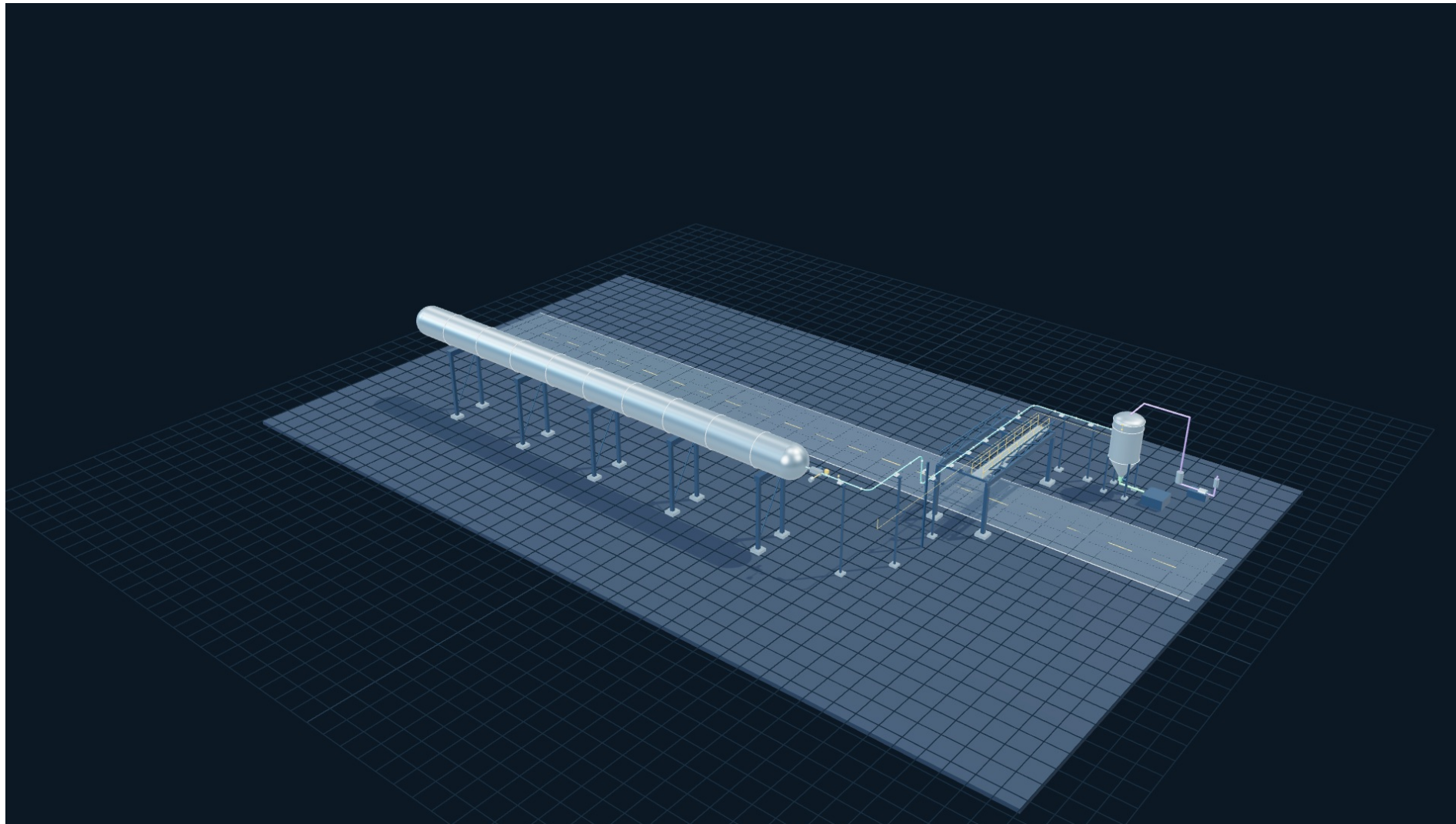


Pulvertransfer vom 50-m-Prozessbehälter



PX-50 Technisches Beispielprojekt

- 01 / 3D-Anlagenlayout
- 02 / Grundriss und Höhen
- 03 / Bemaßte Isometrie
- 04 / P&ID mit Nebensträngen
- 05 / Koordinaten und Lager
- 06 / Leitungs- und Geräteliste
- 07 / Rechnung und Logik
- 08 / Detaillierung und Quellen

