

KleinstwasserkW



Elektrotechnik
Automation



PROJEKTIDEE

In unserem Projekt zeigen wir anschaulich, wie sich Wasserkraft direkt vor Ort in sauberen Strom verwandeln lässt. Unser Projekt nutzt das Schulgebäude als Kraftwerk: Wasser stürzt aus 26 m Höhe auf eine Turbine im Innenhof. Um 55 % Wirkungsgrad zu erreichen, minimieren weite Rohre Wirbelverluste, während ein großes Turbinengehäuse den bremsenden Wasserstau verhindert.

Der erzeugte Strom wird gleichgerichtet und durch einen Spannungsregler stabilisiert, der Schwankungen durch automatisches Anheben oder Absenken ausgleicht. Ein Wechselrichter ermöglicht anschließend den Betrieb von 230V-Steckdosen. Ein geerdeter Schaltschrank mit Standard-Hauskomponenten garantiert die Sicherheit. Die Steuerung erfolgt via SPS und elektrischen Ventilen, wobei das System jederzeit manuell per Schalter bedienbar bleibt.



FUNKTIONSWEISE

Über 24V-Magnetventile stürzt das Wasser aus 26 Metern Höhe herab, wo es mit einem Systemdruck von 2,6 bis 3,0 bar über zwei Düsen eine Pelton-Turbine und den mechanisch gekoppelten Generator antreibt. Da die erzeugte Spannung druckabhängig schwankt, wird sie im Schaltschrank zunächst gleichgerichtet und durch einen Spannungswandler auf ein stabiles Niveau gebracht. Als entscheidender Puffer dienen integrierte Batterien, die den Generator gezielt belasten, um ein gefährliches Überdrehen der Turbine im Leerlauf zu verhindern. Ein Wechselrichter wandelt die gepufferte Gleichspannung schließlich in 230V-Wechselstrom für handelsübliche Steckdosen um. Das gesamte Prozessmanagement übernimmt eine zentrale SPS, die kontinuierlich Sensordaten auswertet und den Wasserfluss taktet, während ein Sicherheitskonzept bei Störungen die Ventile sofort verriegelt und die Anlage über eine ohmsche Bremslast kontrolliert herunterfährt.



DATEN UND FAKTEN

Fallhöhe: 26 m (vom Dach zum Innenhof)

Leitungslänge: ca. 2x 60 m (Rohre und Feuerwehrschräume)

Rohrtyp: PVC DN63 & B-Schläuche (20 m Schläuche)

Betriebsdruck: ca. 2,6 – 3,0 bar

Druckfestigkeit: Ausgelegt bis 16 bar

Durchflussrate: ca. 5 Liter pro Sekunde (l/s)

Leistungsziel: 600 W (elektrische Wirkleistung)

