

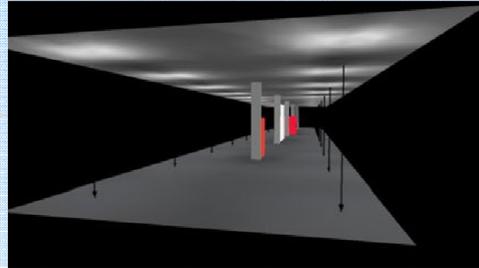
An aerial photograph of a city, likely Berlin, showing a wide river (Havel) flowing through a densely wooded area. The city buildings and infrastructure are visible in the background under a bright sky. A white text box is overlaid on the left side of the image.

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

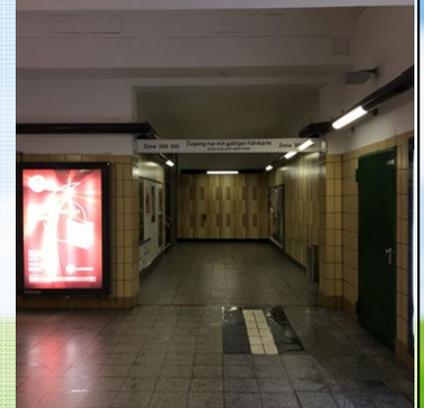
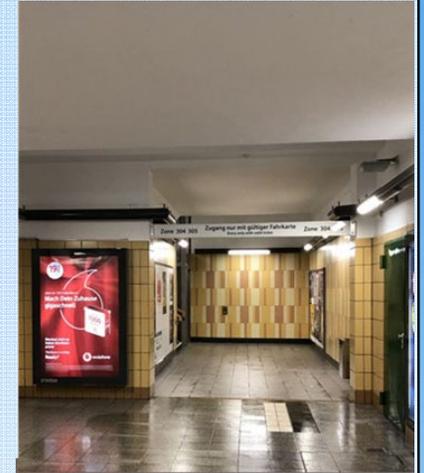
$E = 121 \text{ lx}$
 $g_1 = 1 : 2,00$
 $P = 580 \text{ W}$

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:

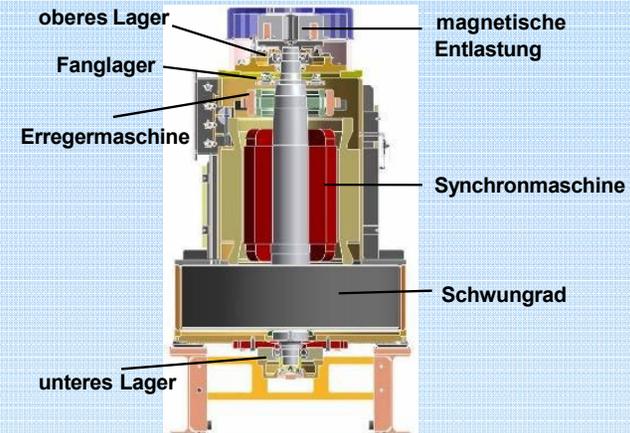
Energieeinsparung und aussagekräftiges Energiemonitoring
Verbesserung der Langlebigkeit und Beleuchtungsqualität
Optimierte Wartung und Instandhaltung



Stationärer Energiespeicher nach dem Schwunngmasseprinzip

Technische Daten

- **Nennspannung:** 750 V
- **Leistung:** 1000 kW
- **Strom:** 1500 A
- **Drehzahl:** 1800 min⁻¹ – 3450 min⁻¹
- **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)

Inbetriebnahme	August 2007
erzielte Energieeinsparung	6.210.065 kWh (rund 450.000 kWh / Jahr)
(nicht emittiertes CO₂)	3.310 t CO₂ (Emissionsfaktor CO₂ 0,533kg/kWh)
Betriebsstunden	85.288 h (18/7)
- wenige große Störungen; überwiegend läuft das System stabil;	
Temperaturwarnmeldungen an heißen Tagen	



➤ Betriebsergebnisse total / Energiespeicher Unterwerk Fuhlbüttel (Stand 31.12.2022)

