



WSV.de

Wasser- und
Schiffahrtsverwaltung
des Bundes

尼德芬诺 (Niederfinow) 新的船提升装置



Operationelles Programm Verkehr EFRE Bund 2007-2013



EUROPÄISCHE UNION
Investition in Ihre Zukunft
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung

前言

德国联邦工程师协会在**2007**年赞扬尼德芬诺(Niederfinow)的现有船舶提升装置是“德国工程建筑艺术的历史性标志”。这座引人入胜的建筑物自**1934**年投入使用以来仅临时停运过**71**天，因此被视为是可靠性的典范。然而，运行**75**年后，磨损和材料老化的迹象日益严重。为**1934**年技术水平的驱动和安全技术提供备件常常会需要大量投入。旧的承重结构在使用数十年后开始变得容易脆断。现代结构的货船不再适合从旧船舶提升装置中通行，这成了欧洲联运内陆水上航道网中关键的瓶颈。现在是建造下一代新建筑物的时候了!



“尼德芬诺(Niederfinow)新船舶提升装置”符合欧洲航道参数等级中的**V**级，因而符合**30**多年来一直适用的欧洲标准。未来最多可运载**104**只TEU集装箱的大型电动货船可穿越“尼德芬诺(Niederfinow)新船舶提升装置”。新建筑物不仅因此为连接柏林和什切青(Szczecin)这一城市和工业密集地区的哈韦尔—奥德河航道的功能维护创造了前提条件，也为将货物运输转移到环保的水上航道运输模式创造了经济条件。此外，沿哈韦尔—奥德河航道工商业基地落户的出色成就深刻证明了高质量航道连接对创造地区就业岗位的巨大作用。

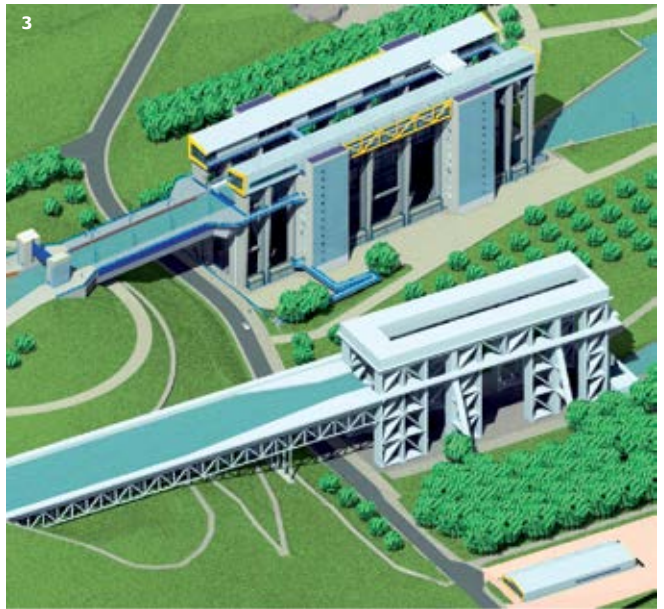
作为工程师、建筑师、园林设计师和景观设计师多年来反复规划过程的结果，如今在尼德芬诺 (Niederfinow) 形成了一座新的地标。值得注意的是，今天的决策者们再次选择了在很大程度上与旧建筑物工作原理相符的结构类型。当然新建筑物的建筑风格和结构与 1934 年的技术水平明显不同。但是，当时的驱动和安全方案至今仍然具有指导性，并再次与现代组件和控制部件一起使用。

每年有 15 万以上的游客参观这一给人留下深刻印象的技术纪念碑。我们预计，新建筑物修建期间每年游客人数将高达 30 万。一座新的信息中心对公众开放。新提升装置投入使用后，在尼德芬诺 (Niederfinow) 就可看到四座不同年代的水上船闸和升船建筑物，它们分别是 菲诺 (Finow) 运河上的黎培 (Liepe) 拦河大坝 (1743 年投入使用)、旧的多级船闸 (1914 年至 1972 年运行使用)、“尼德芬诺 (Niederfinow) 旧船舶提升装置” (1934 年投入使用) 以及“新的尼德芬诺 (Niederfinow) 船舶提升装置” (预计 2014 年投入使用)。

祝大家在施工现场取得圆满成功并能安全工作。

托马斯·门策尔 (Thomas Menzel)

东部水运和航运管理机构总裁



- 1 “尼德芬诺 (Niederfinow) 旧船舶提升装置” (2005 年) —— 一座工程建筑艺术的丰碑
- 2 2005 年 —— 旧船舶提升装置大修, 钝齿齿轮
- 3 在模型中: 新旧船舶提升装置并排, 右下方是新的信息中心

