

An aerial photograph of a city, likely Berlin, showing a wide river (Havel) flowing through a densely wooded area. The city buildings and infrastructure are visible in the background under a bright sky. A white text box is overlaid on the top left.

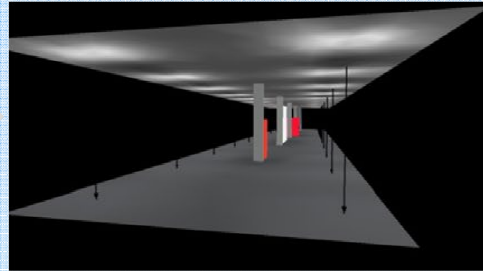
# Realisierung verschiedener Effizienzmaßnahmen





**Altanlage**

**$E = 109 \text{ lx}$**   
 **$g_1 = 1 : 1,30$**   
 **$P = 1.344 \text{ W}$**



**Lichtberechnung LED**

**$E = 100 \text{ lx}$**   
 **$g_1 = 1 : 2,36$**   
 **$P = 580 \text{ W}$**



**Neuanlage LED**

**$E = 121 \text{ lx}$**   
 **$g_1 = 1 : 2,00$**   
 **$P = 580 \text{ W}$**

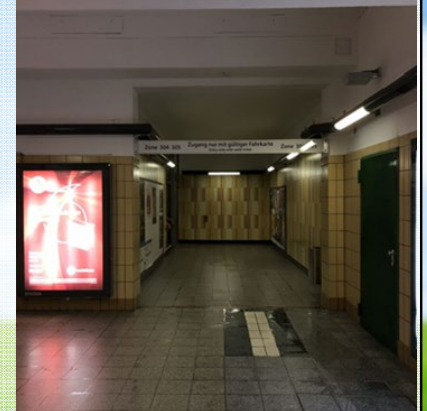
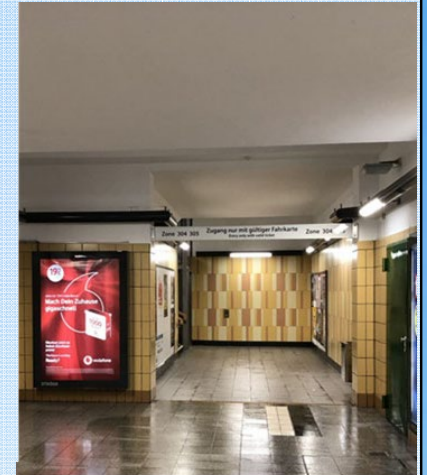
**Deutliche Energieeinsparung durch LED-Technik**



- Tageslichtabhängige Steuerung von Bahnsteig und Halle => Analoger Lichtsensor
  - Präsenzabhängige Steuerung der Schalterhalle => Digitaler Präsenzmelder
  - Kompensation der Degradation und von defekten Leuchten => Digitaler Regler
  - Rückmeldung von Störungen einzelner Leuchten und Einzelansteuerung
- => Bussystemfähige Vorschaltgeräte
- Anpassbar- und Erweiterbarkeit des System => Industrie SPS

Benefits summa summarum:

Energieeinsparung und aussagekräftiges Energiemonitoring  
Verbesserung der Langlebigkeit und Beleuchtungsqualität  
Optimierte Wartung und Instandhaltung

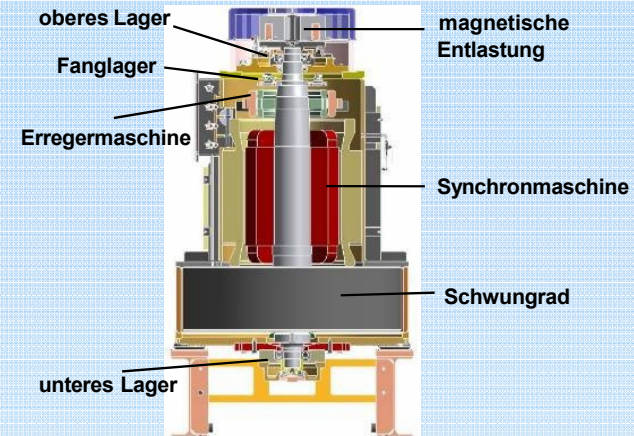




## Stationärer Energiespeicher nach dem Schwunngmasseprinzip

### Technische Daten

- **Nennspannung:** 750 V
- **Leistung:** 1000 kW
- **Strom:** 1500 A
- **Drehzahl:** 1800 min<sup>-1</sup> – 3450 min<sup>-1</sup>
- **Energiegehalt:** 5,0 kWh
- **Schwunngmasse** rund 1800 kg
- **Komponenten**
  - Schwungradspeicher
  - Netzfilter
  - Hauptstromrichter
  - Belüftung
  - Bremsenrichtung
  - Eingangsschalter