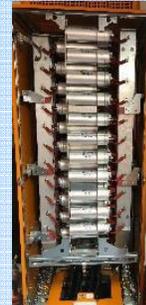
Inbetriebnahme	Januar 2011
erzielte Energieeinsparung	4.657.000 kWh (rund 430.000 kWh / Jahr)
nicht emittiertes CO₂	2.482 t CO₂ (Emissionsfaktor CO₂ 0,533kg/kWh)
Betriebsstunden	57.530 h (18/7)
- wenige Alarmmeldungen; ansonsten stabiler Systemlauf;	
Temperaturwarnmeldungen an heißen Tagen	



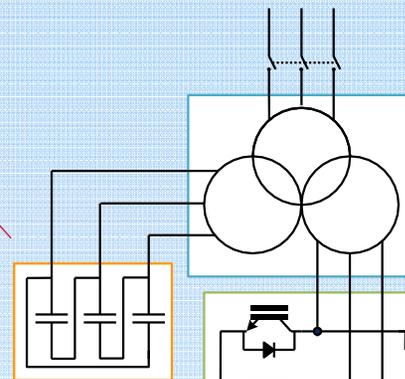


2 MW – 750 V,DC

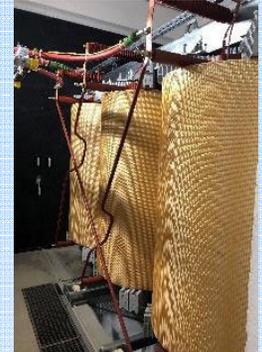
- Gleichrichterbetrieb
Nennstrom : 2666 A bei 750 V
Maximalstrom : 8000 A (Klasse VI)
- Rekuperation
Nennstrom : 1666 A bei 900 V
Maximalstrom : 5000 A (Klasse VI)



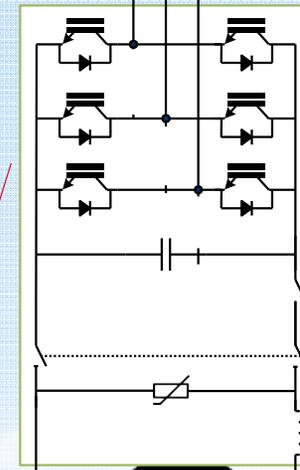
Netzfilter



Hesop
Transformator



Hesop
Stromrichter
(eine Phase)