另一个旅游胜景

150000 plus

现有的船舶提升装置已是可在任何一本旅行指南中找到的勃兰登堡旅游胜景。每年有 15 万游客来此观光。预计，“尼德芬诺 (Niederfinow) 新船舶提升装置”在建设阶段以及投入使用后都会受到公众的极大关注。

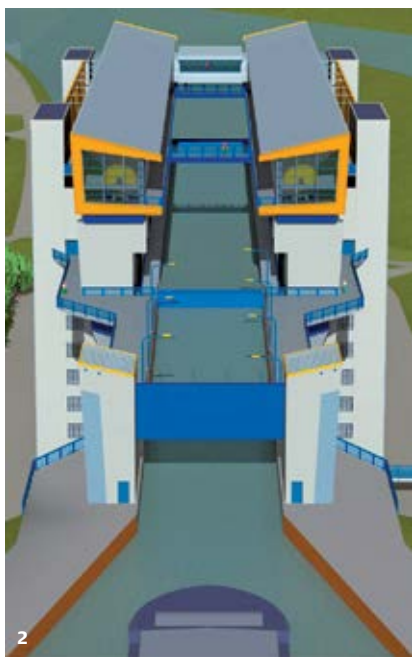
欢迎光临

尼德芬诺 (Niederfinow) 的游客不仅可惊奇地观看新船舶提升装置，还应直接加以体验和感受。为此游客们可通过电梯、阶梯、道路、栈桥和桥梁，包括供残疾人使用的通道进入装置中参观。供游客使用的廊道在海平面以上 49.95 米的建筑物内部，直接位于沿着绳轮托架的承船厢上方，并从外面环绕在桁架梁后面的塔柱之间。三座桥梁跨越在相对而立的塔柱之间以及在东端的承船厢区域。这样引导游客近距离了解船舶提升装置技术，而且还能从多个位置欣赏 Barnimer 的辽阔景色。施工完成后也可通过新建的游客通道参观运河桥、上面的外港和以前的多级船闸。¹

“尼德芬诺 (Niederfinow) 新船舶提升装置”在建时期，建议去参观施工现场旁的旧提升装置，或由内行引导参观。²

¹ 专业术语解释从第 8 页开始

² 更多信息请访问：www.wna-berlin.de



1/2 很多途径引导游客现场了解和感受技术
3 2009年春开放前的信息中心

信息中心

在两座船舶提升装置的南面是2009年春开放的信息中心。它以图片说明、技术数据以及不同比例尺的模型伴随“尼德芬诺 (Niederfinow) 新船舶提升装置”的建设。

展览以“尼德芬诺 (Niederfinow) 新船舶提升装置”的意义和功能为主题，并让人了解德国航道作为具有极好经济效益的、高效、安全和环保的运输模式的优势。

建筑设计

一个新标志的形成

致力于卓越。正如尼德芬诺 (Niederfinow) 的传统,“尼德芬诺 (Niederfinow) 新船舶提升装置”不仅吸引船舶,而且也吸引游客。因此,它必须兼具功能和外观。但是一个工程建筑物要经过多少设计造型?

我们自己的建筑师和工程师

德国联邦水利工程局 (BAW) 的建筑设计业务部主要负责新船舶提升装置的建筑。也就是说,新船舶提升装置由我们自己的建筑师负责设计。他们以两大原则为导向: 建筑物的设计应追随其功能性。新船舶提升装置尽管巨大,但应融入周围的景色环境中。





实体较小、透明度更高

133 米长和 50 多米高的建筑物不会自然成为整体，特别是当它主要用混凝土和钢材建造时。使用这些材料是受结构限制，也是由投资、维护和运行时这种材料的经济性决定的。但设计师希望通过建筑物实体的最小化达到尽可能高的透明度。在此，少即是多。

颜色方案通过使用不同的灰蓝色调将船舶提升装置融入周围环境中。只有在那些强调视觉或引导游客的地方会出现附加的黄色色调。“尼德芬诺(Niederfinow)新船舶提升装置”建筑中所使用的这种颜色设计、造型和材料也可以在所有新形成的邻近建筑物例如信息中心中找到，从而形成协调的建筑群。

自信和时尚

即使必然要与相邻的旧船舶提升装置进行比较，新建筑物也必须从其原有建筑物的阴影中凸显出来，并展示自信和时尚。

“‘尼德芬诺(Niederfinow)新船舶提升装置’必须显示，它是 21 世纪的产物。塔柱之间的桁架梁作为其原有建筑的引证，是 1934 年船舶提升装置建造者的一个纪念。规划师参与景观区域的工作后，从平台眺望令人感受到一种和谐的姿态，而观看美丽的 Barnimer 地区则是船舶提升装置游客的特殊体验”。

