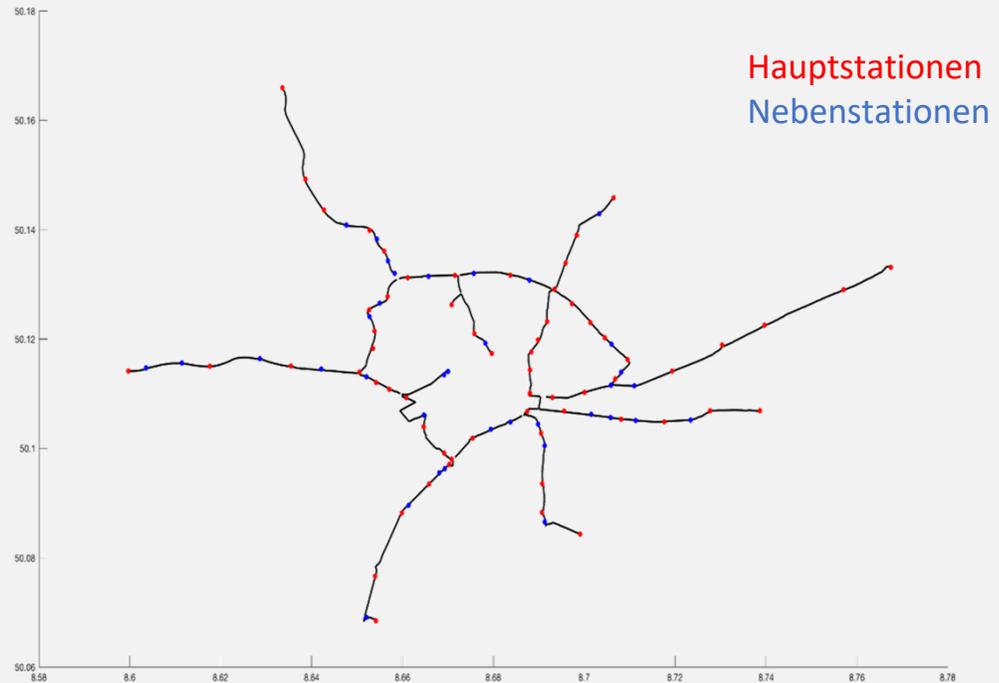
联系 & 版权说明



## 法兰克福大桥的交通网络分为频率高的主站和频率低的次站。

在响应需求的交通系统中，有许多旅行要求的地区和车站被提供更多的服务。这导致了需求量非常大的主要车站，在这些车站，大约每90秒就有一辆公共汽车/火车停靠。这导致了需求量非常大的主要车站，在那里大约每90秒就有一辆公共汽车/火车停下来，因为中央系统会被告知（通常是通过摄像头）高客流量；另一方面，二级车站的出行请求数量较少，通常也会通过桥梁应用程序更频繁地报告给中央控制系统，而通过摄像头的频率较低（任何接近二级车站的人更可能通过桥梁应用程序提前输入他们的目的地，因为他们不能假设其他人已经在那里等待并已经“激活”摄像头 - 另一方面，在主要车站，人们往往依赖于车辆一直在到来的事实）。这导致了在二级车站等待下一辆车的平均时间为5分钟。图中的概览图显示了这种分布，主要车站为红色，二级车站为蓝色。

法兰克福大桥上的主要车站几乎所有车辆都可通行。这意味着，在这些地点的等待时间特别短，在最好的情况下，可以短至50秒。主要车站往往是快车线路的一部分，在这些线路中，只在选定的主要车站提供服务，以便快速覆盖长距离的路程。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 法兰克福桥上的一般运输战略



循环车辆确保在最好的情况下，在50秒内向车站供应。

为了在最好的情况下，在车站只停留50秒后提供全天候的车辆，车辆会留在所有线路段，以满足短期需求。这意味着车辆有时会在线路区间（尤其是环线上）循环行驶，而不在车站停靠。

汽车和小巴的私人旅行是按需进行的--无论如何，所有无障碍车辆在整个系统中都有优先权。

由于停车位在整个路线网络中的均匀分布，即使是最后一分钟的要求，接车也非常快。无障碍车和"迷你巴士"总是比其他所有车辆优先：它们到达的速度最快。

特种车辆只在需要时或执行任务时行驶

来自法兰克福市和德国其他主要城市的统计数据被用来确定平均有多少警察、消防队、垃圾收集和邮局的行程可能会在桥梁上出现。这在模拟中被考虑为所谓的"背景噪音"，即随机绕行的车辆。作为本可行性研究的一部分，还没有对紧急车辆拥有绝对路权的紧急情况进行模拟。另一方面，在路线中规划了足够数量的通行区。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 物流模拟是在一定的边界条件和输入参数下进行的

▼ Fahrzeug

Neues Fahrzeug:

Länge:  Meter

Anfangsgeschwindigkeit:  Kilometer pro Stunde

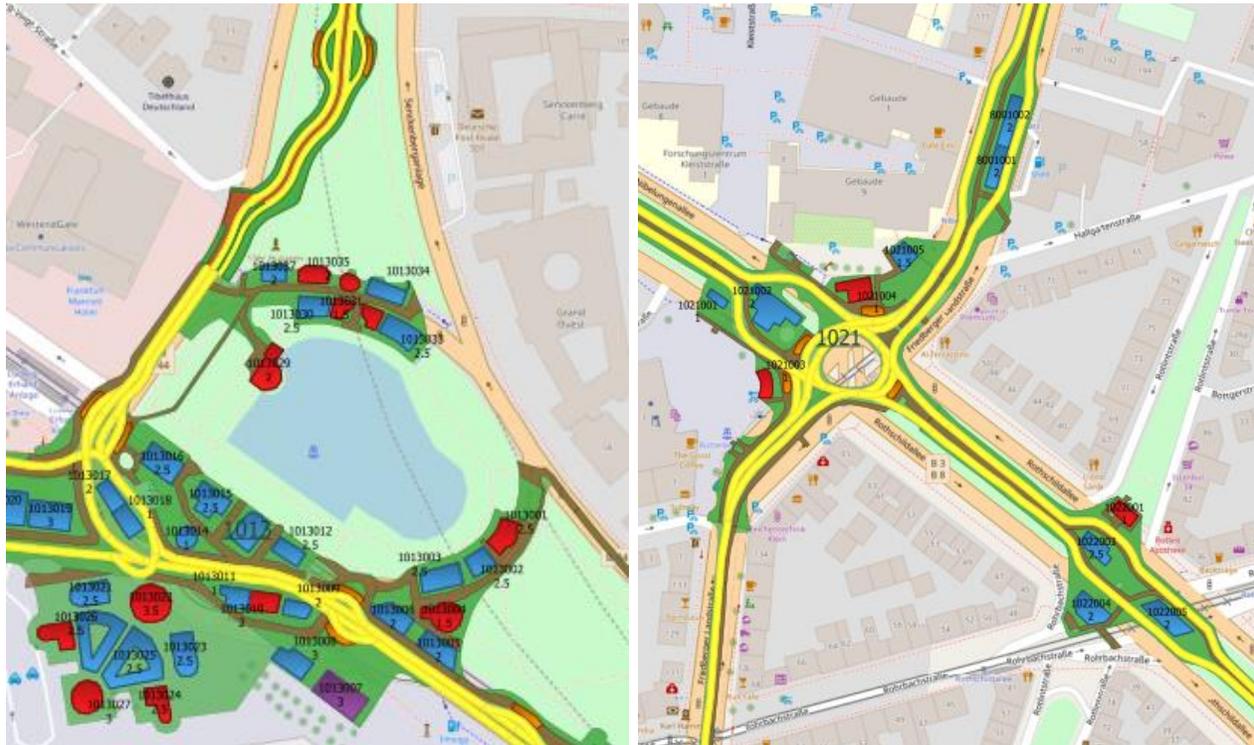
Bevorzugte Geschwindigkeit:  Kilometer pro Stunde

Maximale Beschleunigung:  Meter pro Sekunde<sup>2</sup>

Maximale Verzögerung:  Meter pro Sekunde<sup>2</sup>

## 车辆的参数化

车辆在模拟中的参数设置如下：初始速度：30公里/小时  
最高速度：30公里/小时  
正向加速度：1.0 m/s<sup>2</sup>  
负加速度：1.0 m/s<sup>2</sup>



## 路线的参数化

该路线的参数化如下：曲线半径的设计被选为使所有路段都能以30公里/小时的速度行驶。没有速度限制（通过自主车辆的设计将最大速度限制在30公里/小时）。转弯车辆允许过往车辆通过，并且只在不妨碍后续车辆的情况下转弯。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

