

# Jobst Willers Engineering – Gesamtlösungen in Energie + Automation



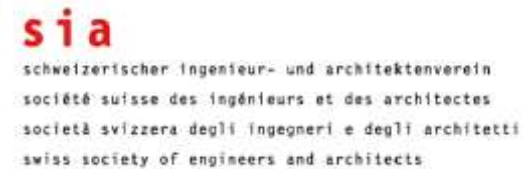
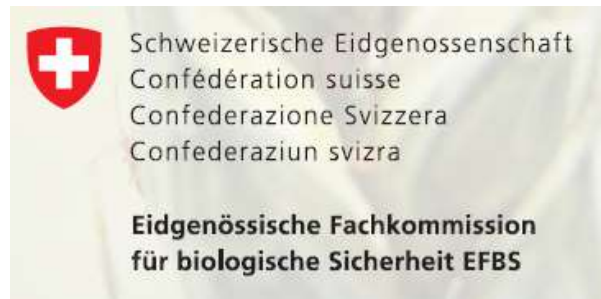
Familienunternehmen für  
Ingenieurleistungen in  
Energie + Automation

77 Mitarbeitende in Rheinfelden,  
Bern, Zürich und Breslau

Planung + Beratung für

- Reinraum und BSL Engineering
- HLK und MSRL
- Gesamtleitung Technik
- BIM Koordination

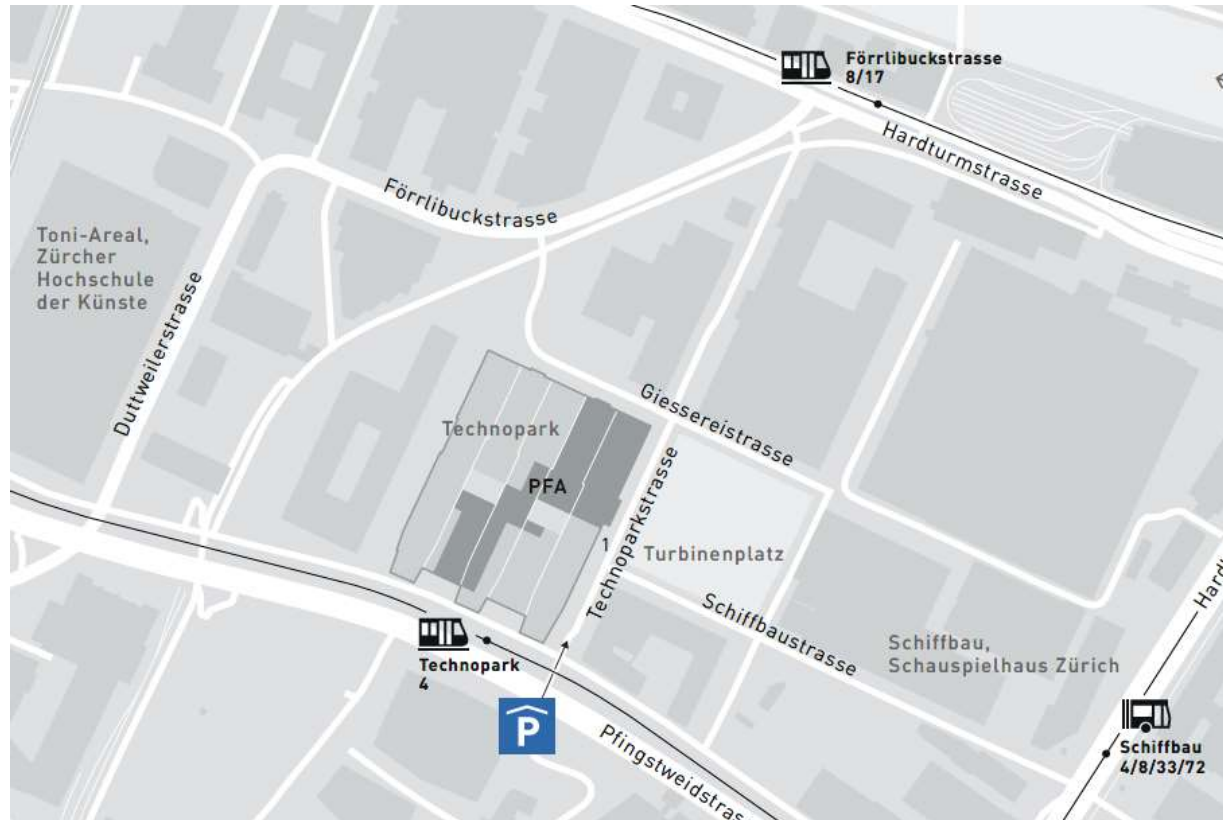
# Burkhard Stollfuss arbeitet als Senior Projektleiter seit 5 Jahren bei Willers für Reinraum/BSL Projekte