乌多·博伊科(Udo Beuke),
德国联邦水利工程局(BAW)建筑设计业务部负责人

尼德芬诺 (Niederfinow) 新的船提升装置

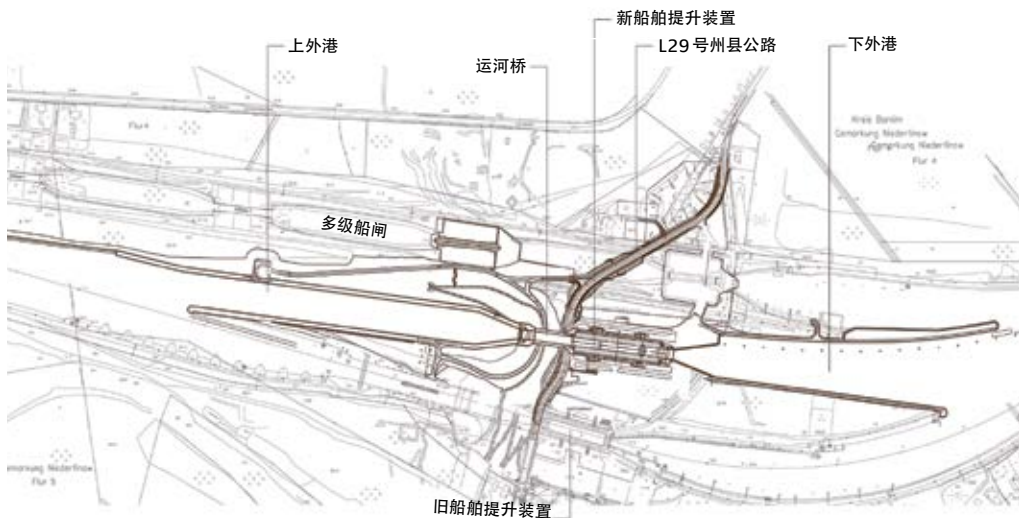
下一代船舶提升装置的工作原理

1992年柏林航道新建管理局(WNA)受合同委托,在尼德芬诺(Niederfinow)地区规划一座新的水上船闸和升船建筑物。这是一个巨大的挑战,因为1934年的船舶提升装置在外型和功能上树立了标准,并深受专业工程师和没有基础知识的游客的喜爱。新建筑物必须能与之媲美。此外:除了功能、形状和吸引力外,还必须在经济性和环境兼容性方面令人信服。

预先调查和依据

最初,许多事都不明确。在初步研究中要弄清原则性问题,如理想的地点、最佳技术方案和新建筑物适当的规模。

单就新的水上船闸和升船建筑物线路,柏林航道新建管理局(WNA)就研究了四种不同的方案,并就其航运适宜性、经济性和环境兼容性进行了评估。在另一



步骤中研究了建筑物的作用原理：如何最好地克服 36 米高的地形落差？采用竖井船闸？多级船闸？水坡？倾斜或纵向升降机？还是和原有建筑中一样使用一个船舶提升装置？所有方案都参考交通预测和船队结构进行了仔细研究，并根据运行方案、运行安全、建筑费用、运行和维护成本进行审核。

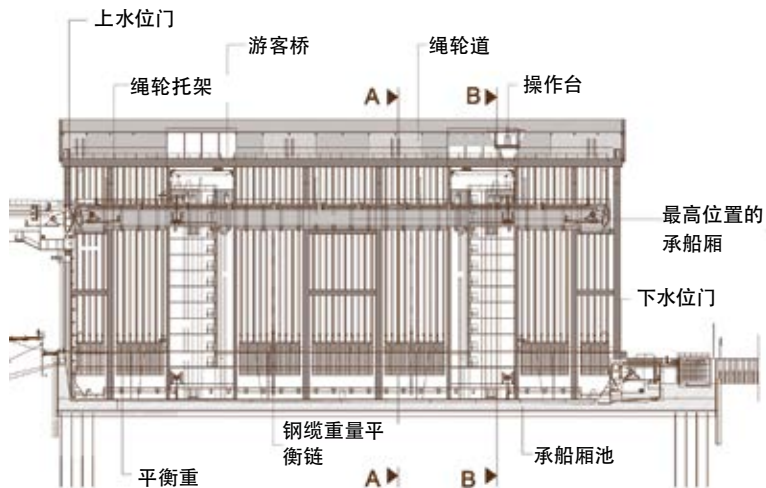
所作的决定是采用通过平衡重达到重量平衡的新船舶提升装置。其承船厢设计可用于最大规模为长 115 米、宽 11.45 米以及吃水深度 2.80 米的船舶。现在也确定了理想的线路：决定将新船舶提升装置放置在老船舶提升装置建筑物和停用的多级船闸之间。这样船闸也可作为建筑纪念碑保留。