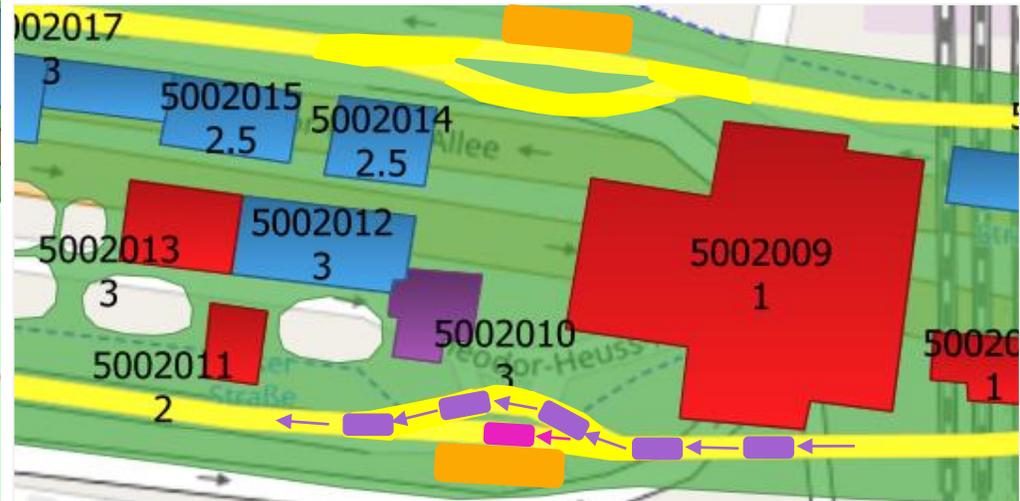
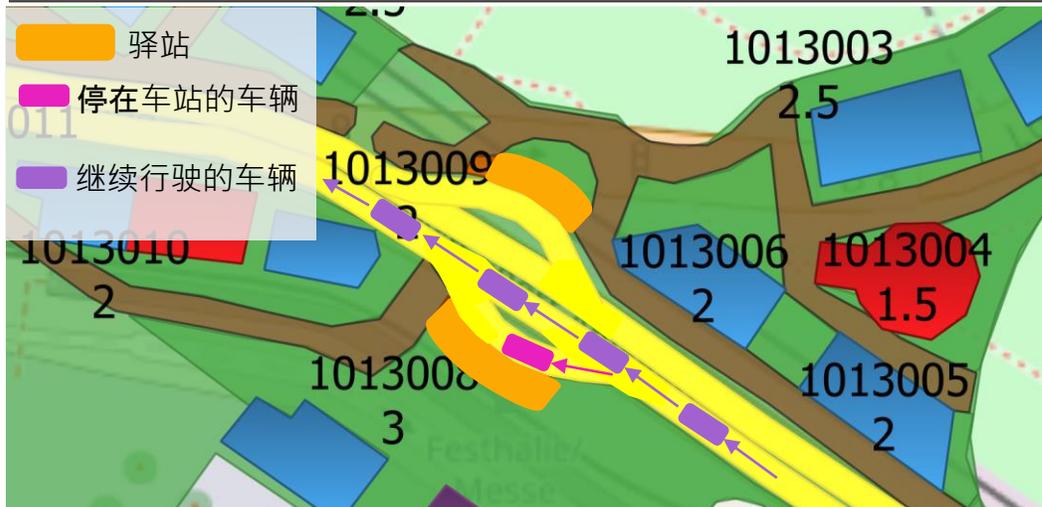
团队

联系 & 版权说明



对于车站和站点的模拟，除其他外，对公共交通的经验值进行了参数化。

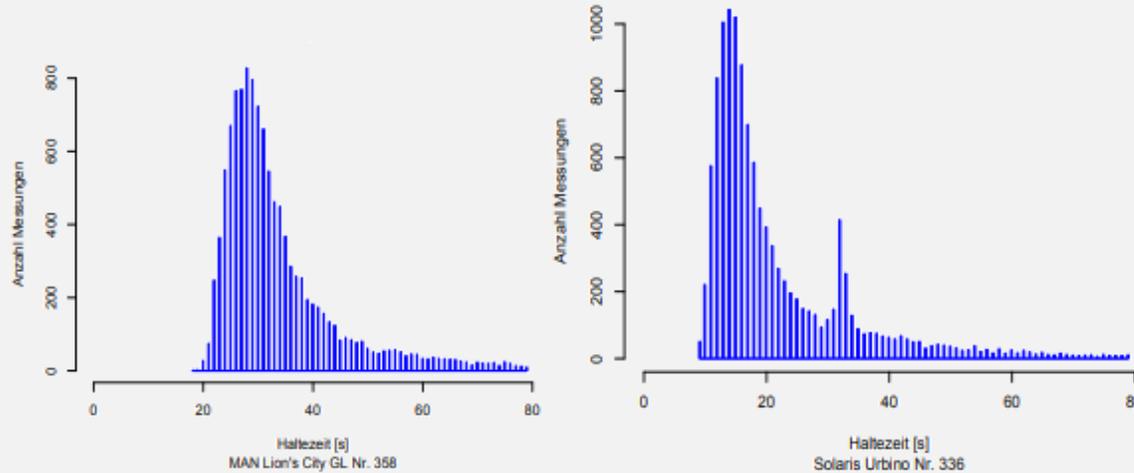
车站是线路的双车道部分，在规定的地方有一条停车线，车辆可以在这里停车换乘。不需要在车站停车的车辆可以在第二条车道上无障碍通过。当进入站台时，车辆以参数化的加速度制动，直到停稳。然后车辆在线路上站立30秒，让乘客上下车。这个数值是根据经验确定的，使用的是瑞士一个大城市的公共交通系统，并用于整个模拟。最后，车辆按照参数化的数值再次加速，并按照路权规则重新回到主线上。



## 关于公共交通平均站停时间的参考研究

为了确定物流模拟的输入数据和参数，因此有必要使用欧洲主要城市的公交系统的现有数据中的可靠数据。目的是要从现有的数据中定义一个车站的平均停留时间。这是由开门和关门时间、乘客交换时间和车辆重新启动前的时间组成的。这意味着车辆静止的整个时间段都被考虑在内。

Parameter	Wert [s]	Source
Average holding time (applied in simulation)	30	Calculation based on master thesis Binswanger (City of Winterthur)
Maximum holding time	80	Value master thesis Binswanger
Maximum door opening and closing time	3	Design bridge buses and streetcars



计算平均停靠时间的补充信息直方图显示了对欧洲城市温特图尔 (CH) 的乘客计数系统的全天评估。它显示，80秒的停车时间是最差的情况，因为大多数的停车时间（超过75%）都短于30秒。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

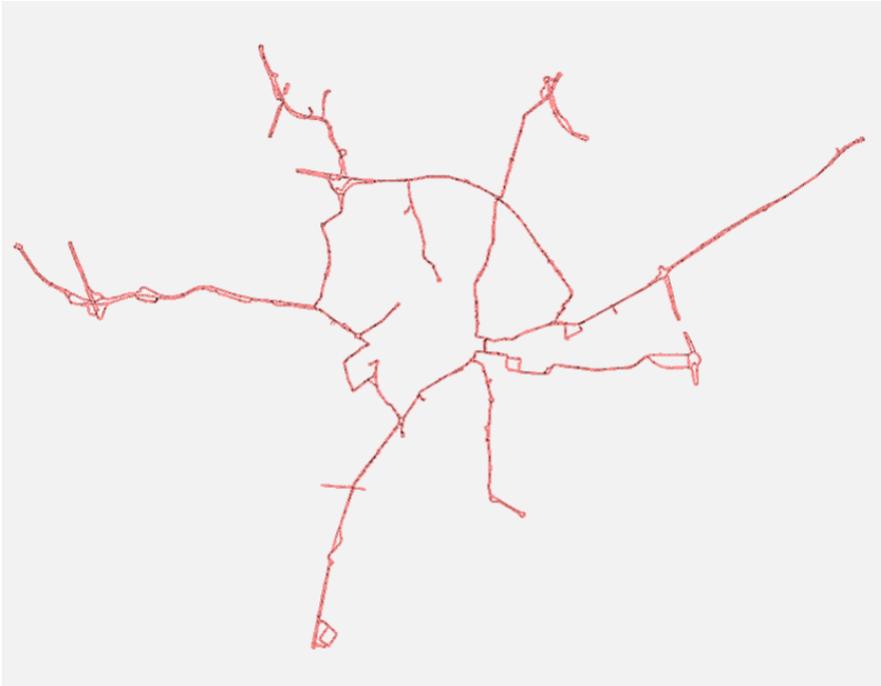
法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 对桥梁交通的物流模拟运行的描述



### 整体模拟的范围

- 对整个模拟路线网络中所有站点的供应进行模拟。只模拟了一个行驶方向，该方向使用了所有可用车辆的50%。仿真的目的是为了确定系统在最大负荷下的性能。仿真考虑的是最坏的情况。