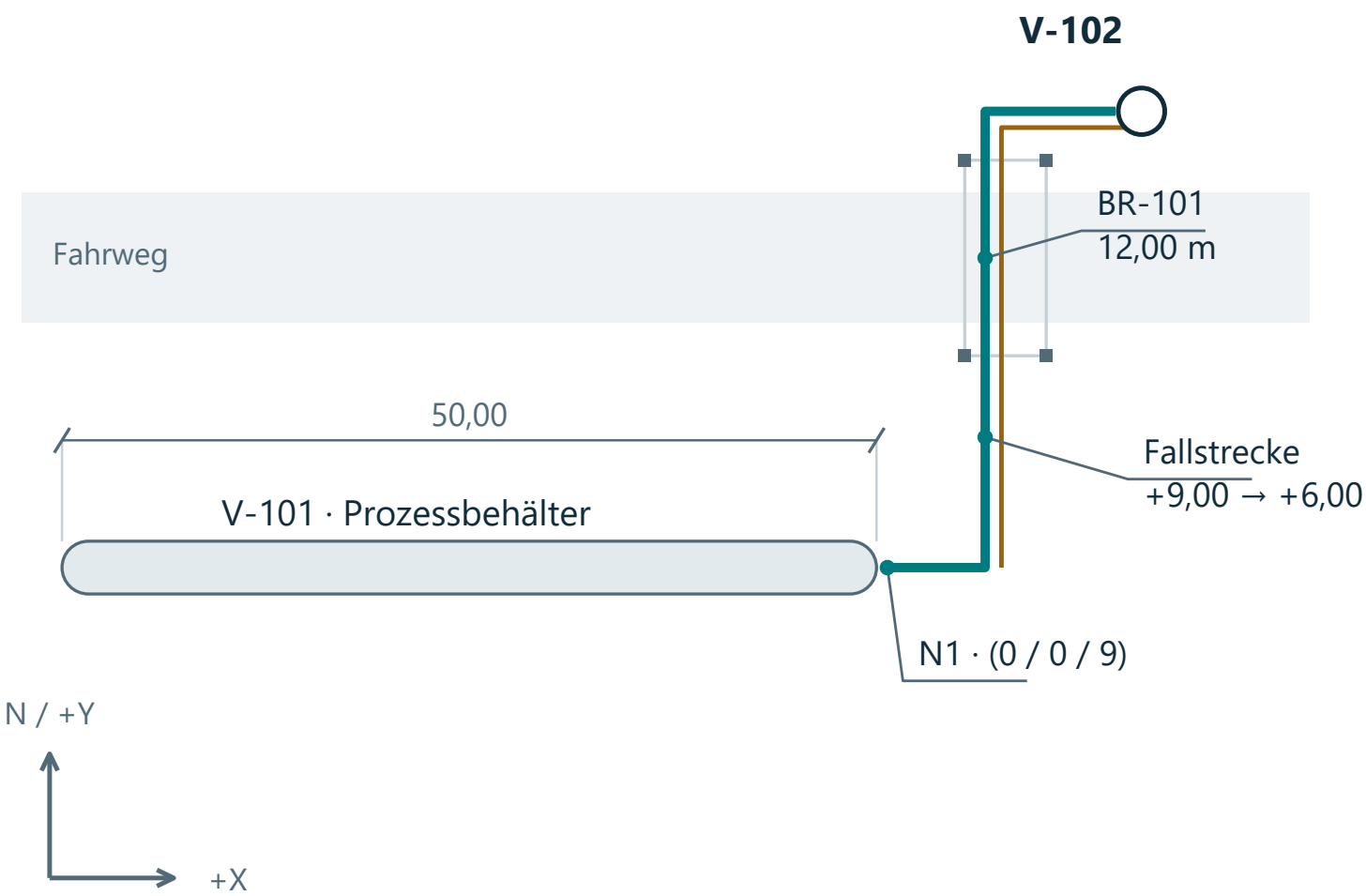
Vorgabe: Behälterlänge ca. 50 m; Flanschstart, Richtungswechsel, Abstieg, Brückenquerung und zweiter Behälter.