技术总体解决方案

尼德芬诺 (Niederfinow) 的新水上船闸和升船建筑物远远不只是一个船舶提升装置。36 米高的地形落差底部的跨区域装置划分为：

- 带承重结构、承船厢 (包括平衡重)、承船厢安全系统、承船厢池和下闸首的船舶提升装置
- 带有桥墩、安全门和上闸首的运河桥
- 从哈韦尔—奥德河航道的最高水位 (也就是说从最高的运河段) 分岔的上外港
- 流入哈韦尔—奥德河航道奥德河水位的下外港。

“尼德芬诺 (Niederfinow) 新船舶提升装置”和旧船舶提升装置一样，设计为采用平衡重的垂直提升装置。这个解决方案在 1934 年已经实施，并在 21 世纪重新使人信服。原理众所周知，但规模发生了变化：



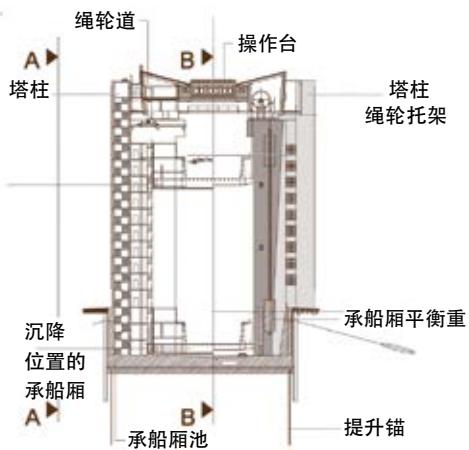
纵截面

仅是新提升结构的灌水承船厢的重量就超过 9 千吨。它通过绕在绳轮道中总共 112 个双缆滑轮上的 224 根钢缆，与 220 个平衡重和 4 个钢缆平衡链一起悬挂在两个绳轮托架上。通过这种平衡重结构大致平衡承船厢的重量。因此，尼德芬诺 (Niederfinow) 新船舶提升装置与原有提升装置一样，用最小的驱动力工作，并且只需克服摩擦、启动阻力、惯性和较小的水位落差。



东部塔柱之间的操作台

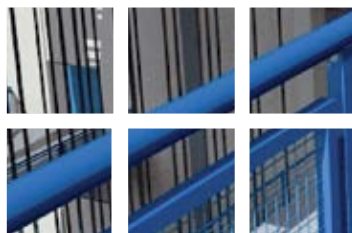
船舶提升装置由位于东边塔柱之间承船厢上的操作台控制。



横截面

钢缆平衡链

钢缆在滑轮上运行使钢缆重量转移。由此会导致承船厢和平衡重之间出现平衡障碍。四根钢缆平衡链用于修补这种不平衡。



操作台旁左侧的绳轮道

承重结构

承重结构保证整个船舶提升装置的稳定性。它由嵌在地下的承船厢池、其中的4个加固的钢筋混凝土塔(塔柱)以及2个绳轮托架和12个绳轮托架支座构成。

通过这种静力总体系统,可将来自承船厢和平衡重的巨大负荷通过绳轮转移到绳轮托架上,并在每侧从那里的两个塔柱和六个绳轮托架支座通过承船厢池传输到建筑地基中。

但是承重结构也承受其他负荷,其中包括源于下列设施的负荷:绳轮道、操作台、运河桥和西边塔柱之间的游客用桥梁、东西塔柱之间的桁架梁以

及运河桥东侧的支座。外部西侧的绳轮托架支座通过一混凝土横梁相互连接用于支承运河桥。

承船厢池

承船厢池是一个平放在基坑水下混凝土基础上的白色箱体。该底部厚2.40米。侧壁厚度在1.50米(上)和3.00米(下)之间。承船厢池、绳轮托架、绳轮托架支座和塔柱是相互抗弯刚性连接的。它们作为整个系统形成带有相互之间分散的、具有不同刚性支脚的半个框架。在东部,承船厢池进入下闸首中。





塔柱

塔柱在承船厢池的海平面以上 **6.40** 米，因此是承船厢池外壁的下部。它们延伸到地下 **11** 米，并超出地面 **52.30** 米。塔柱的横截面由其内部承船厢驱动室以及阶梯、通道和第 **15** 层中用于维护工作的吊车尺寸确定。

绳轮托架及其支座

两个绳轮托架沿着船舶提升装置在塔柱和绳轮托架支座上运行。它们承受来自绳轮、绳轮道、游客走廊、游客桥梁和操作台的负荷。与绳轮托架和承船厢池抗弯刚性连接的绳轮托架支座来自绳轮托架的垂直负荷转移到承船厢池，并接受平衡重的导向。