Burkhard Stollfuss	
Alter	54 Jahre
Diplome	Dipl. Ing. TU Berlin
Berufserfahrung	27 Jahre
Eintritt Firma	01.06.2015
Position	Gesamtleitung Reinraum und BSL Projekte

# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen

Die ETH Zürich plant in der Halle D vom Technopark auf ca. 220 m<sup>2</sup> das neue LEC Laboratorium mit Reinräumen der ISO Klassen 3 und 5.



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen

## Normen/Richtlinien

Richtlinien der ETH und Richtlinien des Technoparks:

SN EN ISO 14644-1:2016-05 Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche Teil 1: Klassifizierung der Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration (ISO 14644-1:2015)

VDI 2083 Reinraumtechnik: Blätter 1 – 21:

- Blatt 3.1: Reinraumtechnik – Messtechnik in der Reinraumluft - Monitoring
- Blatt 4.1: Reinraumtechnik – Planung, Bau und Erst-Inbetriebnahme von Reinräumen
- Blatt 7: Reinraumtechnik – Reinstmedien - Qualität, Bereitstellung, Verteilung

# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen

Tabelle 1. Dichtheitsklassifizierung nach dieser Richtlinie

Klasse <sup>a)</sup>	Prüf-/Bezugsdruck in Pa								s <sub>n</sub>		
	10	50	100	250	500	1000	2000	5000			
	Luftdurchlässigkeit q <sub>v, 100Pa, 40m, 40m</sub> in l/(m <sup>2</sup> ·s)										
0	0,36181	1,02995	1,61616	2,93188	4,80061	7,21913	11,32803	20,55017	0,081		
1	A	ATC5	0,12060	0,34332	0,53872	0,97729	1,53354	2,40638	3,77601	6,85006	0,027
2	B	ATC4	0,04020	0,11444	0,17957	0,32576	0,51118	0,80213	1,25867	2,28335	0,009
3	C	ATC3	0,01340	0,03815	0,05986	0,10859	0,17039	0,26738	0,41956	0,76112	0,003
4	D	ATC2	0,00447	0,01272	0,01995	0,03620	0,05680	0,08913	0,13985	0,25371	0,001
5		ATC1	0,00149	0,00423	0,00664	0,01205	0,01891	0,02968	0,04657	0,08448	0,000333
6			0,00050	0,00141	0,00221	0,00402	0,00630	0,00989	0,01552	0,02816	0,000111
7			0,00017	0,00047	0,00074	0,00134	0,00210	0,00330	0,00517	0,00939	0,000037
Luftdurchlässigkeit q <sub>v, 100Pa, 40m, 40m</sub> in m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)											
0			1,302516	3,70782	5,818176	10,554768	16,562196	25,988868	40,780908	73,980612	0,2916
1	A	ATC5	0,43416	1,235952	1,939392	3,518244	5,520744	8,662968	13,593636	24,660216	0,0972
2	B	ATC4	0,14472	0,411984	0,646452	1,172736	1,840248	2,887668	4,531212	8,22006	0,0324
3	C	ATC3	0,04824	0,13734	0,215496	0,390924	0,613404	0,962568	1,510416	2,740032	0,0108
4	D	ATC2	0,016092	0,045792	0,07182	0,13032	0,20448	0,320968	0,50346	0,913356	0,0036
5		ATC1	0,005364	0,015228	0,023004	0,04336	0,066076	0,106848	0,167652	0,304128	0,0011988
6			0,0018	0,005076	0,007956	0,014472	0,02268	0,035804	0,055872	0,101376	0,0003996
7			0,000612	0,001692	0,002664	0,004824	0,00756	0,01188	0,018612	0,033804	0,0001332

<sup>a)</sup> Die Klassen A bis D nach DIN EN 15727 entsprechen den Klassen 1 bis 4 nach dieser Richtlinie. Die Klassen ATC5 bis ATC1 entsprechen der Klassifizierung nach DIN EN 16798-3.