Speichersystem





## ➤ Betriebsergebnisse total / Energiespeicher Unterwerk Ochsenzoll (Stand 31.12.2022)

<b>Inbetriebnahme</b>	<b>August 2007</b>
<b>erzielte Energieeinsparung</b>	<b>6.210.065 kWh (rund 450.000 kWh / Jahr)</b>
<b>(nicht emittiertes CO<sub>2</sub>)</b>	<b>3.310 t CO<sub>2</sub> (Emissionsfaktor CO<sub>2</sub> 0,533kg/kWh)</b>
<b>Betriebsstunden</b>	<b>85.288 h (18/7)</b>
<b>- wenige große Störungen; überwiegend läuft das System stabil;</b>	
<b>Temperaturwarnmeldungen an heißen Tagen</b>	



## ➤ Betriebsergebnisse total / Energiespeicher Unterwerk Fuhlbüttel (Stand 31.12.2022)

<b>Inbetriebnahme</b>	<b>Januar 2011</b>
<b>erzielte Energieeinsparung</b>	<b>4.657.000 kWh (rund 430.000 kWh / Jahr)</b>
<b>nicht emittiertes CO<sub>2</sub></b>	<b>2.482 t CO<sub>2</sub> (Emissionsfaktor CO<sub>2</sub> 0,533kg/kWh)</b>
<b>Betriebsstunden</b>	<b>57.530 h (18/7)</b>
<b>- wenige Alarmmeldungen; ansonsten stabiler Systemlauf;</b>	
<b>Temperaturwarnmeldungen an heißen Tagen</b>	

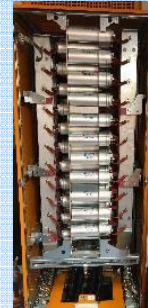




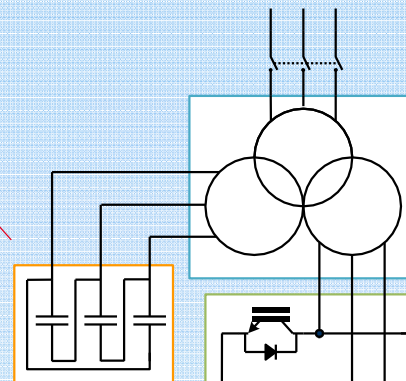


2 MW – 750 V,DC

- Gleichrichterbetrieb  
Nennstrom : 2666 A bei 750 V  
Maximalstrom : 8000 A (Klasse VI)
- Rekuperation  
Nennstrom : 1666 A bei 900 V  
Maximalstrom : 5000 A (Klasse VI)



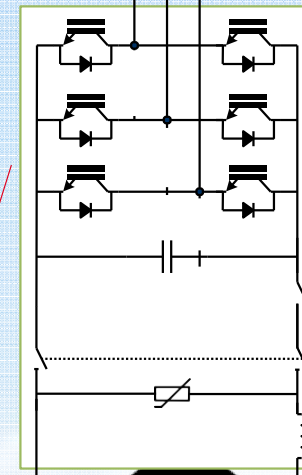
Netzfilter



Hesop  
Transformator



Hesop  
Stromrichter  
(eine Phase)