承船厢

承船厢是提升装置的移动部分。升降船舶期间，船舶浮在承船厢中。在“**尼德芬诺 (Niederfinow)** 新船舶提升装置”中，将安装一个长 **125.50** 米、宽 **27.90** 米的承船厢 (在驱动室范围内)。它的宽度与一个奥林匹克游泳池差不多，而长度是奥林匹克游泳池的两倍。可供使用的尺寸稍小一些，但是凭借 **115** 米的长度和 **12.50** 米的宽度，该装置可通行现代化的大型电动货船，甚至 **114** 米长的三联式拖船队。

如果承船厢结束其行程，它将由承船厢固定装置锁定在停泊位置，也称为对接位置。现在承船厢和固定装置之间的缝隙通过缝隙密封装置封闭，并从邻近的固定装置装满水。然后门才打开，船舶离开提升装置。之后船舶可从外港驶入，并且门重新关闭，承船厢重新开始新一轮的运行。门关闭

左图：

为了建造新船舶提升装置的水下混凝土底部，**2010**年**3**月通过**80**小时连续的混凝土灌注工作，生产和加工了**8318**立方米的特种混凝土。

承船厢保险装置

在大约 36 米高的跨桥行程中，承船厢由承船厢保险系统保护。这样即使在可能破坏重量和平衡重均衡结构的失水失控时，承船厢也可安全固定在每个位置上。

这个承船厢保险装置位于四个传动点的每一点上，由支承架上四个巨大的螺母柱构成。在每个螺母柱中，固定在承船厢上的 10 吨重旋转横梁（可作为无头巨型螺钉）同步运行。正常运行时，旋转横梁和螺母柱之间相互不接触。只有当承船厢和平衡重之间出现超过 200 kN 的严重不平衡时，承船厢保险装置才启动工作：驱动装置关闭，小齿轮压缩，并在螺母柱的螺纹导程上触发旋转横梁的下降过程。这个已在旧提升装置中确保安全的专利系统可以毫不费力地固定沉重的承船厢。

带旋转横梁的螺母柱

螺母柱是圆形的

42 米长、由多个部分组成的开槽内螺纹。通过摆动支承与承船厢相连的旋转横梁相当于一个有四个螺纹的螺栓。它们高 3 米、外径为 1.08 米，每个重约 10 吨。螺母柱的四个轴彼此间垂直于承船厢，间距大约 30 米，纵向间距大约 70 米。

控制系统

船舶提升装置的控制系统分为自动化系统以及操作和观测系统。

提升装置的驱动装置通过可编程控制系统 (SPS) 和测定设备状态的传感器自动操作。每个驱动单元，如承船厢门，都有自己的可编程控制系统 (SPS)。控制系统相互连接，并与主机的可编程控制系统 (SPS) 相连。总线系统出现故障时（自动化系统和操作及观测系统之间与安全有关的通信连接）设备分组可保持单独操作。

为了能在设计过程中检查预定的控制系统是否与计划的机器设备匹配，我们为船舶提升装置制作了虚拟控制模型。在这个模型中复制了驱动装置（执行器）以及极限开关、测量设备和监控设备（传感器）。以这种方式可模拟按计划过闸过程以及控制系统和传感机构的失灵或功能故障。

虚拟控制程序

虚拟控制程序可以模拟功能故障，并分析后续反应。如果此时显示出急需改进的状态，要么以其他方式控制机器，装备其他的控制部件和传感器，要么规定采取其他保护措施。为了促进控制技术员、建筑设计师和设备操作员之间的相互理解，将控制的过闸过程在动态图像中以透视法显示。在图中显示规定时间内的过程和反应，以便“非控制技术员”也能更好地识别规定时间内的运行过程和急需改进的地方。

这种设计模型今后将进一步发展成为用于测试船舶提升装置的模型。这样就能在实际安装之前，检测控制程序，避免可能的错误导致实际损失。提升装置完成后将保留此模型。一方面它可继续用于培训操作和维护人员，另一方面可用于评估控制系统或传感器变化的影响。