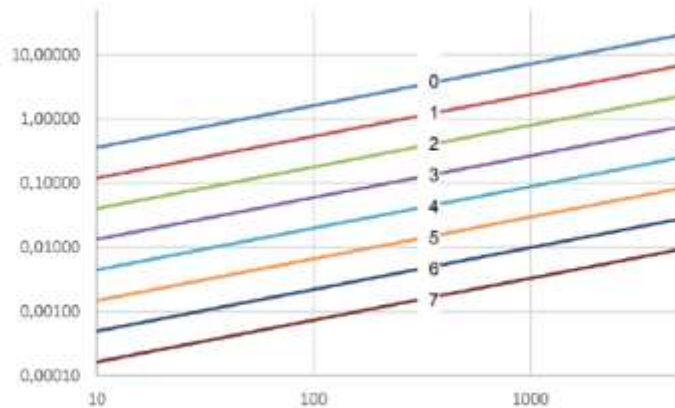


Bild 1 Grafische Darstellung der Klassen, Luftdurchlässigkeit als Funktion des Prüfdrucks in doppelt logarithmischer Darstellung

VDI 2083 Blatt 19  
August 2018





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen

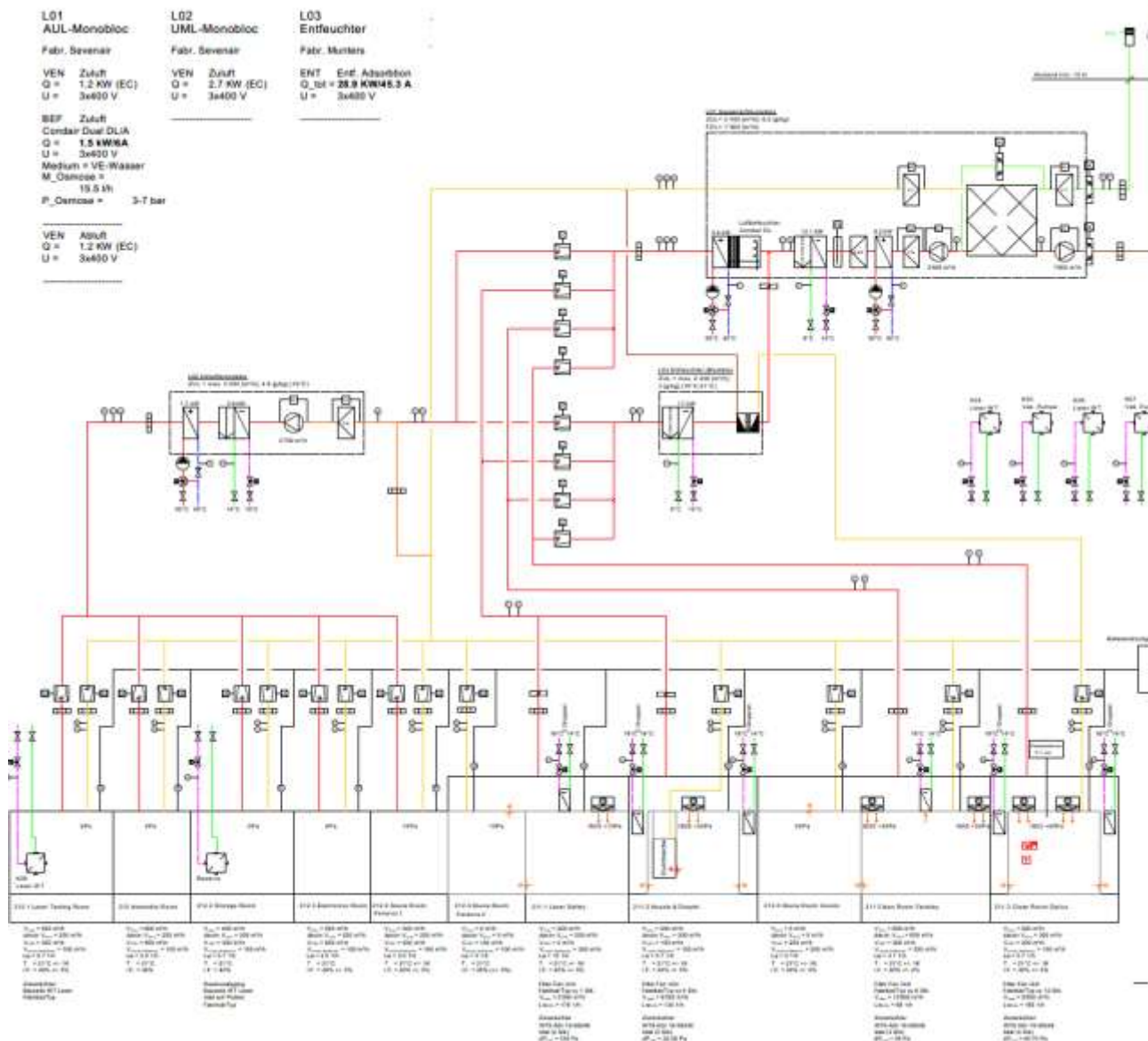
Anlage	Ort	Bezeichnung	Zuluft	Abluft	Luftbehandlung								Filter		Zuluft		Abluft		
			m³/h	m³/h	Umluft	WRG	KVS	WRG Kreuzstr.	WRG Rotor	Heizen	Kühlen	Befeuch-ten	Entfeuch-ten	Zuluft	Abluft	So °C	Wi °C	So °C	Wi °C
L01	über Reinraum	Klimaanlage alle Räume	2'400	2'400				X		X	X	X	X	F7/F9+AK	F7	18	21	21	21
L02	über Reinraum	Umluftanlage Räume ohne Anforderung	3'000	3'000	X					X	X			F9		18	21	22	22
L03	über Reinraum	Entfeuchter	2'400								X		X	F9	F7				
FFUs	im Plenum	Fan Filter Units Reinräume	36'000	36'000	X						X			H14/U16		18	18	22	22
Summe			43'800	41'400															