### 仿真结果

仿真结果是由三个测量的关键数字得出的：停车次数：24小时内停在网络中某个站点的车辆数量。平均速度：车辆行驶的平均速度。总时间：车辆行驶到一连串站点所需的时间。

## 物流模拟运行的描述：系统中车辆路线的算法以固定值工作

车辆的生成在侧臂的开始，车辆从一个所谓的"源"产生，时间间隔为90秒（这"创造"了车辆，在路线网络中重新开始）。然后，车辆停在这个侧臂的所有站点--这是最坏的情况：在现实中，它们只停在已经报告给中央控制系统的需求的站点。

- 整个路线网络的运行 车辆沿环线和更多的侧臂按照以下系统行驶：车辆通过环线行驶到所有进一步的侧臂：所有车站都在环线上和侧臂上提供服务。有多少车辆在哪个侧臂上停靠，决定如下：

Route section	Number of vehicles [-]	Percentage share [%]
Ring total	85	25,00%
Offenbach side arm	16	4,64%
Side arm Darmstädter Landstraße	12	3,48%
Kennedyallee side arm	38	11,15%
Side arm Theodor-Heuss-Allee	65	19,04%
Side arm Rosa Luxemburg / Nidda	41	12,08%
Side arm Friedberger Landstraße	27	7,90%
Side arm Hanauer Landstraße	46	13,47%
Inner arm Kurt-Schumacher Street	6	1,76%
Side arm Eschersheimer Landstraße	5	1,47%
Background noise (special vehicles etc.)	60	n.a.
<b>SUM</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>

不仅所有的侧臂都有服务，而且环线也完全由一条线路提供服务。所谓的"背景噪音"的车辆在环线上行驶，不在车站停靠。由于在模拟中只考虑了一个行驶方向，所以所有的车辆数量都采用了减半。总共有74条来自每个侧臂的线路服务于路线网络的所有区域和车站。

仿真运行一旦所有400辆汽车通过源头进入系统，并按照表中所示的关键分配到线路上，它们就会重复它们的路线，直到模拟结束（预定的模拟时间：86,000s = 24h）。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 一个物流模拟运行可以分为三个阶段



### 开始模拟

从每次模拟运行开始，在每个侧臂的起点以及环形的某一点，以**90秒**的时间间隔从一个所谓的源头生成车辆（这产生的车辆在路线网络中重新开始--见上文）。



### 模拟的过程

一旦所有车辆开始在路线网络上行驶（340辆停在车站的车辆和60辆代表背景噪音的车辆），它们就会根据上一页描述的分布键行驶到路线网络的所有区域。当车辆到达其路线的终点时，车辆沿着它反复行驶。这就保证了在整个模拟运行过程中，所定义的分布键得到了遵守--而且每条路线的部分都得到了连续的服务。



### 模拟结束

法兰克福大桥的交通模拟运行在**86,400秒**后结束，这相当于**24小时**的模拟时间。在这一点上，统计数据被保存和评估。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

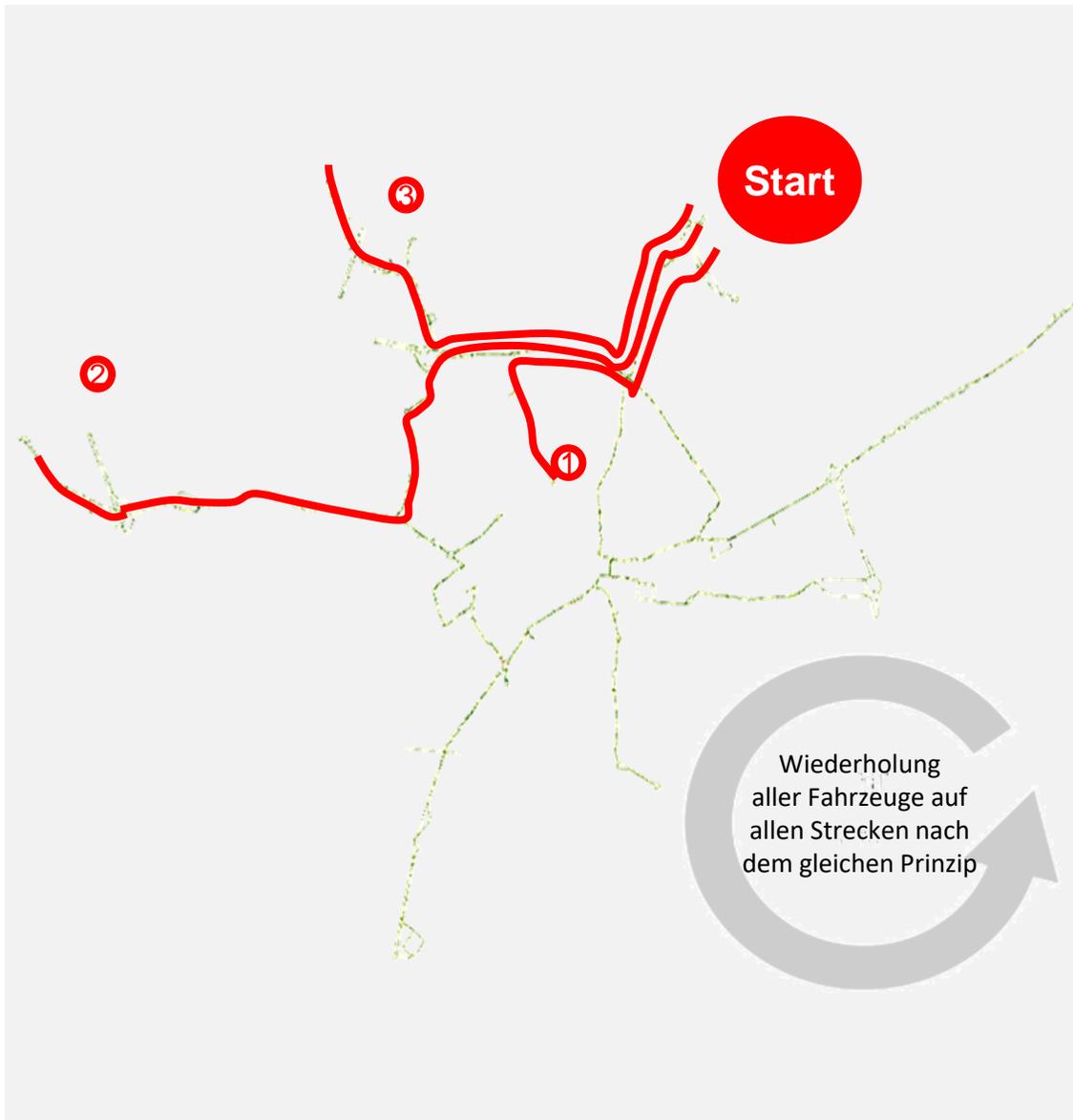
法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 物流模拟的每个模拟运行都遵循一种算法，假设车辆的某些路线



## 仿真过程--以图示说明

车辆从一个侧臂的起点开始，然后行驶到这个侧臂的所有站点，然后根据系统中的分配键进行分配。即：有一条线路从起始侧臂行驶到环上，然后进入下一个侧臂（1），然后有一条线路行驶到起始侧臂（2）之后的侧臂，还有一条线路行驶到起始侧臂（3）的第三个侧臂。一旦车辆完成了路线，它就会再次沿着它行驶。为了清楚起见，图中以一个侧臂为例，只说明了随后在系统的3个侧臂/区域的分布情况。总的来说，所有其他的侧臂和环都是从每个侧臂走过的。包括背景噪音，这导致了74条线。