Ausarbeitung: 50,00-m-Behälter, DN100-Pulvertransfer, vier 90°-Bögen, Höhen +9,00 / +6,00 m, 12,00-m-Rohrbrücke.

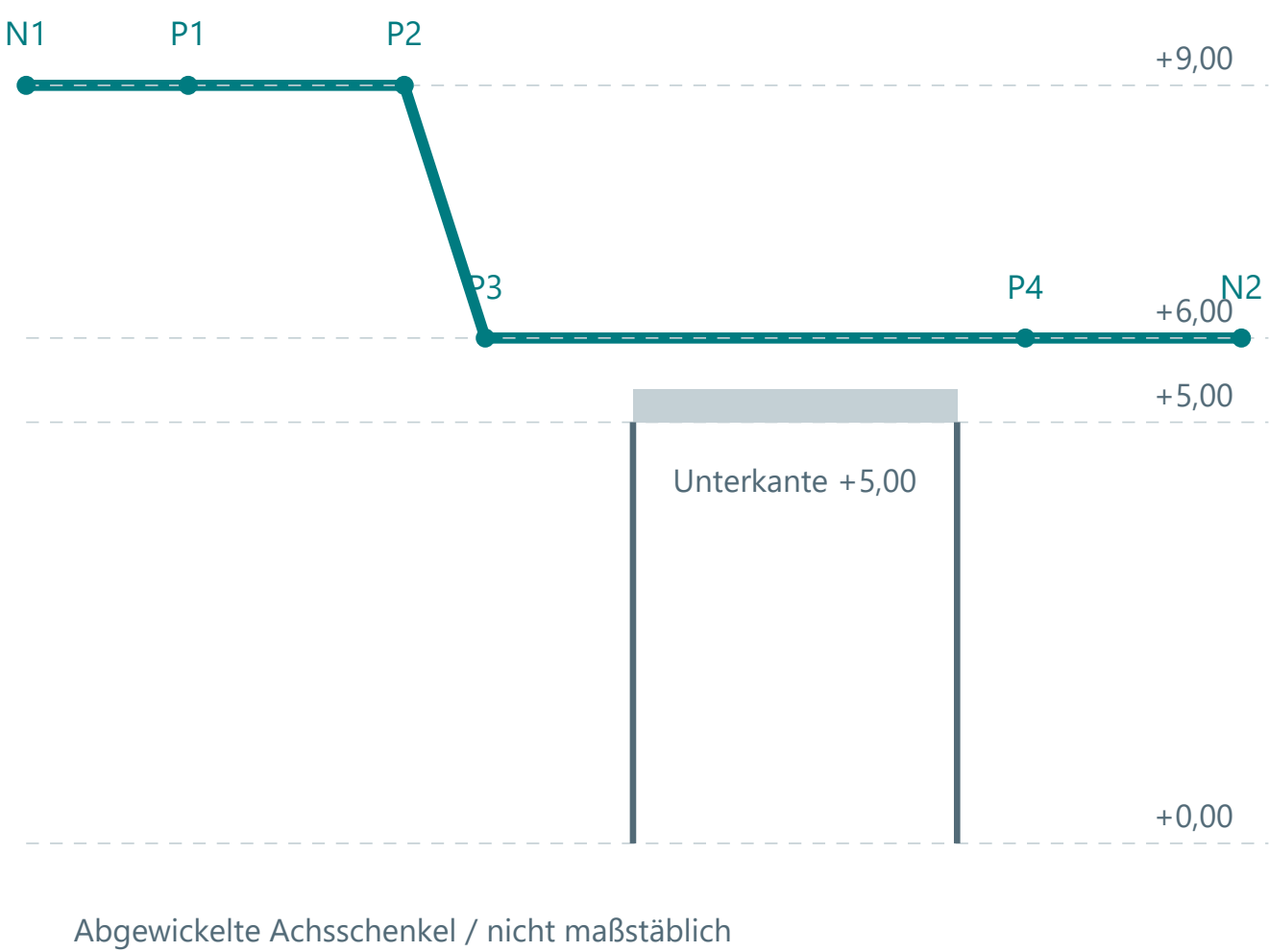
Planungsgrundlage: angenommenes trockenes, nicht brennbares Mineralpulver; 1.000 kg/h; Saugförderung.