Raum	Raumbezeichnung	Typ	Personen	Fläche	Höhe	Volumen	LW	LW	Zuluft	Abluft	Zuluft	Abluft
Nr.	-	-	-	m²	m	m³	Zu	Ab	Raum		Anlage	
							1/h	1/h	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h
211.1	Laser Safety	Schleuse		5.28	2.52	13.31	172.8	172.8	2'300	2'300	2'300	2'300
211.2	Nozzle & Droplet	ISO 5		24.63	2.52	62.07	149.8	149.8	9'300	9'300	9'300	9'300
211	Clean Room Faraday	ISO 5		53.19	4.00	212.76	65.3	65.3	13'900	13'900	13'900	13'900
211.3	Clean Room Optics	ISO 3		20.81	2.52	52.44	200.2	200.2	10'500	10'500	10'500	10'500

Raum	Raumbezeichnung	Typ	Fläche	Höhe	Volumen	LF Abdeckung		ETH LEC	Zuluft	LW	ETH GL	Rückluftschaft
Nr.	-	-	m²	m	m³	m2	%	Guideline	Raum	Zu	1/h	bei 2 m/s
								%	m³/h	1/h	1/h	m2
211.1	Laser Safety	Schleuse	5.28	2.52	13.31	1.44	27%	60-100%	2'300	173	500-750	0.32
211.2	Nozzle & Droplet	ISO 5	24.63	2.52	62.07	5.76	23%	35-70%	9'300	150	240-600	1.29
211	Clean Room Faraday	ISO 5	53.19	4.00	212.76	8.55	16%	35-70%	13'900	65	240-600	1.93
211.3	Clean Room Optics	ISO 3	20.81	2.52	52.44	8.19	39%	60-100%	10'500	200	500-750	1.46
Summe			129.37		404.74	23.94			36'000			

# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen

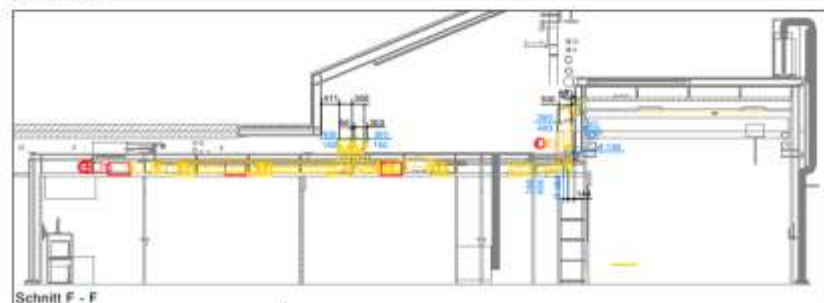
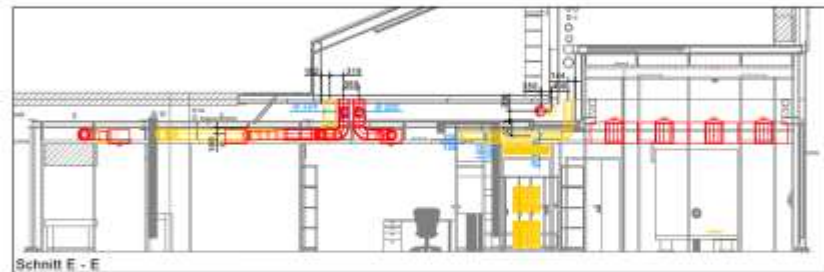
## Lüftungsschema



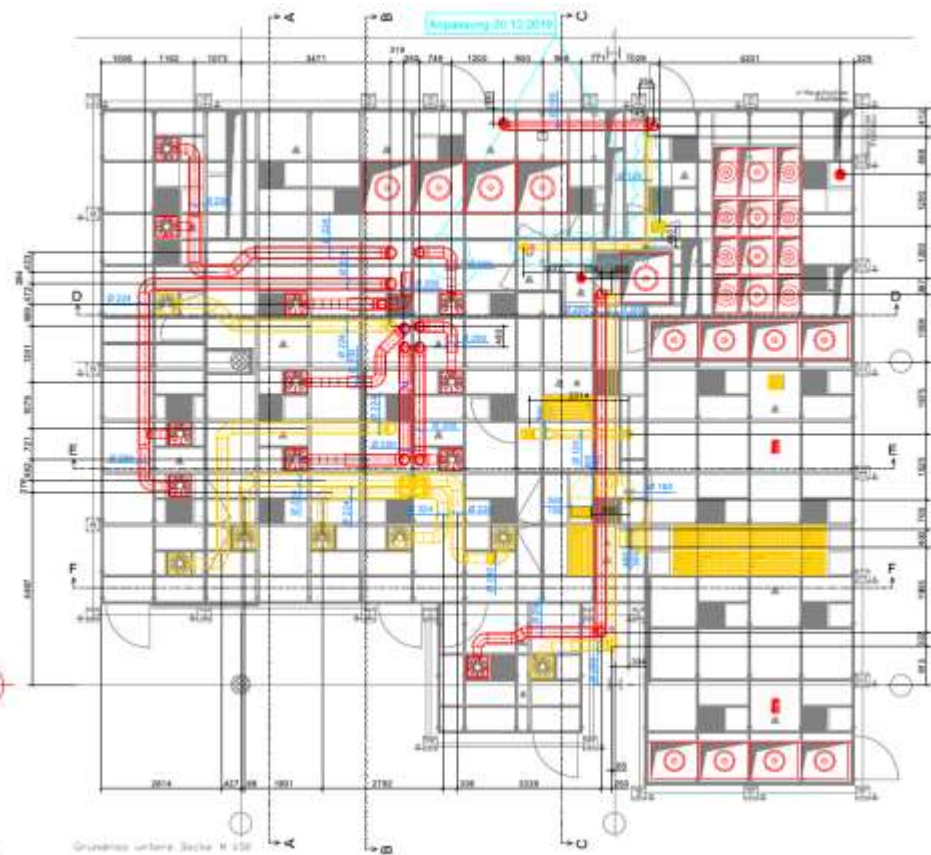
L01	L02	L03
AUL-Monobloc	UML-Monobloc	Entleuchter
Fabr. Sevensair	Fabr. Sevensair	Fabr. Mutters
VEN Zuluft Q = 1.2 kW (EC) U = 3x400 V	VEN Zuluft Q = 2.7 kW (EC) U = 3x400 V	ENT Erf. Adaption Q <sub>tot</sub> = 28.9 kW/48.3 A U = 3x400 V
BEF Zuluft Condair Dual DLIA Q = 1.5 kW/6A U = 3x400 V Medium = VE-Wasser M_Osmose = 19.0 kWh P_Osmose = 3-T bar		
VEN Abluft Q = 1.2 kW (EC) U = 3x400 V		