# 旧城新颜 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

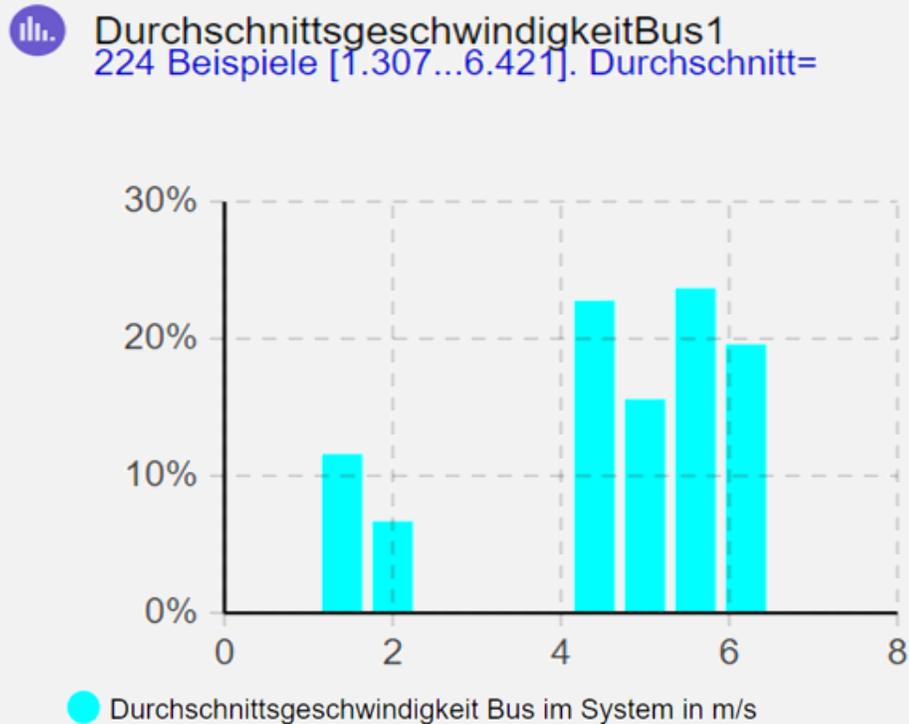
团队

联系 & 版权说明



## 仿真结果显示：本地桥梁运输给出了一个高性能和可靠的运输承诺，正如模拟的关键数字所示

为了确保在路线建成之前就能达到性能承诺，在物流模拟中使用了各种各样的关键数字--在每次模拟运行中都要进行测量：车辆数量 - 周期时间 - 每辆车的停靠时间 - 每一站的停靠时间 - 车辆的总行驶时间 - 车辆行驶的距离等。



### 桥梁上的车辆平均速度约为19公里/小时

停车前后的刹车和加速都包括在平均速度中--然而，停车时间并不包括在这个平均值中。在远离车站和站区的地方，车辆以30公里/小时的速度行驶，除非他们在乘客交叉路口刹车。然而，在模拟中没有考虑到这些中断，因为它们会超出可行性研究的范围。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

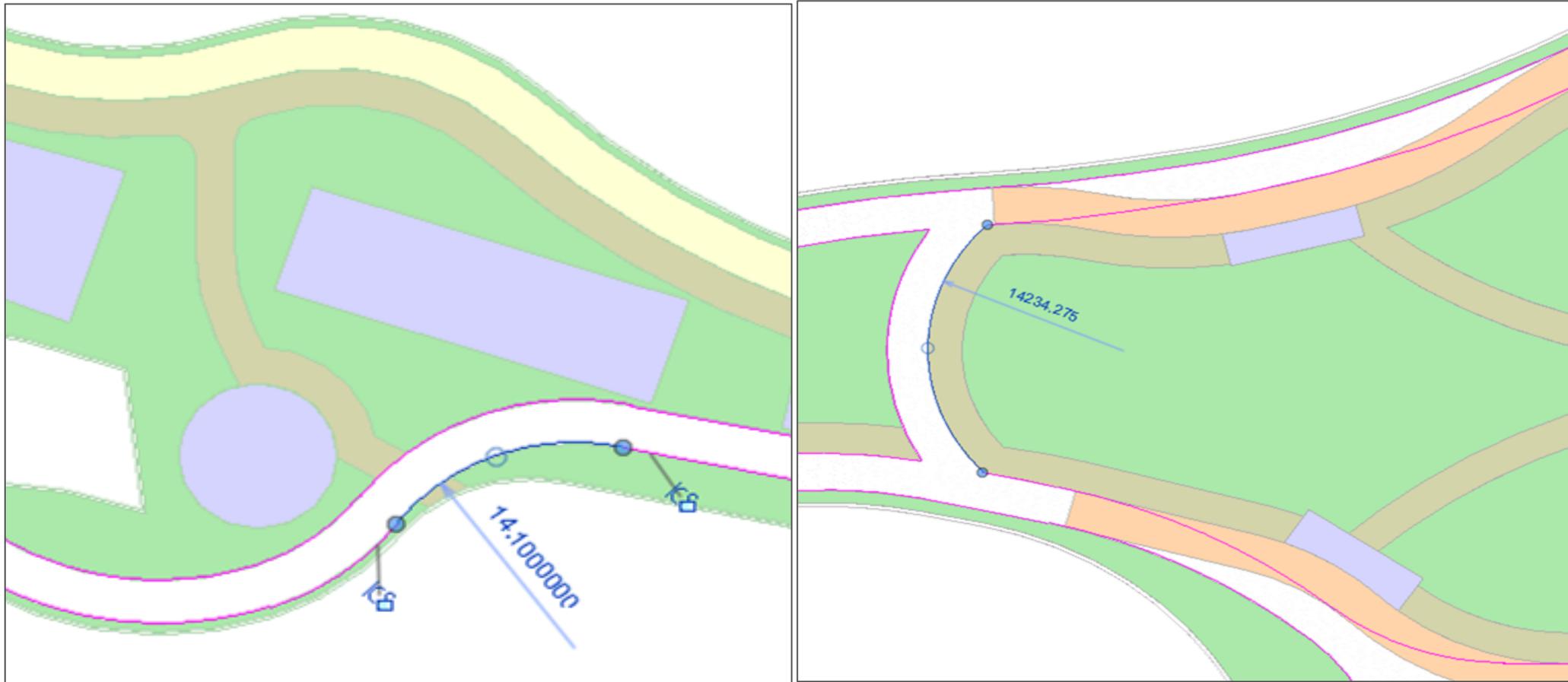
团队

联系 & 版权说明



**速度会影响到乘客的舒适度：在路线规划中考虑到了这一点，同时也考虑到了运输时间短的问题。**

车辆通过弯道的速度是由轨道的几何形状和横向加速度的设定限制决定的。对于法兰克福大桥上的交通，横向加速度被设定为最大1米/秒，这使得乘客在旅途中可以在车内安全移动，也可以在站立时享受旅程。在路线规划中，通过大的曲线半径考虑到了这一点，使车辆能够以30公里/小时的速度通过几乎所有的弯道。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

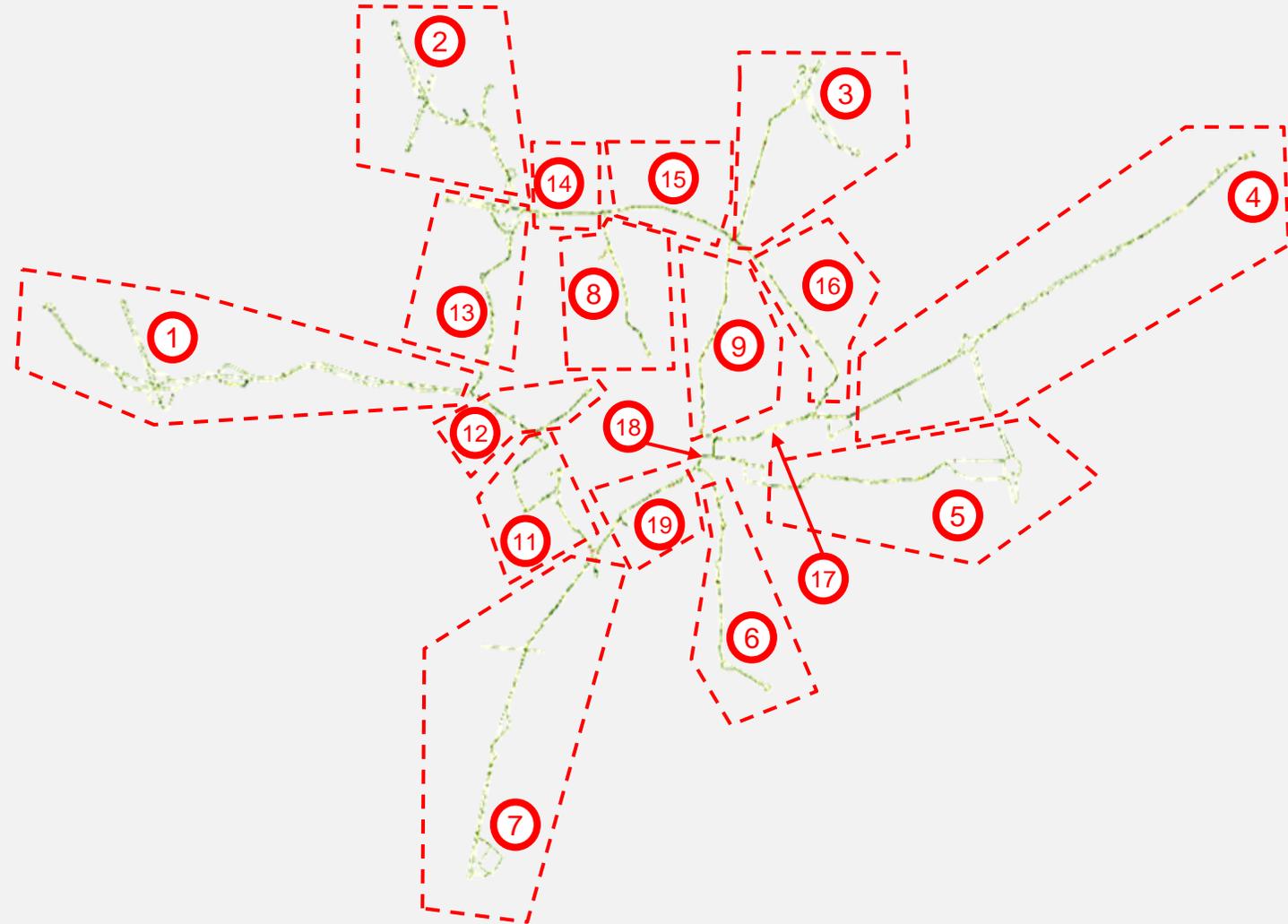
法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