Turbinentyp: Pelton-Turbine (Durchmesser 240 mm) mit 2 Düsen

Generator: 8-polige Synchronmaschine zu 50 Hz

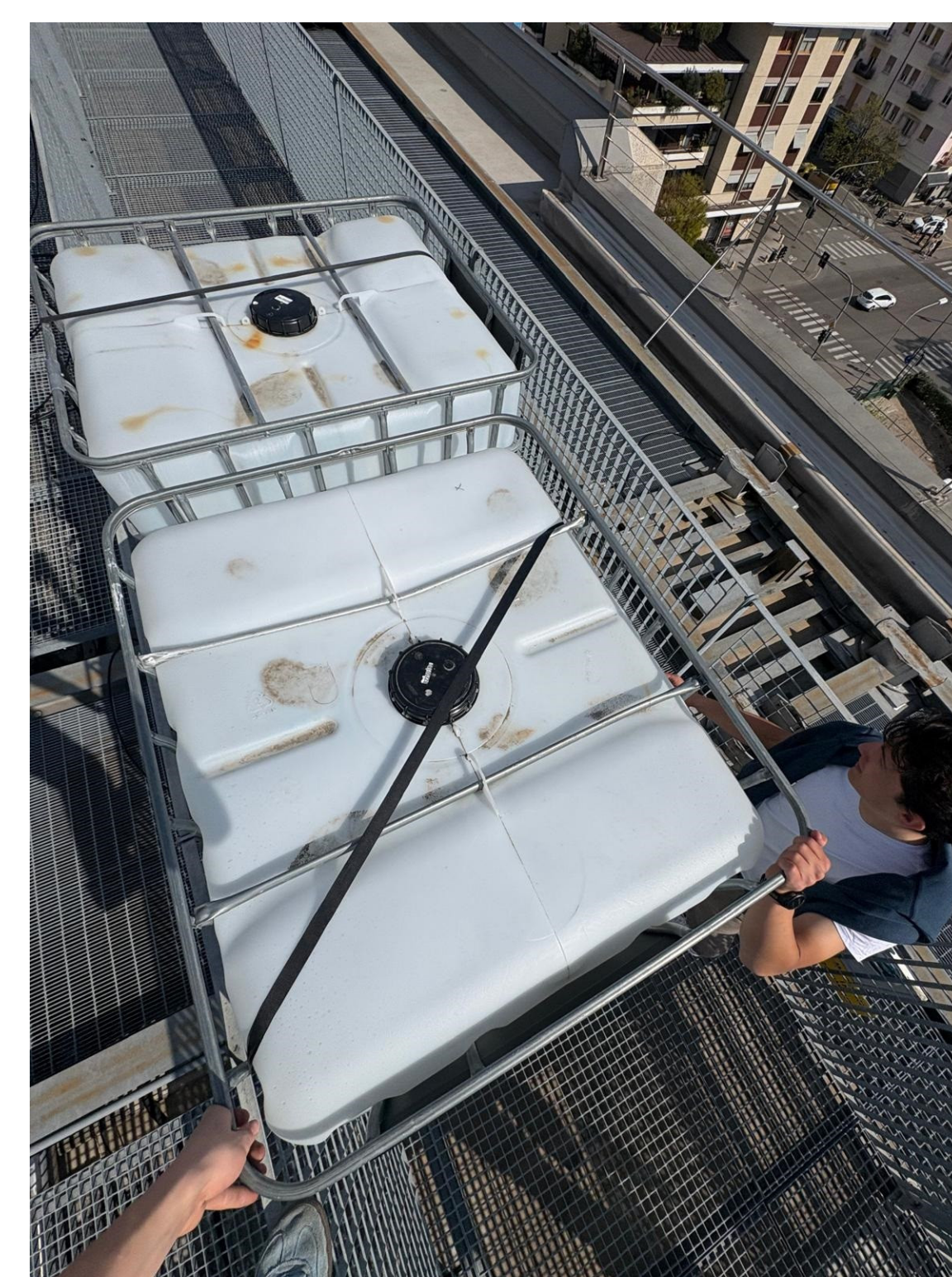
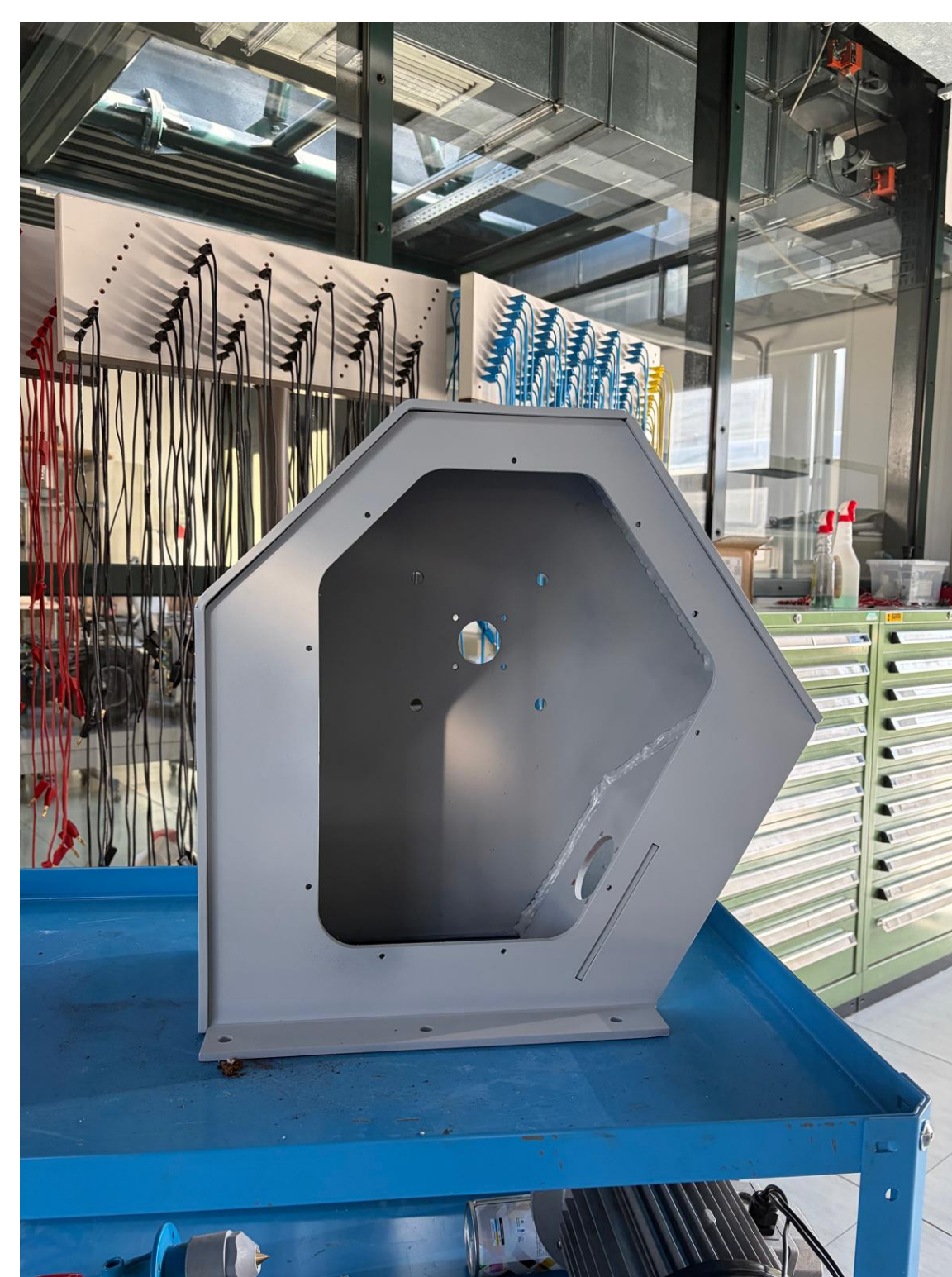
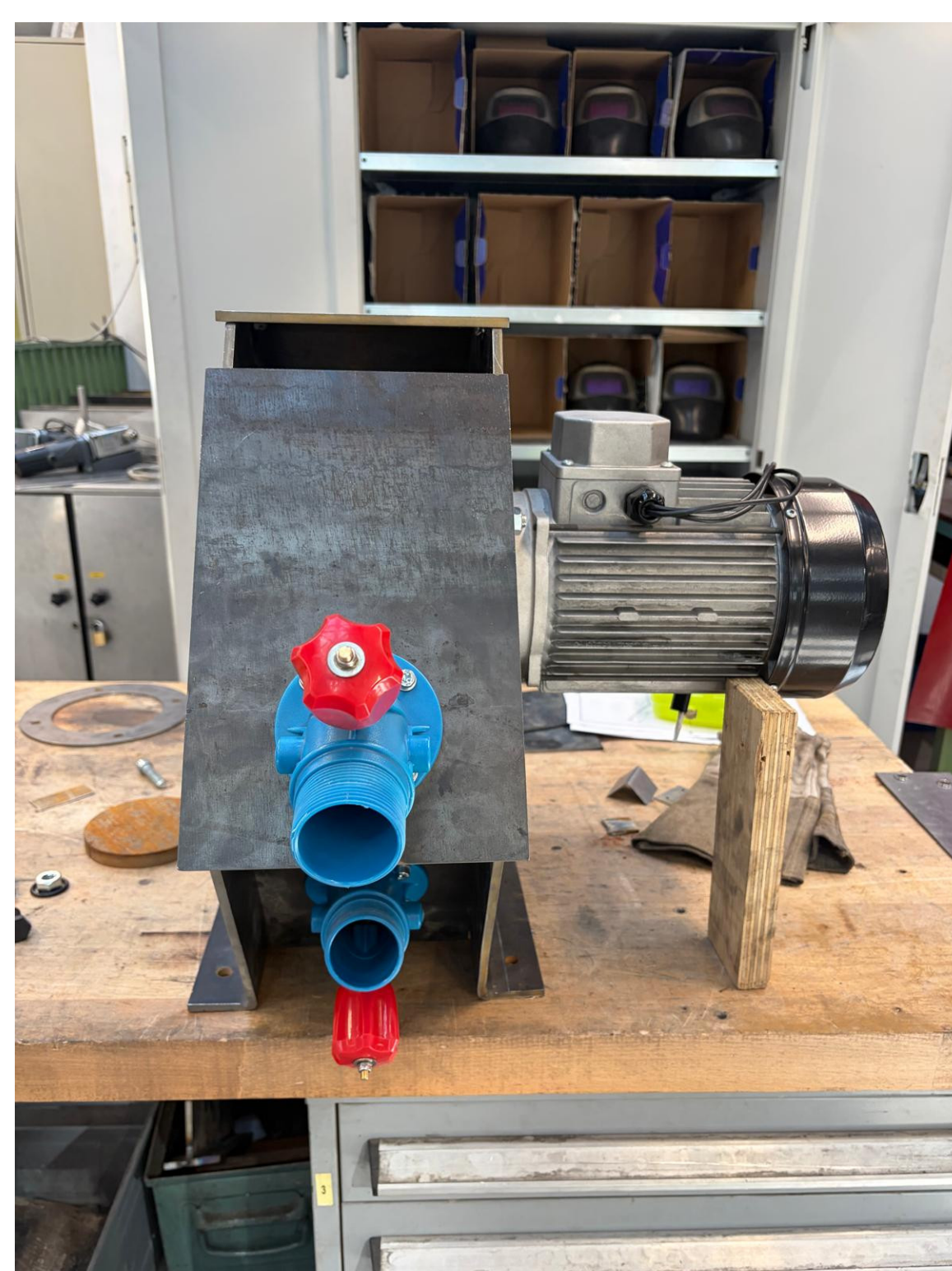