Gesamtanordnung / Grundriss und Höhen

GRUNDRISS

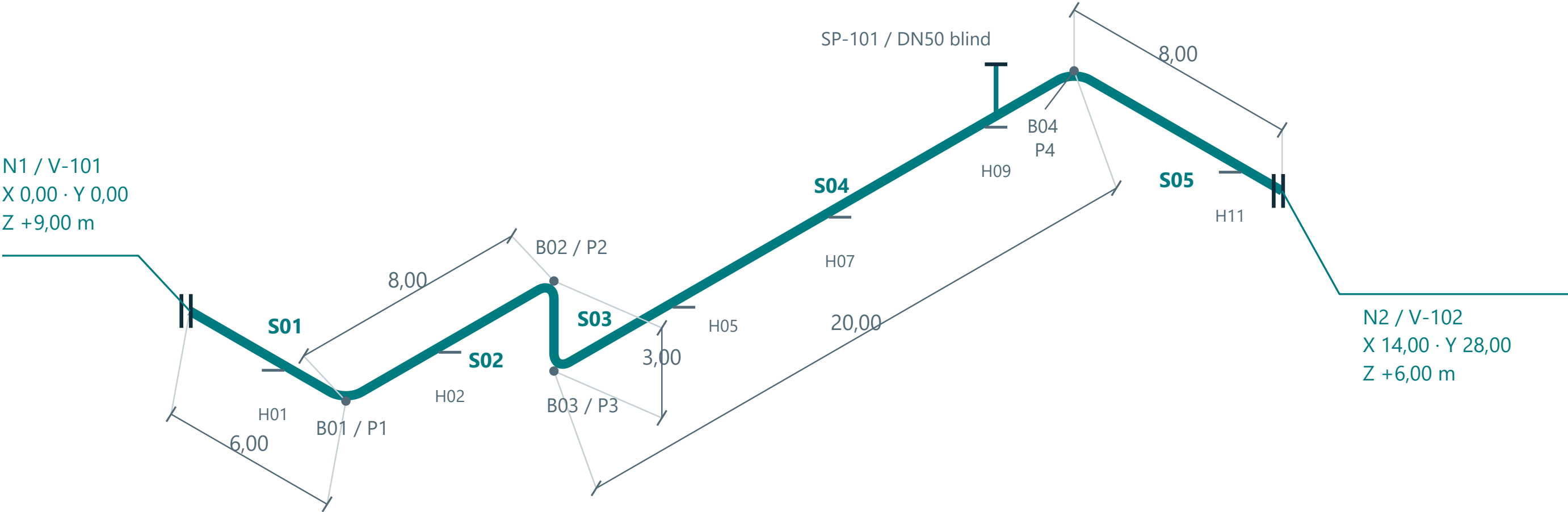


HÖHENVERLAUF DER HAUPTLEITUNG



Nullpunkt: Flansch N1. Z = Höhe über OK Gelände. Brücke: Y = 13,00 bis 25,00 m. Fahrweg: Y = 15,00 bis 23,00 m.