DC Bahnenergieversorgung

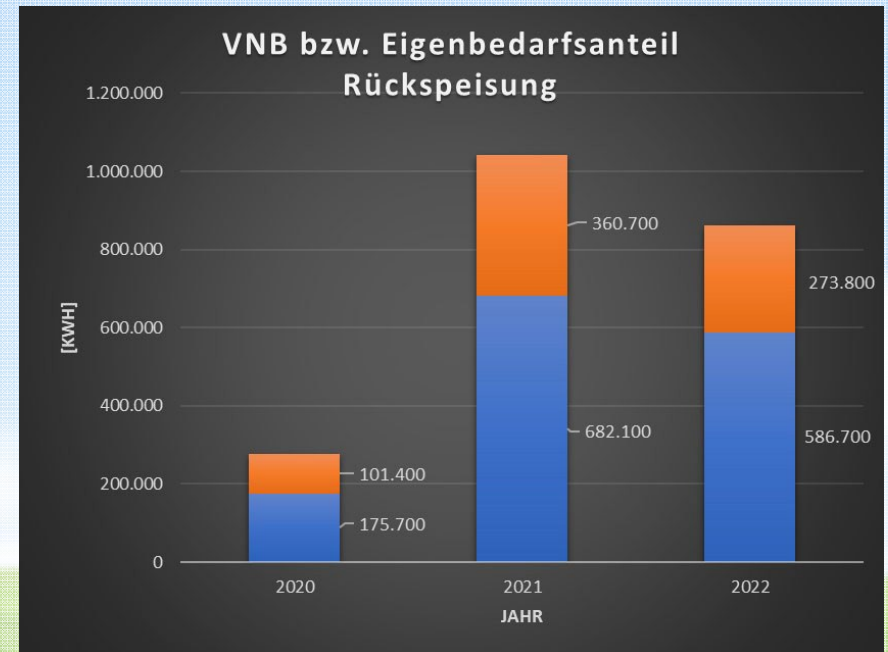


DC Schalter und  
Schutzelemente

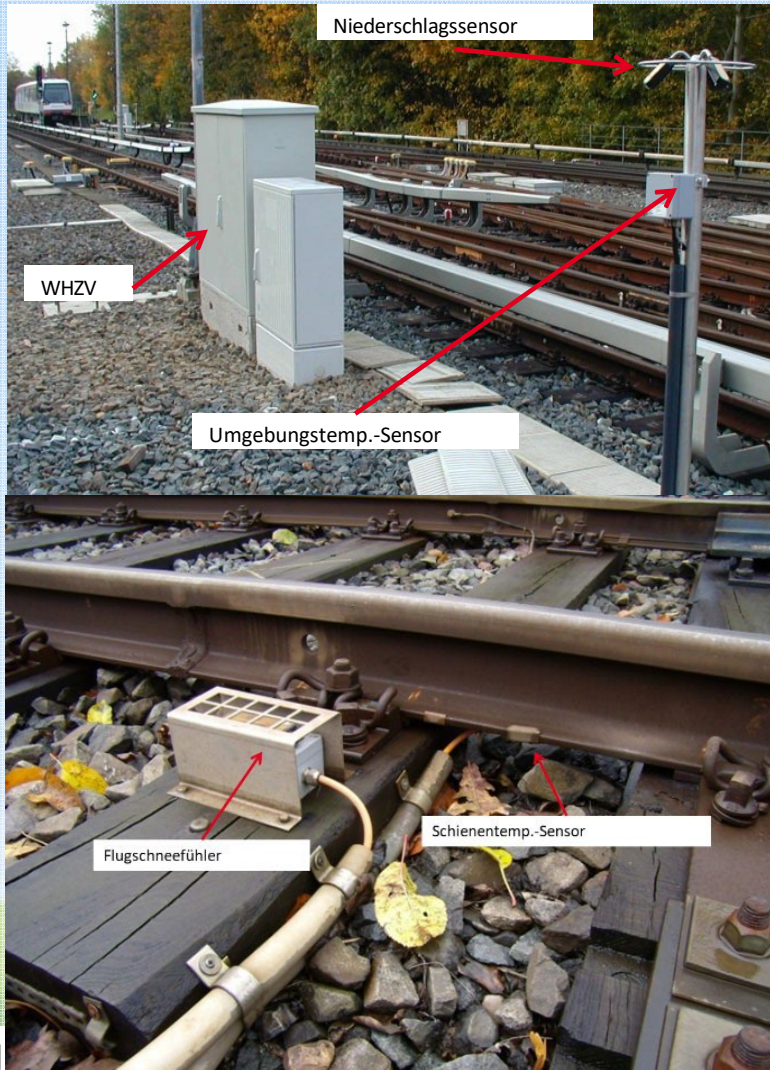


➤ **Betriebsergebnisse total / Unterwerk Rauhes Haus (Stand 31.12.2022)**

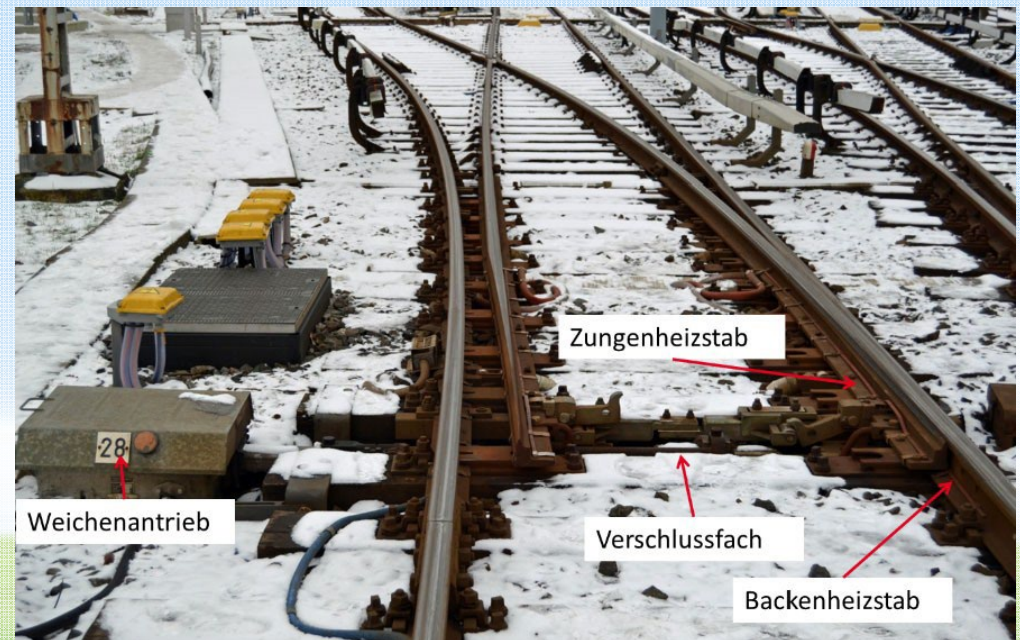
<b>Inbetriebnahme</b>	<b>März 2020</b>
<b>erzielte Energieeinsparung</b>	<b>2.180.400 kWh (rund 800.000 kWh / Jahr)</b>
<b>nicht emittiertes CO<sub>2</sub></b>	<b>1.162 t CO<sub>2</sub> (Emissionsfaktor CO<sub>2</sub> 0,533kg/kWh)</b>
<b>Betriebsstunden</b>	<b>21.500 h (24/7)</b>
<b>- wenige Warnmeldungen; fast störungsfreier stabiler Systemlauf;</b>	