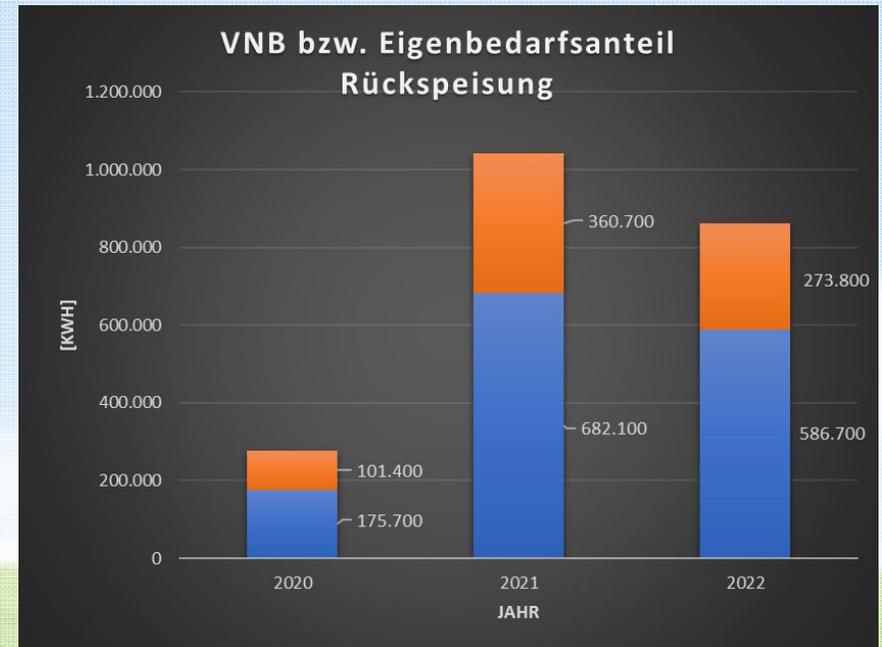
DC Bahnenergieversorgung

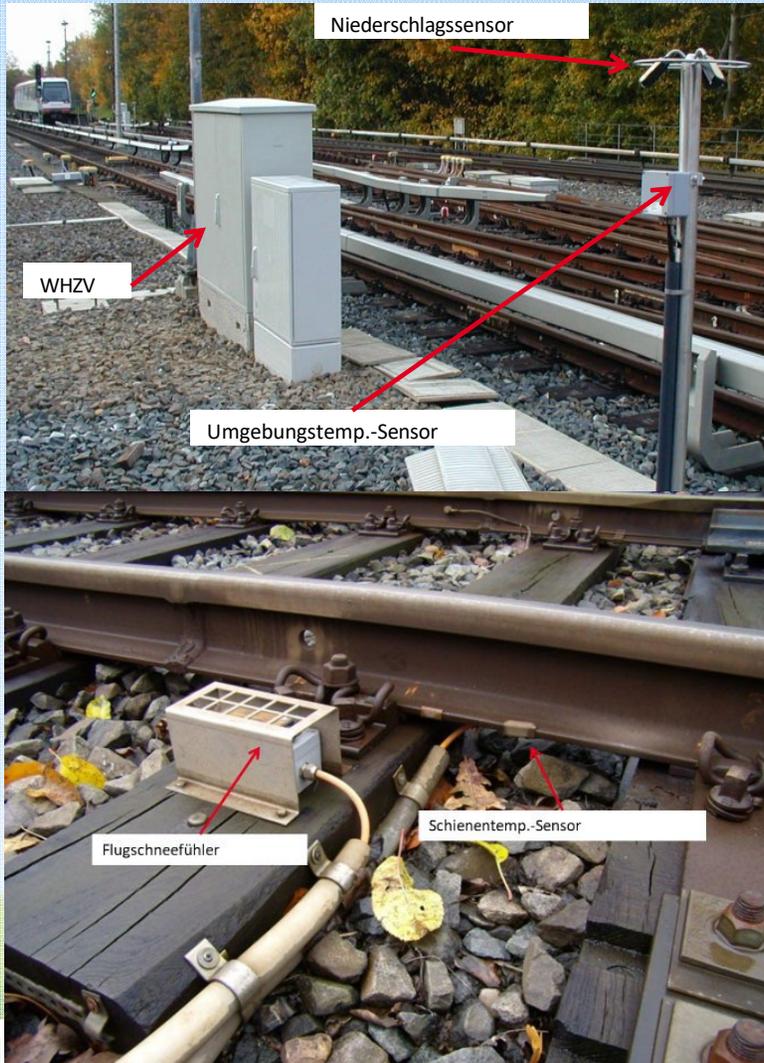


DC Schalter und
Schutzelemente

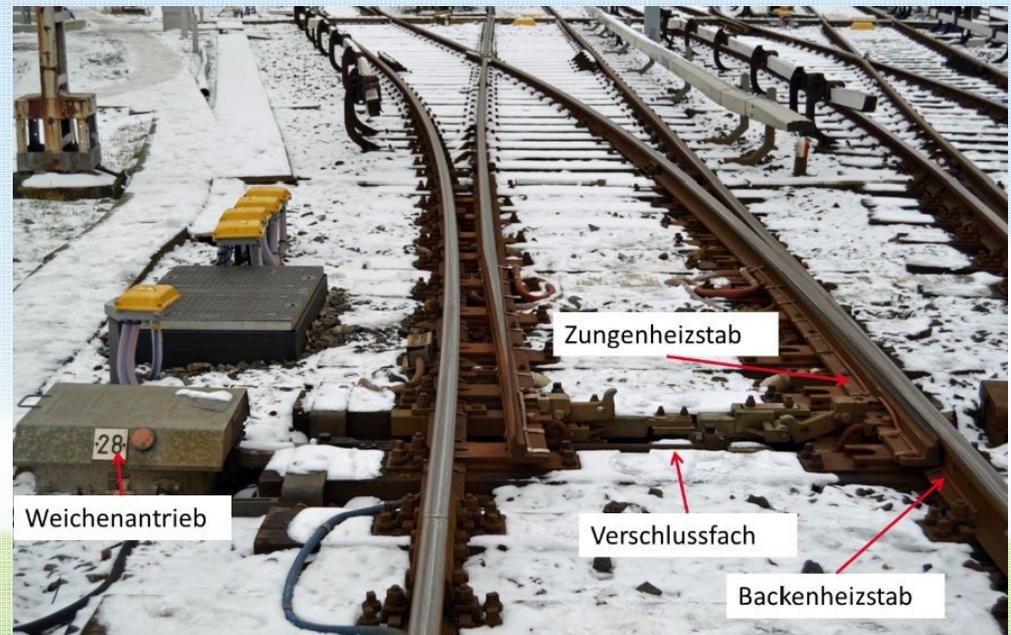
➤ **Betriebsergebnisse total / Unterwerk Rauhes Haus (Stand 31.12.2022)**