Isometrie / 100-PW-101-SS01

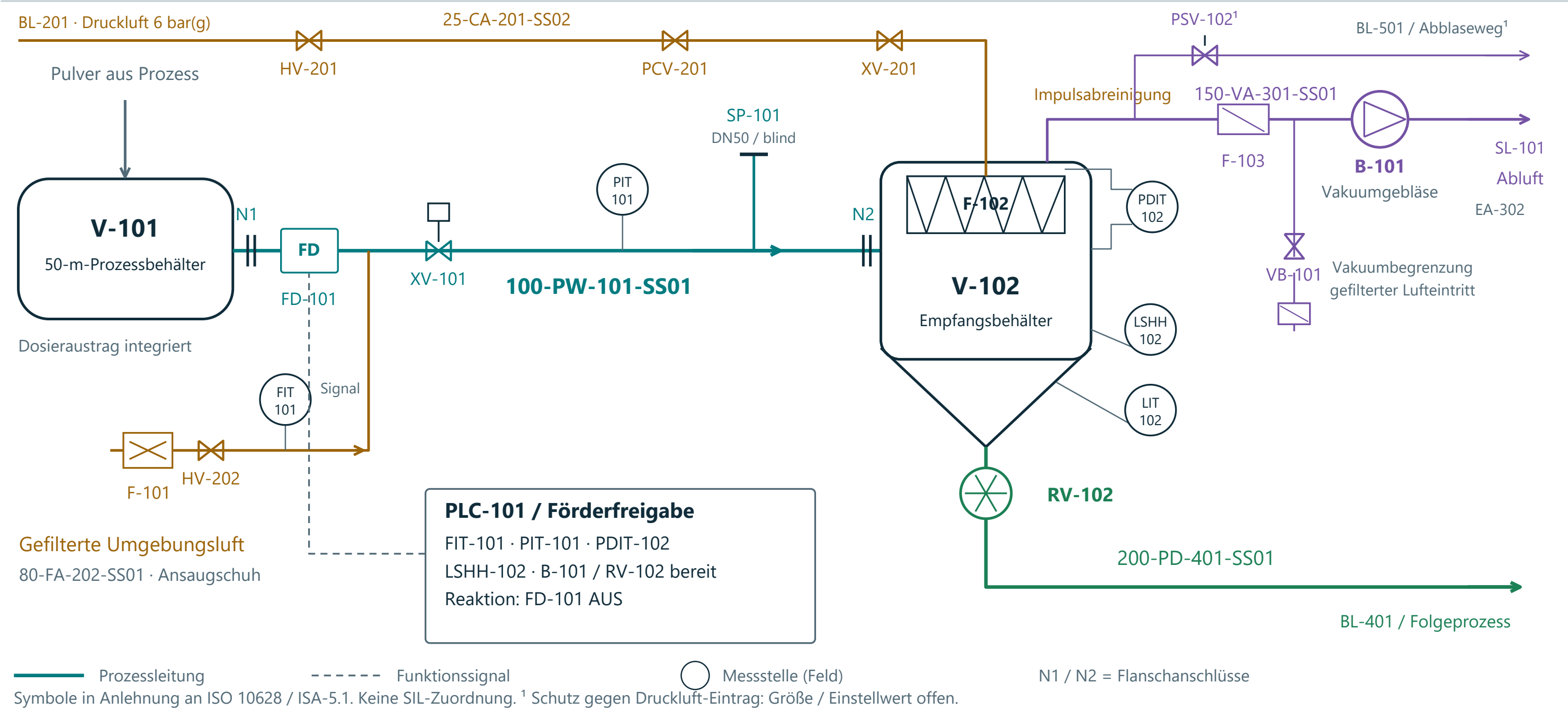


DN 100 · Ø 114,3 × 3,6 mm (Ansatz)
4 × 90°-Bogen · R = 600 mm
Flansche schematisch; PN 16 ist ein Anschlussansatz.

45,00 m Summe der Achsschenkel
43,970 m entwickelte Mittellinie
40,200 m gerade Tangenten + 3,770 m Bogenlänge

Achsmaße ≠ Zuschnittmaße. Armaturen, Flansche, Abzweige, Schweißspalte und Einbaumaße sind vor Fertigung einzurechnen.

P&ID / Pneumatische Saugförderung



Koordinaten, Leitungslängen und Halterungen

Punkt	X / Ost	Y / Nord	Z / Höhe	Abschnitt	Achsmaß	Gerade Tangente ¹	Richtung
N1	0,00	0,00	9,00	S01	6,000 m	5,400 m	+X
P1	6,00	0,00	9,00	S02	8,000 m	6,800 m	+Y
P2	6,00	8,00	9,00	S03	3,000 m	1,800 m	-Z
P3	6,00	8,00	6,00	S04	20,000 m	18,800 m	+Y
P4	6,00	28,00	6,00	S05	8,000 m	7,400 m	+X
N2	14,00	28,00	6,00				