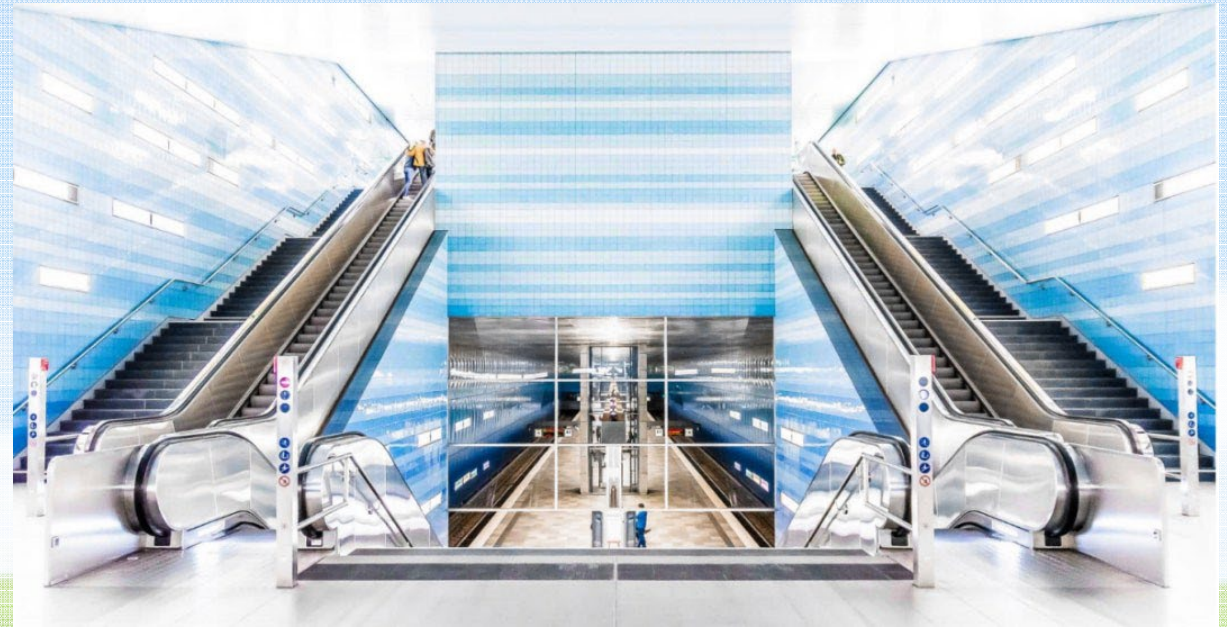
➤ Deutliche Energieeinsparung durch Sensor-Steuerung





## ➤ Optimierung im Bestand

- Die Nachlaufzeit von Fahrtreppen wird in DIN EN115 mit 10sec festgelegt.
- In der Vergangenheit konnte dieses technisch bedingt (Potentiometer) nur ungenau eingestellt werden, dieses führte zu Nachlaufzeiten von 15 bis 20 sec.
- Die konsequente Einhaltung der 10 sec mittels der heutigen Steuerungstechnik spart bei der HOCHBAHN bei über 200 Fahrtreppen über 200.000 kWh/p.A ein.





**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