## 桥梁交通系统 (BVS) 被分为不同的部分



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 – 全球气候

艺术 & 文化  
包装 – 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



模拟结果：每天至少可以用桥梁上的大型车辆运送约7万名乘客，每年总共至少2500万人次--如果 "车站乘客更换" 参数从4个增加到6个到7个，每年至少可以运送约4000万人次。

整体模拟的最终结果可以按交通系统的各个部分输出，包括以下数量：24小时内每个区段的停车数量。24小时内每个区段的平均周期时间。24小时内每个区段运送的乘客，假设每站平均有4个乘客的变化（例如，每站有2个上车和下车的人）。

	SN1- TheodorHeus s	SN2-Nidda	SN3- Friedberger	SN4 - Hanau	SN5 - Offenbach	SN6 - Darmstädter	SN7 - Kennedy	SN8 - Eschersheimer		
<b>Stops at stops /24h</b>	1.029	470	293	394	402	314	492	773		
<b>Persons transported / 24h</b>	4.116	1.880	1.172	1.576	1.608	1.256	1.968	3.092		
<b>Cycle time (average 24 h)</b>	84	184	295	219	215	275	176	112		
	SN9 - Kurt- Schumacher	Ring Teil 11	Ring Teil 12	Ring Teil 13	Ring Teil 14	Ring Teil 15	Ring Teil 16	Ring Teil 17	Ring Teil 18	Ring Teil 19
<b>Stops an Haltestellen /24h</b>	303	1.451	1.451	1.484	1.725	1.282	1.125	1.324	1.472	1.420
<b>Persons transported / 24h</b>	1.210	5.804	5.804	5.936	6.900	5.128	4.500	5.296	5.888	5.680
<b>Cycle time (average 24 h)</b>	286	60	60	58	50	67	77	65	59	61

根据模拟结果（在最坏的情况下），每天共运送68,814人（每年2510万人次）。最快的周期时间是50秒。最慢的周期时间是295秒（4分55秒）。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明

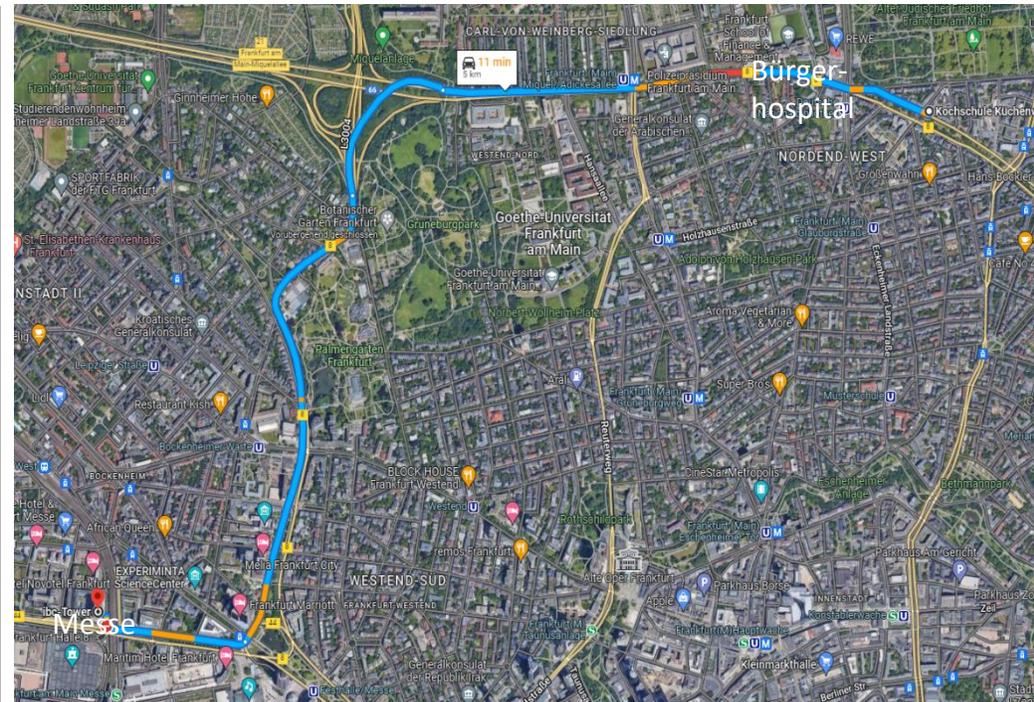


路线实例表明，环线上的桥梁车辆连接许多点的速度比RMV快--尽管平均速度低，约为19公里/小时

例1：使用桥梁运输，从Bornheim的Bürgerhospital到Emser Brücke附近的展会入口需要21分钟，而使用RMV则需要25分钟，加上可能在车站等待的15分钟，总共要走11分钟。当道路畅通，没有堵车时，公路上的汽车当然是最快的--在愉快的驾驶体验、高安全性和便利性方面，它们只能被桥梁运输所超越（你不必自己开车和停车、加油等等）。

Means of transport	Duration of the trip [min]	Number of transfers
Bridge vehicle	21 min	0
Road car	11 min	0
RMV	25 min	0 (plus 11 minutes walk)

2022年11月18日15:30至16:15之间，谷歌地图上的RMV和公路小客车数据。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

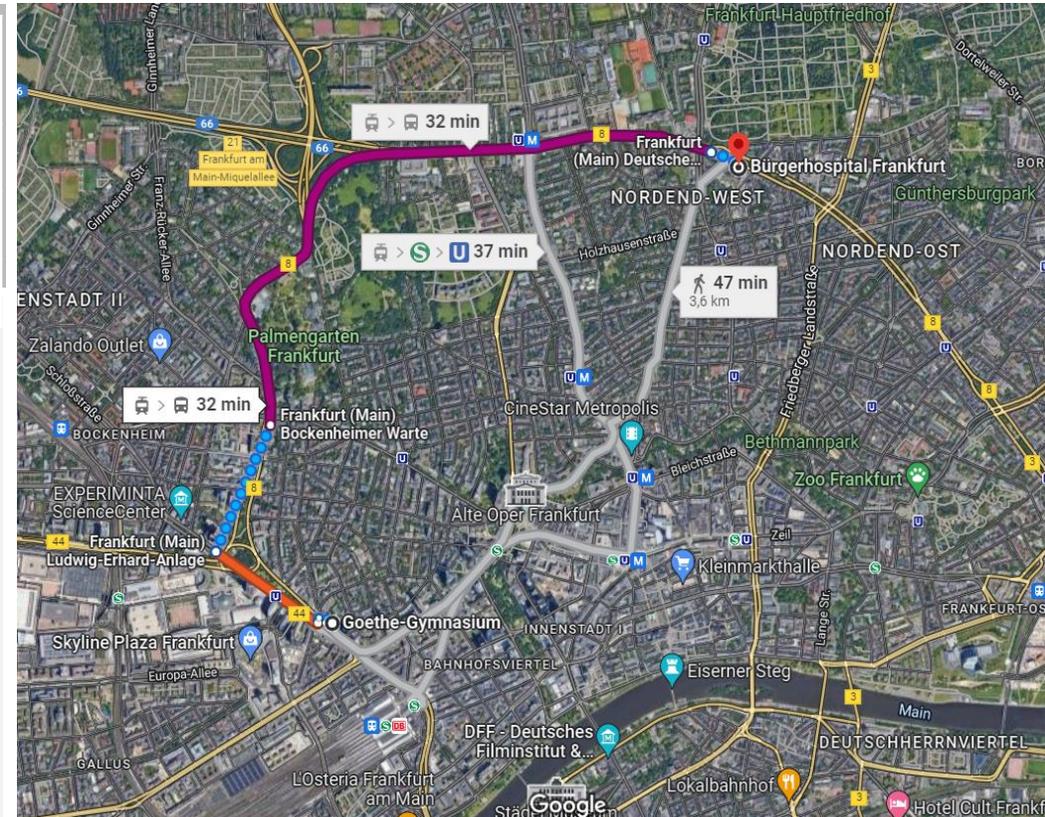
联系 & 版权说明



对于沿桥环线的许多点对点连接，公共交通只是稍微慢一点，但使用它需要换乘火车，而使用当地的桥梁运输（BNV），人们可以舒适地开车通过

路线示例1的补充：从Bürgerhospital到Goethe-Gymnasium需要23分钟。如果您今天住在博恩海姆，想送您的孩子去位于Friedrich-Ebert-Anlage的歌德体育学院，您必须忍受部分路线在地上走两次或在地下坐S-Bahn或U-Bahn。另一方面，有了BNV，许多住在城市另一边的法兰克福居民就可以更方便地到达环城路沿线的所有学校(大约有十几所中学和许多小学)，他们往往因为公共交通费用较高而不考虑为自己的孩子上这些学校。