Inbetriebnahme	März 2020
erzielte Energieeinsparung	2.180.400 kWh (rund 800.000 kWh / Jahr)
nicht emittiertes CO₂	1.162 t CO₂ (Emissionsfaktor CO₂ 0,533kg/kWh)
Betriebsstunden	21.500 h (24/7)
- wenige Warmmeldungen; fast störungsfreier stabiler Systemlauf;	



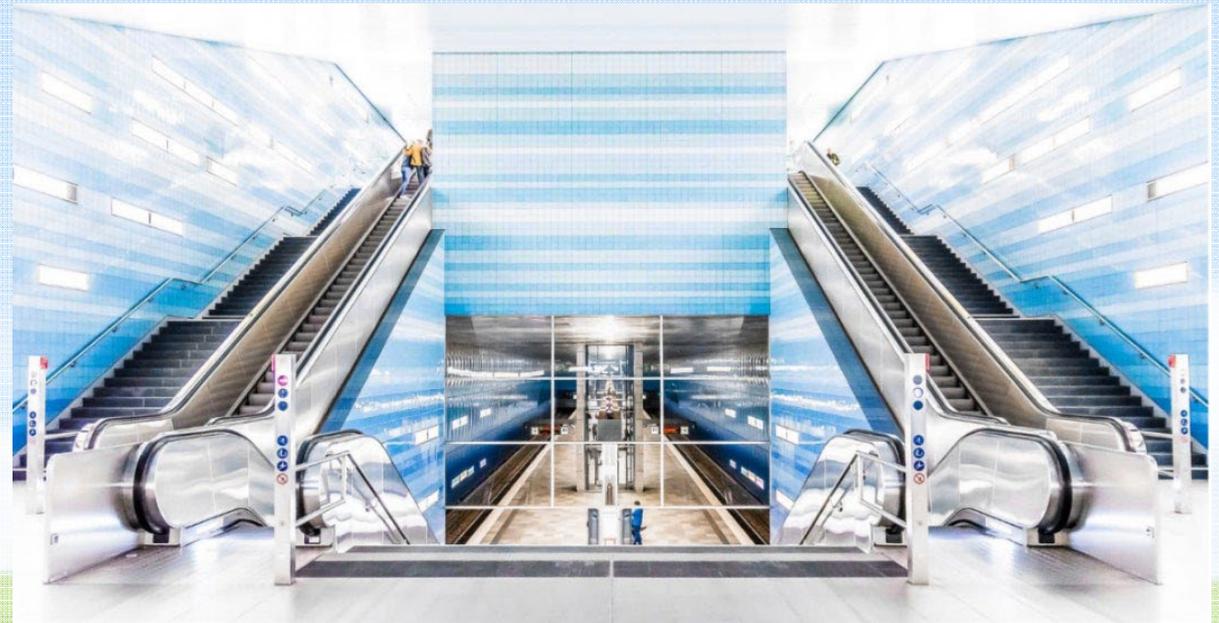


➤ Deutliche Energieeinsparung durch Sensor-Steuerung



➤ 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!**