运河桥

65.50 米长的运河桥将船舶提升装置与上面的外港相连。与提升装置承船厢一样，它提供 12.50 米的有效水位宽度，并且同样通过提升装置的旋转扇形门关闭。

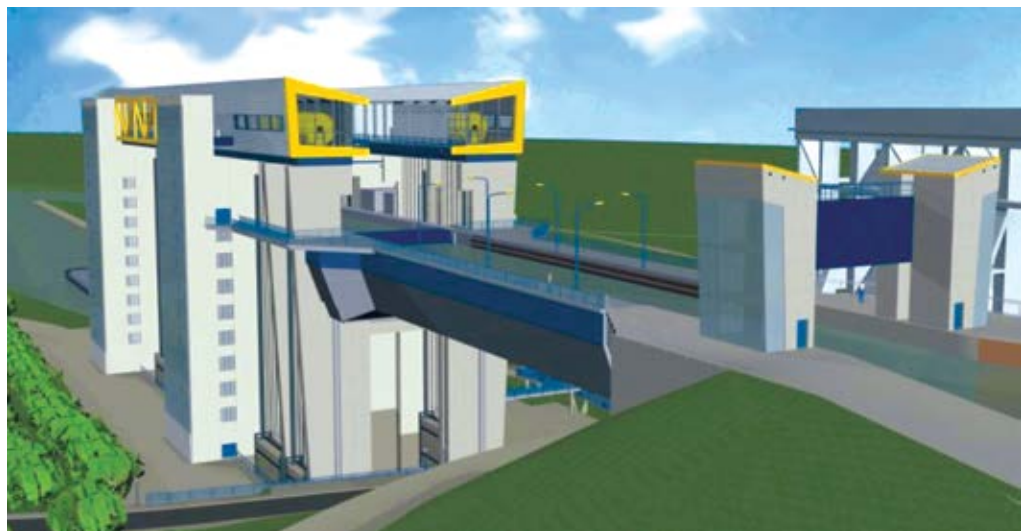
由此，门构成哈韦尔—奥德河航道最高水位的东端。在运河桥的东侧顶部

区域，除了门驱动外，还有缝隙排水和逆动设备。

运河桥左右两侧有侧面通道。维护车辆可以使用此通道。这样就可用车载吊车将承船厢排水设备的重滑门穿过运河桥孔提升，然后运去修理。

西侧的桥墩除了支撑运河桥外还支撑带有门驱动室的安全门。门可在按计

从西北面看新的船舶提升装置和运河桥



划为运河桥排水时，或当运河桥最高水位或提升装置面临意外排空时关闭。在这种情况下桥墩必须承受附加的负荷。因此，它基于钻入土壤坚硬灰泥砖中深达30米的28根桩上（每根桩直径1.20米）。

桥梁的连接

在上游侧，上外港的粘土密封结构和带有检查通道的安全板桩墙连接到桥墩上，从而可承受从那里可能产生的移动。运河密封装置通过一个3米厚的粘土楔形块连接。从东侧在桥墩下跨越运河的检查通道上，可以观察安全板桩墙在桥墩上的横贯连接。垂直连接通过观测水位计监控。

两个外港

船舶无论从哪个方向到达“尼德芬诺 (Niederfinow) 新船舶提升装置”都要通过一个宽阔的外港。两个新外港从相邻的原有建筑物的旧外港分岔。

新的上外港长440米、水位宽46.50米，水深4米。一个40厘米厚的粘土密封结构、过滤垫和一个60厘米厚的堤坝构成新上外港的底部，并具有防止运河失水功能。河岸在南北侧通过板桩墙固定，两侧都被装备为船舶的等待点。一个长约110米、宽9米的防波堤将新旧上外港隔开。

上外港的堤坝

上外港的标准蓄水水位在奥德河低洼地区上方约32米。为了保持Hohensaaten水位高度，堤坝高度达到约36.50米。填筑路堤在北部延伸至停用的多级船闸，其中III号船闸被填充，以便建成稳固的堤坝。



和其原有建筑物一样，新船舶提升装置的下外港流入 **Hohensaaten**，以保持水位。它是弯曲的，并以漏斗形式从 **55米** 扩大到 **90米**。两个河岸都被装备为等待点。北边的长**440米**，南边的长**360米**。北岸通过堤坝固定。为了船舶能在这里停泊，码头系统缆桩间距 **30米**。南侧通过锚固的板桩墙固定。

紧急情况 and 防火方案

如果一艘船在升降过程中起火或船舶提升装置的驱动室内着火，承船厢继续运行到终端位置对接，这一持续时间不超过三分钟，因为上面和下面的终端位置为公共消防队提供了最佳工作条件。消防队可在接到报警后 **13分钟** 内到达。

为了使着火期间辐射热量或腐蚀性烟气不会危害到承船厢的承重钢缆，承船厢装有喷水设备。借助四个承船厢驱动室中任一个的泵系统，通过带有开放式喷嘴的管网从承船厢送水。这样承船厢的承重钢缆可在承船厢内被覆盖一层最高可达约**6至8米**的水雾，并对承重钢缆加以冷却。这类喷水设备可从操作台启动，并控制使用。

但是如果由于停电或其他技术故障造成承船厢在到终端位置的途中停机，逃生人员必须克服承船厢和塔柱十个层面中任何一层之间的高差。这可通过带有等级自动调节功能的高度可变楼梯来完成。承船厢中带有这类楼梯。这样可从承船厢的每个中间位置从楼梯进入塔柱。