4 Bögen à 90°
R = 0,600 m
Σ Achsen: 45,000 m
Σ Geraden: 40,200 m
Σ Bögen: 3,770 m
L entwickelt:
43,970 m

HALTERUNGSKONZEPT / alle Koordinaten in m

Tag / X · Y · Z	Tag / X · Y · Z
H01 / 3.2 · 0 · 9	H07 / 6 · 19 · 6
H02 / 6 · 4 · 9	H08 / 6 · 22 · 6
H03 / 6 · 8 · 7.5	H09 / 6 · 25 · 6
H04 / 6 · 10 · 6	H10 / 9 · 28 · 6
H05 / 6 · 13 · 6	H11 / 12 · 28 · 6
H06 / 6 · 16 · 6	

Lagerpositionen = Konzept.
H03: Vertikalführung.
Andere: Gleitlager / Führung.
Festpunkte, Kräfte, Abstände
und Stützenkonstruktionen
aus Rohrstatik festlegen.

¹ Nur geometrische Tangentenlängen. Bauteil-Einbaulängen, Flansche, Schweißspalte und Abzweige noch nicht abgezogen.

Leitungen, Werkstoffe und Apparate

Leitung / DN-Service-Nr.-Klasse	Medium	Schnittstelle	Betrieb (angenommen)	Bemessung (vorläufig)
100-PW-101-SS01	Pulver + Förderluft	N1 → N2	-0,20...0 bar(g)	-1,0 / +1,0 bar(g)
25-CA-201-SS02	Druckluft / Impuls	BL-201 → F-102	6 bar(g)	10 bar(g)
80-FA-202-SS01	Gefilterte Außenluft	F-101 → Ansaugschuh	nahe 0 bar(g)	-1,0 / +1,0 bar(g)
150-VA-301-SS01	Vakuum / Reinluft	F-102 → B-101	ca. -0,20 bar(g)	-1,0 / +1,0 bar(g)
150-EA-302-SS01	Gebläseabluft	B-101 → SL-101	lieferantenabhängig	+1,0 bar(g)
200-PD-401-SS01	Pulveraustrag	RV-102 → BL-401	nahe 0 bar(g)	-1,0 / +1,0 bar(g)

SS01: Werkstoffansatz 1.4404; Hauptleitung Ø 114,3 × 3,6 mm; PN-16-Flanschbild als Schnittstellenansatz.
SS02: Werkstoffansatz 1.4404; Druckluftleitung DN25. Wanddicke, Armaturen und Prüfung noch festzulegen.
Temperaturansatz: Prozess 20...40 °C, Bemessung 60 °C; Abluft B-101 separat nach Herstellerdaten.
PN ist keine Betriebsgrenze. PSV-102 / BL-501: Überdruckschutz und Abblaseleitung auszulegen; VB-101: Vakuumbegrenzung.

Apparat	Funktion	Apparat	Funktion
V-101 / FD-101	50-m-Aggregat / Dosieraustrag	V-102 / F-102	Empfänger / integrierter Abscheidefilter
F-101 / F-103	Förderluft- / Schutzfilter	B-101 / SL-101	Vakuumgebläse / Abluftschalldämpfer
RV-102	Zellenradschleuse / Austrag	SP-101	DN50-Reserveanschluss, blind verschlossen

Plausibilitätsrechnung und Funktionslogik

TRANSPARENTE BEISPIELANNAHMEN

Parameter	Ansatz
Feststoffmassenstrom	1.000 kg/h
Schüttdichte / Korngröße d50	800 kg/m³ / 50 µm
Restfeuchte / Pulverannahme	< 0,5 % / nicht brennbar
Luftvolumenstrom am Eintritt	700 m³/h (tatsächlich)
Lufteintritt / Empfängerdruck	1,0 / 0,8 bar abs.
Rohrinnendurchmesser	114,3 - 2 × 3,6 = 107,1 mm