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen

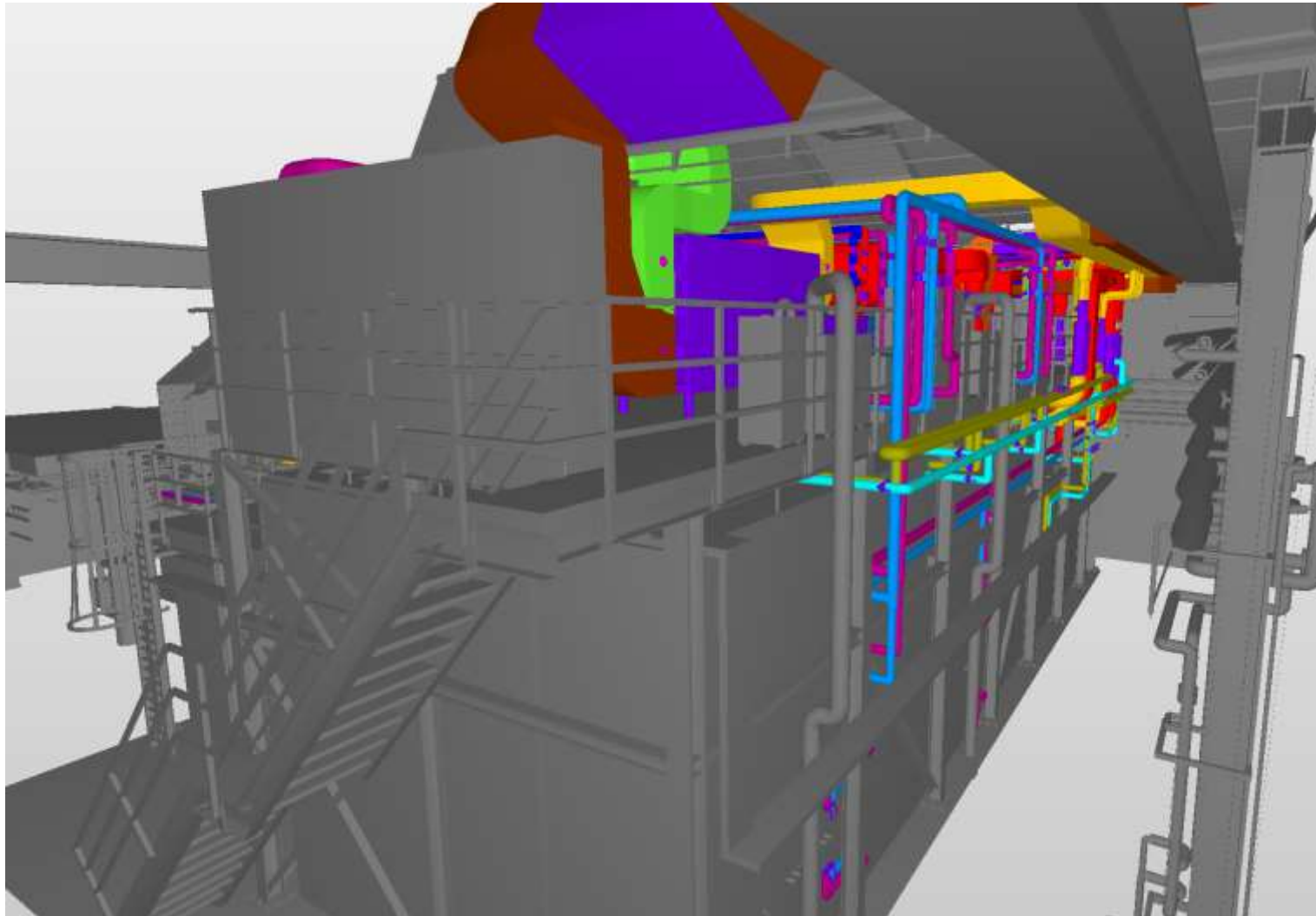


Einfügpunkt  