Means of transport	Duration of the trip [min]	Number of transfers
Bridge vehicle	23 min	0
Road car	17 min	0
RMV	32 min	1
07:43 (Montag) bis 08:15 17 >  M32 07:45 ab Frankfurt (Main) Hohenstaufenstraße 14 min <a href="#">Details</a>	32 min	
07:40 (Montag) bis 08:17 17 >  S5 >  U1 >	37 min	
08:13 (Montag) bis 08:45 17 >  M32	32 min	



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



乘坐BNV到达城市的休闲设施也更加容易和方便：无论是市中心的设施，还是城市 "另一边" 的设施，都可以通过BNV轻松到达大桥外侧的居民。

路线举例2：从博恩海姆到雷布斯托克巴德，不换车的话需要33分钟--乘坐公共交通工具需要同样的时间，但至少需要换一次车。如果你从东部到Rebstockbad更远的地方，例如从Helmholtzschule，乘坐公共交通的时间增加到42分钟，或者你必须换乘一次地铁，以获得更快的连接--另一方面，当地的桥梁交通只需要多花几分钟，并且在几天内 "门到门" 运行。

Means of transport	Duration of the trip [min]	Number of transfers
Bridge vehicle	33 min	0
Road car	27 min	0
RMV	36 min	1

Bahnhof / Haltestelle	Zeit	Dauer	Umst.	mit
	früher   Erste Fahrt			
<b>Bus &amp; Bahn - Montag, 16.01.23</b>				
> Frankfurt (Main) Richard-Wagner-Straße	16:35 ab	0:33	1	
> Frankfurt (Main) Rebstockbad	17:05 an			
> Frankfurt (Main) Deutsche Nationalbibliothek	16:38 ab	0:31	1	
> Frankfurt (Main) Rebstockbad	17:05 an			
> Frankfurt (Main) Deutsche Nationalbibliothek	16:42 ab	0:35	2	
> Frankfurt (Main) Rebstockbad	17:13 an			
> Frankfurt (Main) Richard-Wagner-Straße	16:45 ab	0:38	1	
> Frankfurt (Main) Rebstockbad	17:20 an			
> Frankfurt (Main) Deutsche Nationalbibliothek	16:48 ab	0:36	1	
> Frankfurt (Main) Rebstockbad	17:20 an			



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明

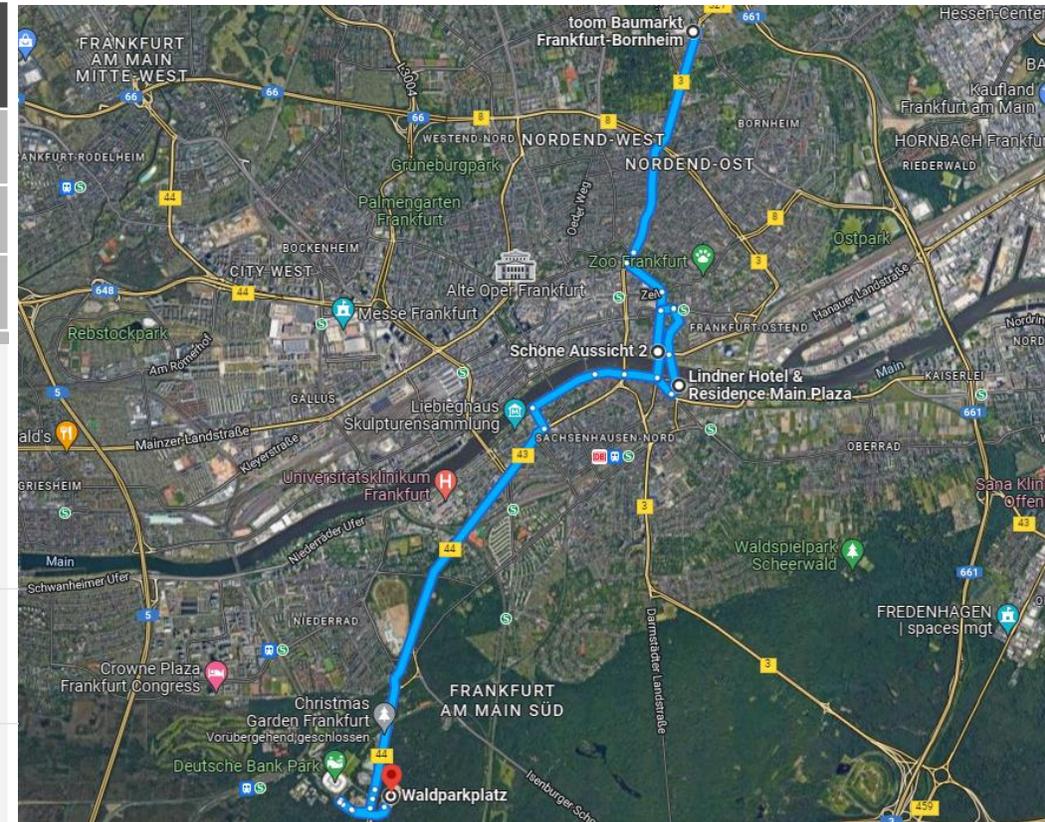


从法兰克福大桥的一个外臂到另一个外臂，乘坐BNV的时间几乎是乘坐公共交通工具的一半--在这些路线上，即使是在公路上乘坐汽车，也不再是明显的快。

路线示例3：从博恩海姆到德意志银行公园（原德国商业银行体育馆）乘坐BNV只需37分钟，但乘坐公共交通工具则需要一个多小时--需要换乘三次，而且（最快的连接）需要在地铁里走一部分--这对儿童、妇女或老年人来说不如乘坐“地上”的交通工具来得愉快，尤其是在晚上和夜间。

Means of transport	Duration of the trip [min]	Number of transfers
Bridge vehicle	37 min	0
Road car	31 min	0
RMV	64 min	3

	<b>12:19 bis 13:27</b> 1 h 8 min 步行 > 巴士 M32 > 步行 > 火车 RB58 > 巴士 61 12:35 ab Frankfurt (Main) Nibelungenplatz 步行 24 min    火车 30 min	<b>1 h 8 min</b>
<a href="#">Details</a>		
	<b>12:38 bis 13:42</b> 1 h 4 min 步行 > 巴士 M32 > 地铁 U1 / U3 > 巴士 61	<b>1 h 4 min</b>
	<b>12:28 bis 13:35</b> 1 h 7 min 步行 > 巴士 M32 > 地铁 U1 / U3 > 有轨电车 S8 / S9	<b>1 h 7 min</b>