GEOMETRIE UND GRÖSSENORDNUNG

$A = \pi \cdot (0,1071 \text{ m})^2 / 4 = 0,009009 \text{ m}^2$
 $v \text{ Eintritt} = (700 / 3.600) / A = 21,58 \text{ m/s}$
 $v \text{ Austritt} \approx 26,98 \text{ m/s}$ bei 0,8 bar abs.¹
 $L = 45 - 4 \cdot 2 \cdot 0,6 + 4 \cdot \pi \cdot 0,6 / 2$
 $L = 43,970 \text{ m}$ (entwickelte Mittellinie)
 $\Delta L = 16 \cdot 10^{-6} / \text{K} \cdot 43,970 \text{ m} \cdot 40 \text{ K}$
 $\Delta L \approx 28 \text{ mm}$ (freie Ausdehnung, Beispiel)

¹ Isotherm, gleicher Luftmassenstrom, Leckluft ignoriert.
Kein Druckverlust-, Wanddicken- oder Fördernachweis.
700 m³/h ist eine Annahme, keine Gebläsebestellung.

Betriebsfall / Signal	Konzeptionelle Reaktion
Start / B-101 und RV-102 bereit	Luftweg öffnen; B-101 starten; FIT-101 prüfen; dann FD-101 freigeben.
Normaler Stopp	FD-101 AUS; Leitung nach Leerförderkriterium freifördern; danach geordnet stoppen.
LSHH / Luftmangel / Filter Δp hoch	FD-101 sofort AUS; Weiterlauf/Leerförderung nur, wenn der Störfall es erlaubt.
Energieausfall / Not-Halt	Dosierung AUS. Sicherer Anlagenzustand nach Risikobeurteilung, keine SIL-Aussage.

Detaillierung, Prüfplan und Quellen

Arbeitspaket	Benötigter Nachweis / Ergebnis	Status
Prozess / Fördertechnik	Stoffdaten, Förderversuch, Luftbedarf, Druckverlust, Filterfläche	OFFEN / mit Originalprodukt
Rohrklasse / Konstruktion	Wanddicke inkl. Vakuum, Korrosion, Abrasion, Dichtungen	ANSATZ / kein Nachweis
Rohrstatik / Stahlbau	Lastfälle, Stutzenlasten, Festpunkte, Halterungen, Brücke	POSITIONEN / unberechnet
Sicherheit / Staub	Reale Brennbarkeit, Zonenbewertung, Erdung, Staubexposition	STOFFABHÄNGIG
Fertigung / Qualität	Spools, Schweißplan, WPS/WPQR, Prüfplan/NDT, Sauberkeit	VOR FERTIGUNG zu erstellen
Inbetriebnahme / Übergabe	Dichtheit, Funktionsprüfung, SAT, Dokumentation/Abnahmen	VOR BETRIEB zu planen

Regelwerkswahl: EN 13480 für metallische industrielle Rohrleitungen prüfen; AD 2000 bei gewähltem Druckgeräte-Auslegungsweg.
 Druckgeräterichtlinie grundsätzlich bei PS > 0,5 bar. Positive PS, DN/Volumen, Fluidgruppe und Baugruppengrenzen zuerst festlegen.
 Die hier gezeigten Symbole und Tags sind vereinfacht. Originalnormen wurden nicht vollständig geprüft; keine Konformitätsbestätigung.

PRIMÄRQUELLEN / öffentlich eingesehene Katalog- und Herstellerangaben, Stand 09.09.2026

ISO 10628-1:2014 · Inhalt und Darstellung von Fließbildern Primärquelle öffnen ↗	AD 2000 · Möglicher Auslegungsweg für Druckgeräte Primärquelle öffnen ↗
ISO 10628-2:2012 · Grafische Symbole Primärquelle öffnen ↗	Richtlinie 2014/68/EU · Anwendungsbereich grundsätzlich PS > 0,5 bar Primärquelle öffnen ↗
ANSI/ISA-5.1-2024 · Instrumentierung und Kennzeichnung Primärquelle öffnen ↗	Coperion: Pneumatic Conveying Systems · Herstellerreferenz zum Prinzip der pneumatischen Förderung Primärquelle öffnen ↗
DIN EN 13480-1:2024-12 · Metallische industrielle Rohrleitungen Primärquelle öffnen ↗	Coperion: Vacuum Sequencing Receivers · Herstellerreferenz zu Abscheidung, Filtern und Austrag Primärquelle öffnen ↗