3/P



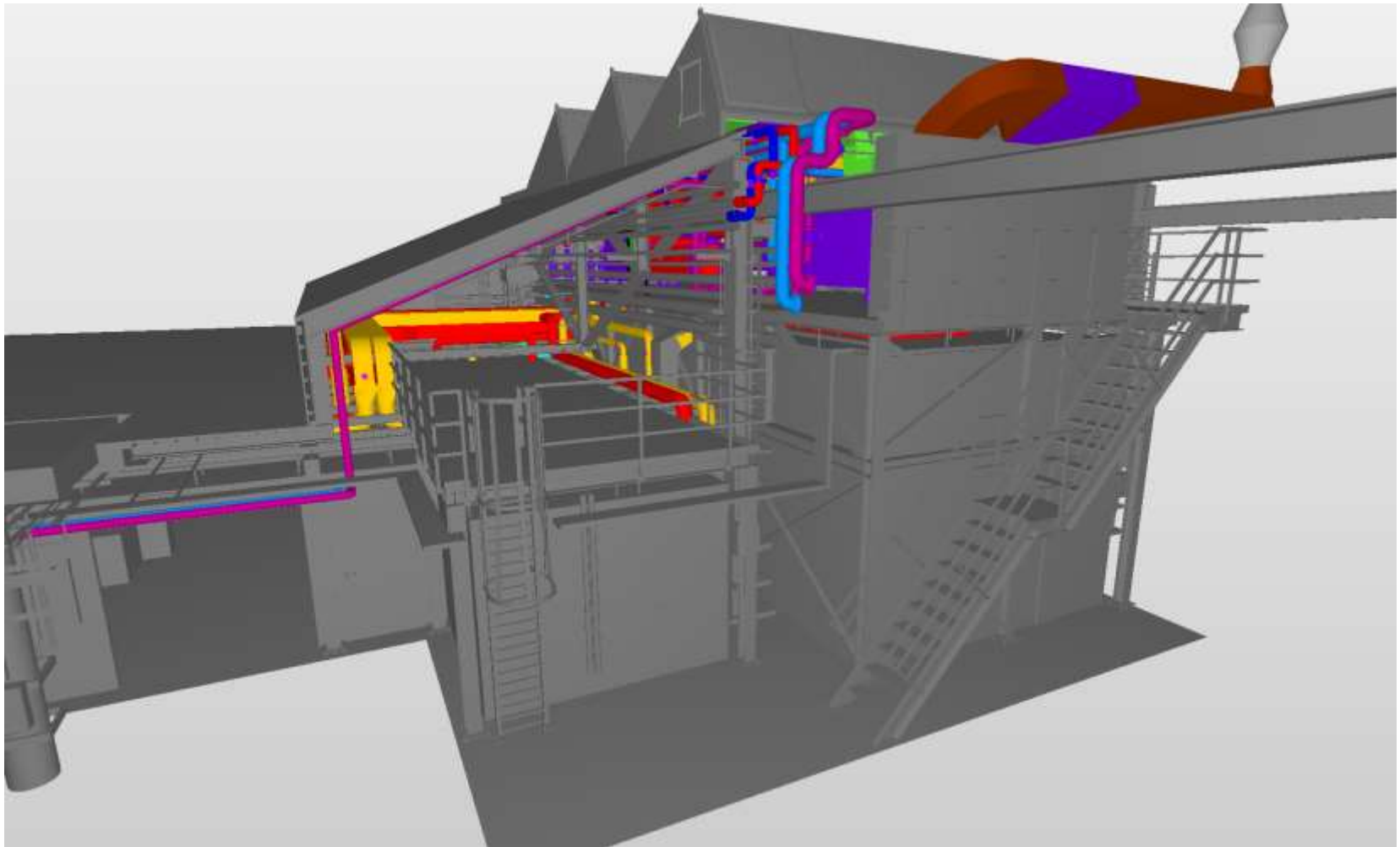


# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen