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明

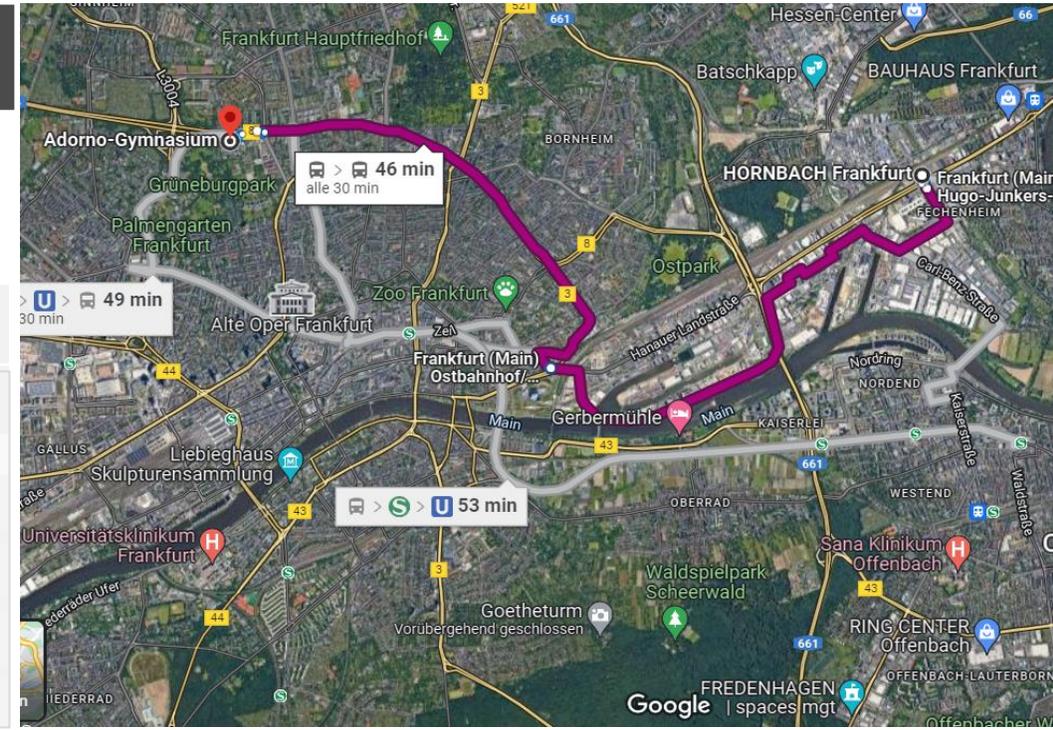


还有一些路线，当地的桥梁运输明显比公共交通慢--但仍有优势，即使是不寻常的连接，也可以在不换车的情况下完成。

例4：如果你想从Fechenheim到Miquelallee的Carl-von-Weinberg-Siedlung，你可以在四分之三小时内乘坐公共交通工具，而乘坐公共交通工具则需要一个多小时（最坏的情况）--假设和模拟中一样，车辆在沿途几乎所有的车站都有停留。然而，如果我们假设在现实中也会有很少的站点停留的旅程，那么BNV的旅程时间就会接近于公共交通的时间。路线上各自的情况或环境也会改变汽车在道路上的速度比较结果：例如，在Hanauer Landstraße的交通堵塞情况下，在某些日子里开车从Fechenheim到Miquelallee的旅程也会导致与这里提到的20到40分钟的平均数值完全不同。

Means of transport	Duration of the trip [min]	Number of transfers
Bridge vehicle	73	0
Road car	20-40 min	0
RMV	46 min	3 plus longer footpaths

Bahnhof / Haltestelle	Zeit	Dauer	Umst. mit
	früher   Erste Fahrt		
<b>Bus &amp; Bahn - Montag, 16.01.23</b>			
> Frankfurt (Main) Hugo-Junkers-Straße	12:21 ab	0:48	2
Frankfurt (Main) Miquel-/Adickesallee	12:55 an		
> Frankfurt (Main) Hugo-Junkers-Straße	12:27 ab	0:43	1
Frankfurt (Main) Grüneburgpark	13:02 an		
> Frankfurt (Main) Hugo-Junkers-Straße	12:35 ab	0:44	2
Frankfurt (Main) Miquel-/Adickesallee	13:05 an		
> Frankfurt (Main) Hugo-Junkers-Straße	12:35 ab	0:45	1
Frankfurt (Main) Grüneburgpark	13:12 an		



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



## 通过法兰克福的最快交通路线平均为桥梁

如下表所示，桥梁网络是在法兰克福市区内出行的最快方式之一。特别是与现有的RMV公共交通相比，桥梁上的车辆是到达各自所需目的地的一个有吸引力的选择--对公路交通以及公共交通来说都是一种缓解。

Route	Means of transport	Travel time [min]	Number of transfers	Percentage deviation
Route example 1	Bridge bus	21 min	0	0
Route example 1	Road car	11 min	0	- 48 %
Route example 1	RMV	25 min	0 (footpath necessary)	+ 15 %
Route example 2	Bridge Bus	33 min	0	0
Route example 2	Road car	27 min	0	- 17 %
Route example 2	RMV	59 min	1	+ 81 %
Route example 3	Bridge bus	37 min	0	0
Route example 3	Road car	31 min	0	-16 %
Route example 3	RMV	68 min	3 (long walking distances necessary)	+ 84 %
Route example 4	Bridge bus	73 min	0	0
Route example 4	Road car	30 min	0	-59 %
Route example 4	RMV	46 min	4 (several footpaths)	-37 %

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



目前的模拟具有相当大的优化潜力，因为它假设了整个系统负荷的最坏情况：对于实际操作来说，在“正常情况”下，交通系统的性能可望明显提高--这意味着每年可运送的乘客明显多于2500万。

这个整体模拟模拟了整个系统的极端/最坏情况下的负载。在实际操作中，与这种最坏情况下的负荷相比，有一个“正常操作”，交通系统的性能明显提高：在实际运行中，根据需求接近车站（乘客通过应用程序请求旅程或相机报告有人在车站等待，他们可能已经在那里的屏幕上输入了他们的目的地）--也就是说，与最坏情况下的负载模拟不同，不再在每个车站停车，而是只在人们也在上车或下车的地方停车。减少行驶距离所需的时间，因为省略了所有跳过的车站的制动、30秒的停车时间和加速。没有需求或需求较少的地区也可以减少服务频率或只根据要求提供服务，因为乘客可以根据需要通过应用程序预订行程（也可以提前或已经在前往车站的路上）。这为利用率高的地区创造了容量。 □ 缩短交通高峰期的周期时间 □ 增加在交通高峰期可以运送的最大人数。 3.3. 如有必要，可在一定程度上增加车辆数量（通过推迟桥梁两端的例行维修站），以减少周期时间，增加运输的人数。 □ 减少所有路段的周期时间 □ 增加所有路段可运载的最大人数

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

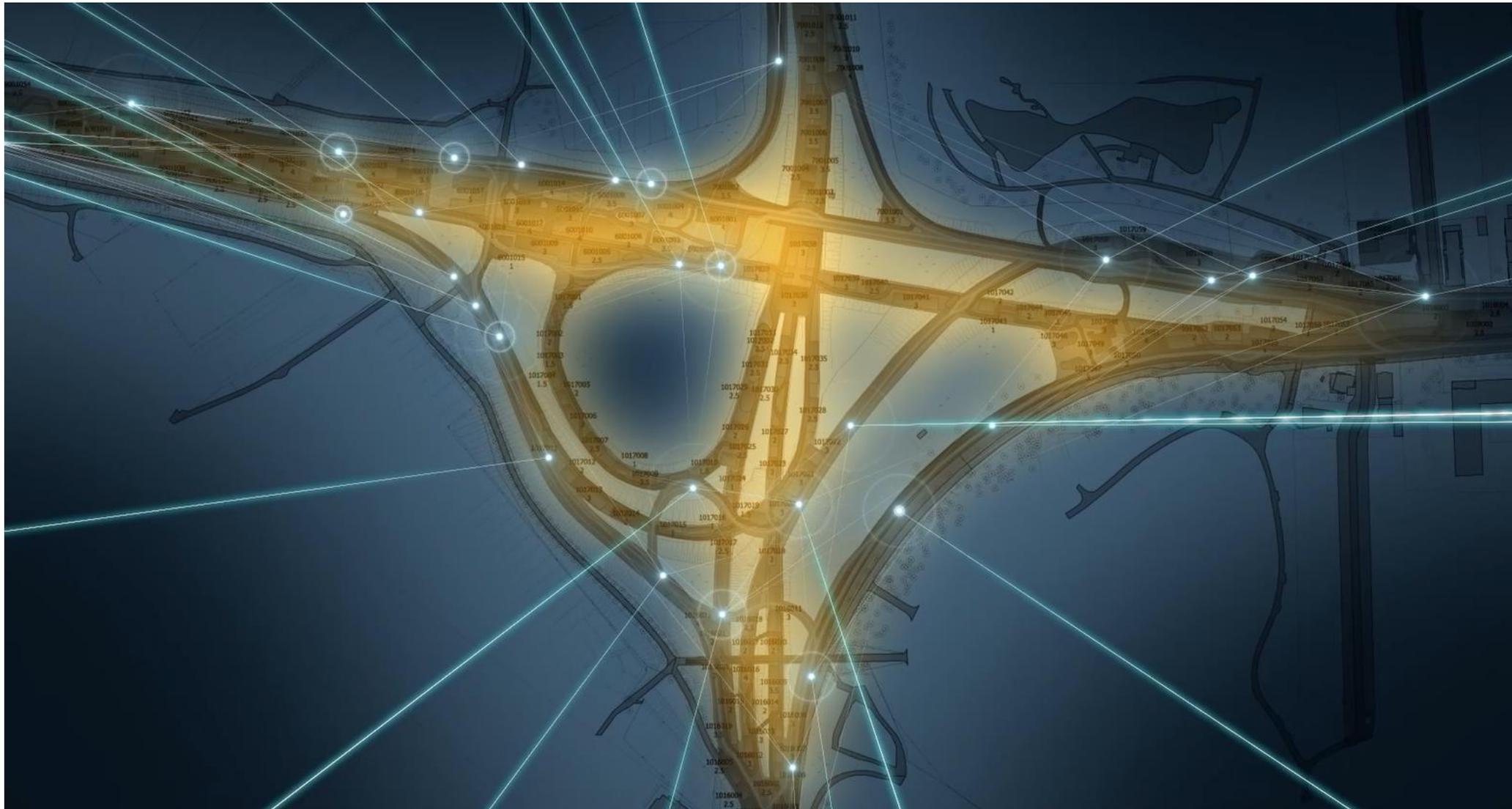
法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