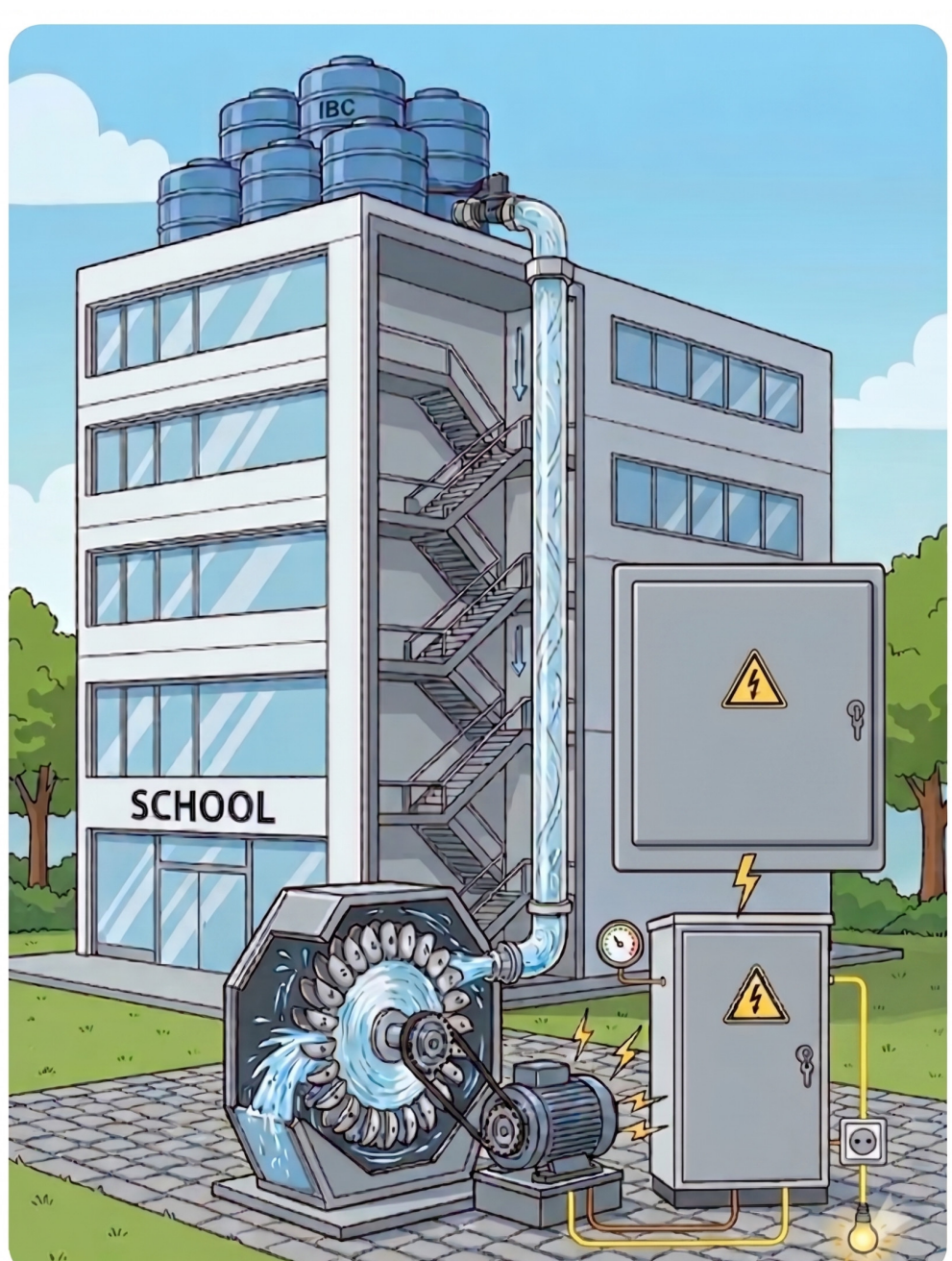
Frequenz, 750 Umdrehungen pro Minute,

Spannung 30V, Strom 14,4 A

Betriebsart: Inselbetrieb (keine Verbindung zum öffentlichen Netz)

Steuerung: SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)

Sicherheit: 24V-Magnetventile (stromlos geschlossen), Not-Aus-System, ohmsche Bremslast als Drehzahlschutz



Projektteam:

Nicholas Rossi

Aaron Galvan

Niclas Pallweber



max valier
TFO BOZEN