自然保护和景观维护

红蚁率先而行

像“**尼德芬诺 (Niederfinow) 新船舶提升装置**”这样恢宏的建筑计划会对数百年来形成的景观和动植物生活环境加以改变。柏林航道新建管理局(WNA)负责船舶提升装置建筑中环境规划的伊丽丝·韦格纳(Iris Wegener)指出。

韦格纳(Wegener)女士，一名高度负责的规划师如何解决这一问题？

伊丽丝·韦格纳(Iris Wegener)

“首先我们记下所有可能的影响，并草拟损益清单。为此德国科布伦茨联邦水文局的自然科学家和来自勃兰登堡州的专业人员在计划区域和其附近的周边环境进行了全面的调研。接着与自然、环境、文物保护管理机构和相关协会密切合作，制定了**20**多项措施。通过这些措施，柏林航道新建管理局(WNA)可对因建筑以及运行造成的侵害加以补偿”。

它们是哪些措施？

伊丽丝·韦格纳(Iris Wegener)

“例如我们在尼德芬诺(Niederfinow)保护现有群落生境并确保其安全；





2

- 1 将保留水獭的栖息地
- 2 新船舶提升装置融入成熟的景观中
- 3/4 被占用和开发林地的替代种植



3



4

种植木本植被、绿化新的河岸边坡和清除现有的栅栏。这样未来水獭可通过适用于动物的出入口从下面穿过新的 L 29 号公路和北边的提升装置通道。这些措施位于施工区域内，也就是说在侵害地点。但我们也在相邻景区采取措施：我们与州和联邦森林管理部门一起在奥德河—哈韦尔运河的北部和南部找到了适合的区域作为施工区域被损坏森林的替代林地。自 2008 年起，我们在那里将总共 37.5 公顷的经济林，更确切地说是单一栽培的松树或白杨树

逐渐改造成有很宽森林边缘的自然混合林。并且，在 **Senftenhütte** 附近一块 6.5 公顷的前军事基地上，我们将建起适合当地环境的阔叶树林。

此外，通过参与 **Barnim** 地区天然公园的生态水域治理，我们对奥德河—哈韦尔运河上的建筑改变进行了补偿。在那里，我们通过封堵人工引水渠、拆除荒废的堤坝和封闭排水沟来恢复天然控制机制。大大增强了 **Nonnenfließ** 和 **Schwärze** 河水域的水流，邻近的沼泽地区重新湿润，尤其是建立了鱼和微小生物体的溪流通道”。

这些补偿措施何时见效？

伊丽丝·韦格纳 (Iris Wegener)

“补偿措施在船舶提升装置破土动工之前就已经开始实施。

现在一些措施已经完成，例如通过使用菖蒲属芦苇丛保护河岸上现有的植被。为此将芦苇根包移栽到旧的多级船闸下外港上新创建的一个浅水区。这是第一个措施。

施工过程中，我们将实施其他的影响最小化措施、替代措施、补偿和创造措施。所有这些措施都是与州政府部门主管的勃兰登堡州环保、卫生和消费者保护部 (MLUV) 协商。我们在建筑和补偿方面齐头并进”。

您特别关心哪些补偿措施？

伊丽丝·韦格纳 (Iris Wegener)

“我们的景观维护相关规划以及生态建筑措施特别注重物种保护：

— 通过与 **Eberswalde** 州林业管理局的密切合作，到目前为止受特殊保护的小红蚁三个巢穴已被迁居到邻近的森林中



- 1 小红蚁
- 2 翠鸟
- 3 海狸科成员



与自然保护联盟 (NABU) 熟悉地域情况的鸟类学家一起，我们也为喜伏窝的翠鸟找到了好的解决方案。

— 栖居未来下外港的海狸科动物对我们而言是一个巨大的挑战。它们许多生活在周围的同类向我们表明，不久以前对这种动物种类严格的保护措施被证明是卓有成效的。

咨询 Mittelbe 生物圈保护区海狸保护机构的皮特·伊博 (Peter Ibe) 先生后，在对面河岸开发了一个用于我们海狸迁居的条约行动，并与主管机关协商后达成了一致。我肯定，所有相关的动物和植物在新船舶提升装置周围也会感觉愉快”。

展望

连接未来

2008年夏天开始了“尼德芬诺(Niederfinow)新船舶提升装置”的施工工作。2014年该装置将建成投入使用。之后11.45米宽的大型电动货船就能穿过从柏林到什切青(Szczecin)的整个区段，而不需特殊许可。

旧船舶提升装置目前仍在使用。只要在经济上合理，它还将继续在新建筑旁与其同时工作数年，用于运输较小的货船和游艇、缓解交通高峰，并对新船舶提升装置启用时可能造成的困难起缓冲作用。然后这一旧船舶提升装置将停止使用，并作为卓越的技术纪念碑保留，用来直观记录尼德芬诺(Niederfinow)地区技术历史上的另一个时代。