由于路线优化和按需系统，不会出现拥堵现象



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



### 集中控制的自主交通系统是未来的趋势：几十年后，它们将在世界各地的大都市建立起来--通过法兰克福大桥，欧洲有机会成为这一目的所需所有技术的先驱。

虽然欧洲拥有强大的汽车工业，但在中国或美国等其他国家，引进中央控制的自动驾驶交通系统的条件要好得多--**尤其是法律上的条件，或者说障碍更少**，痛苦的压力往往更大。因此，在欧洲创建一个创新平台更为重要，在这里可以测试自动驾驶交通的运行和优化，并可以应用所有必要的技术和人工智能系统。只有在大型现场模拟的基础上，**才能消除问题**，克服挑战，捋顺学习曲线。由于其规模、交通基础设施和通勤历史，法兰克福提供了一个理想的地点，**不仅可以通过法兰克福桥的现场平台为汽车行业创建一个研究领域**，而且还可以实际大大改善自身的交通状况：对于公路上的汽车和卡车来说，法兰克福大桥意味着拥堵事件的大量缓解，对于骑自行车的人来说，它为引入自行车道创造了更多的空间，而对于公共交通的使用者来说，它为整个城市的许多路线提供了更好的点对点连接：**他们可以在不换车的情况下到达无数个遥远的目的地**。他们往往比乘坐公共交通更快地到达目的地。你有相对较短的等待时间，**从50秒到最多5分钟**。完整的运输需要几天时间，对儿童、妇女或老人来说，是比地下或郊区火车站更安全、更愉快的选择，特别是在晚上和夜间。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通  
给大家的定制交通工具  
自动驾驶与安全  
现代复古车队  
技术实现可持续  
车辆概念的细节  
物流与愿景  
城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化  
包装 - 创新  
全球ALTES NEULAND

法律  
金融  
实施

专业信息

搜索  
团队  
联系 & 版权说明



BNV被规划为一个自学系统：这样的系统会随着时间的推移变得更好、更有效。

控制车辆的计算机系统会从传入的数据中学习：如果某站在某个时间的需求量总是很大，这将在未来被提前规划。重大事件，如足球比赛或音乐会，也会提前注意到。然后，系统会计算出对车辆的需求，并在这些时间部署更多的车辆。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

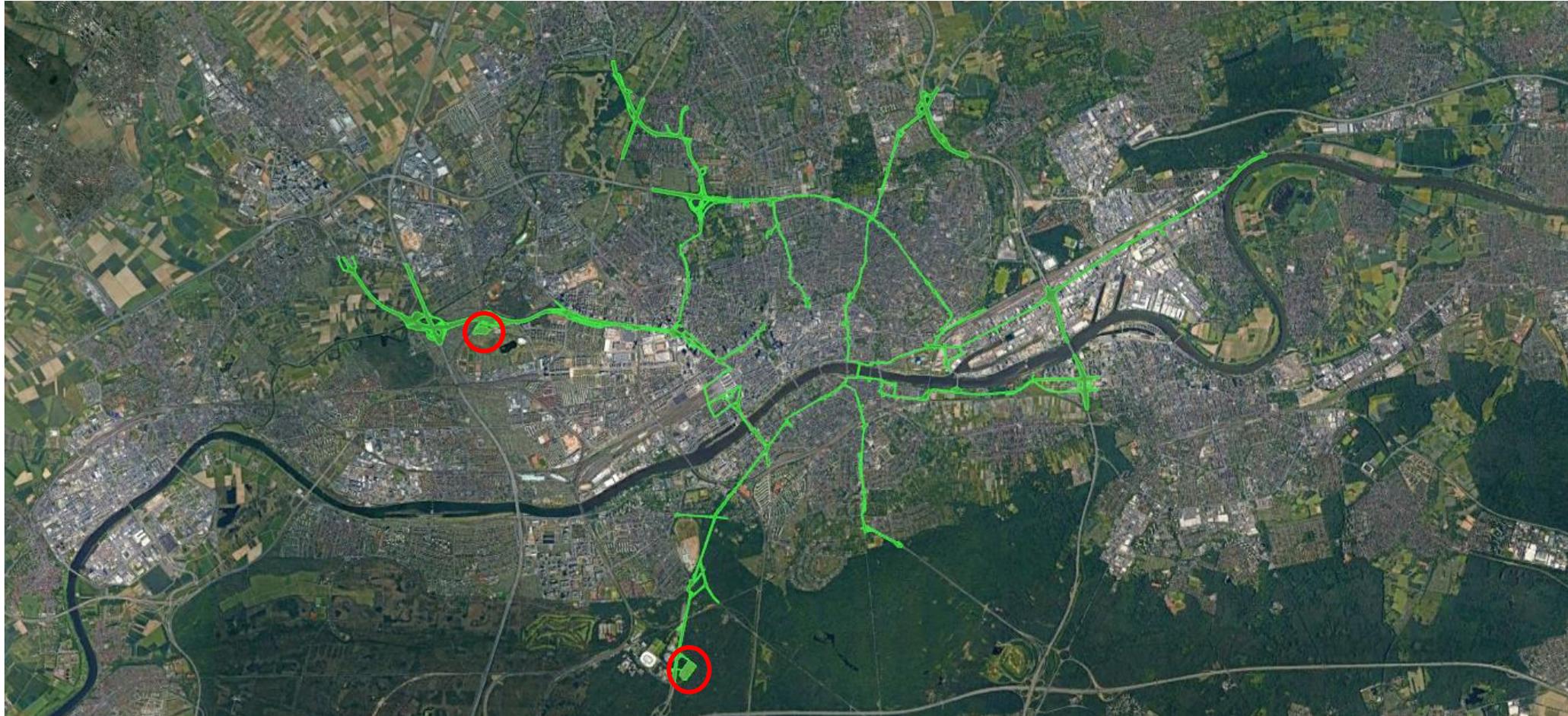
团队

联系 & 版权说明



对于进入法兰克福的通勤交通，在两个地方有最佳的停车换乘设施：**在德意志银行公园停车场(体育场)和罗默尔霍夫(Römerhof)的贸易展览会停车场**，可以规划从汽车到当地桥梁交通系统的便捷换乘方案。

桥的另一端没有类似的大型停车场--但在个别情况下也可以在那里建立较小的停车换乘中心，这可以缓解城市内部的交通。



# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



自动驾驶的桥梁交通可以大量缓解法兰克福的交通，同时也是欧洲汽车工业的一个技术平台。

当地的桥梁运输系统(BNV)每年可运送约4000万乘客。这为法兰克福市民创造了许多以前有公共交通服务的连接点，但这些连接点往往在桥梁运输中运行得更快，不需要换车，也不需要过几天（即不需要地下列车）。世界上任何地方都没有类似的自动驾驶系统网络，因为目前各地有太多的道路使用者仍在使用与自动驾驶车辆相同的车道：通过BNV，正在创建一个保护车道网络，自动驾驶交通可以在上面建立，并首次以如此复杂和规模进行研究。

# 旧城新颜

## 法兰克福

总方案

建筑 & 桥梁  
绿化 & 自然  
水

能源  
交通

给大家的定制交通工具

自动驾驶与安全

现代复古车队

技术实现可持续

车辆概念的细节

物流与愿景

城市气候 - 全球气候

艺术 & 文化

包装 - 创新

全球ALTES NEULAND

法律

金融

实施

专业信息

搜索

团队

联系 & 版权说明



### 给大家的定制交通工具

法兰克福大桥的案例考虑到了一个最佳运输系统的方方面面



### 自动驾驶与安全

由中央控制的交通系统缩短了等待和行驶时间，减少了刹车与轮胎磨损，也避免了交通事故



### 现代复古车队

由中央控制的交通系统缩短了等待和行驶时间，减少了刹车与轮胎磨损，也避免了交通事故（重复文字）



### 技术实现可持续

在法兰克福桥上的车辆全部使用取代了内燃机的氢气和电力驱动马达。



### 车辆概念的细节

公交车、轨道交通和汽车随叫随到，没有了等待时间，旅程安静而轻松。



### 物流和远景

公交车、轨道交通和汽车随叫随到，没有了等待时间，旅程安静而轻松。（重复文字）