尼德芬诺(Niederfinow)旧船舶提升装置在75年的使用中记录了765500次承船厢行程(2008年12月状况)。其中输送的货物量合计达1.6亿吨。在这期间，标准吨数总和，即理论上可能的装载量达到3.17亿吨。

“尼德芬诺(Niederfinow)新船舶提升装置”是根据每年440万吨货物通过量的需要设计的。随着其投入使用，也可为以环保而低成本的方式解决未来不断增长的运输量打下基础。

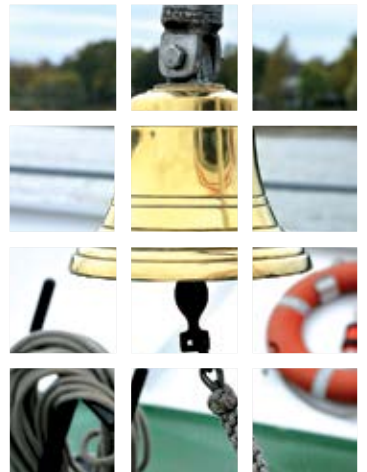


1



2

- 1 “尼德芬诺 (Niederfinow) 新船舶提升装置”的施工现场, 2009年
- 2 通过旧船舶提升装置的货物通过量, 例如在2008年比上一年增加了大约 15%, 达到了 2225590 吨。



技术参数—新旧比较

技术参数	旧船舶提升装置	新船舶提升装置
尺寸		
高度 (场地以上)	52.00 m	54.55 米
长度	94.00 米	133.00 米
宽度	27.00 米	46.40 米
深度 (承船厢室 / 承船厢池)	8.00 米	11.00 米
建筑材料 (包括运河桥)		
钢	18000 吨	8900 吨 *
混凝土和钢筋混凝土	72000 立方米	65000 立方米
可用的承船厢尺寸		
长度	82.50 米	115.00 米
宽度	11.94 米	12.50 米
允许通过的船舶宽度	9.50 米	11.45 米
可通行船舶高度	4.10 米	5.25 米
水深	2.50 米	4.00 米
船舶的最大吃水深度	1.90 米	2.80 米
承船厢重量		
承船厢空重 (含装备)	1600 吨	2785 吨
灌水后承船厢重量	4290 吨	9800 吨
承船厢行程		
提升高度	36 米	36 米
行驶时间	5 分钟	3 分钟
速度	12 厘米 / 秒	25 厘米 / 秒
过闸过程持续时间	20 分钟	16.5 分钟

* 钢筋



技术参数	旧船舶提升装置	新船舶提升装置
驱动装置		
列奥纳德变换机，直流	1台	-
控制发电机	277 kW	-
励磁机	15 kW	-
驱动电机	4台	8台
驱动电机转速	1500 转/分钟	1500 转/分钟
总驱动功率	220 kW	1280 kW
绳轮和钢缆		
钢缆数量	256根	224根
钢缆直径	52毫米	60毫米
钢缆长度	56.70米	58.00米
双槽绳轮/导绳滑轮	128个	112个
绳轮/导绳滑轮直径	3.50米	4.00米
绳轮/导绳滑轮重量	4000 公斤	6000 公斤
钢缆平衡链	4个	4个
链重	4 x 22.5 吨	4 x 40.0 吨
平衡重		
数量	192个	220个
重量	20.87 吨 ¹	41.00 吨 ²
上外港		
长度	82.50 米	115.00 米
宽度	11.94 米	12.50 米
水深	2.50 米	4.00 米

¹ 三部分重量

² 一部分重量

技术参数	旧船舶提升装置	新船舶提升装置
下外港 长度 宽度 水深	82.50 米 18.00 - 56.60 米 2.50 米	115.00 米 55.00 - 90.00 米 4.00 米
运河桥 长度 宽度 水深	157.00 米 28.00 米 3.90 米	65.50 米 21.70 米 4.00 米
安全门 与 SHW 的距离 宽度	289.00 米 11.94 米	80.00 米 12.50 米 *

*净宽

出版人

德国联邦水运和航运管理机构
柏林航道新建管理局

Mehringdamm 129

10965 Berlin · 德国

电话: 0049(0)30 6 95 80-0

传真: 0049(0)30 6 95 80-4 05

电子邮箱: wna-berlin@wsv.bund.de

www.wna-berlin.de

设计

Bärbel Herwig, www.be-plus.de

图片证明

船舶提升装置的计算机动画—

Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe (10),
WNA Berlin (10), © gallas, Otto Durst,
Petra Kohlstädt, Michael Neuhauß, Meinolf
Zavelberg, Bruno Mueller, GAP artwork,
Karin Jähne – Fotolia.com (8)



版本

2010年4月