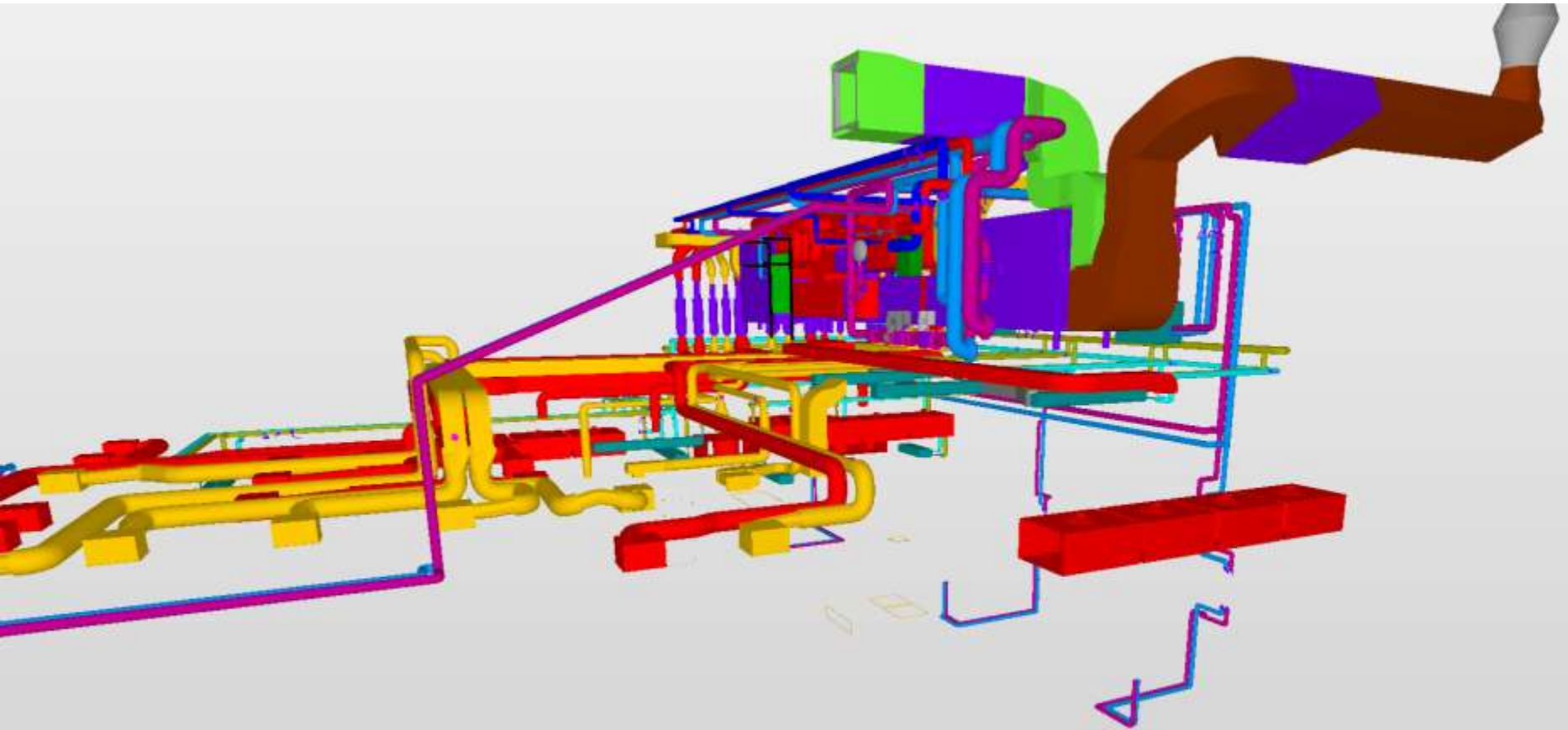




# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen

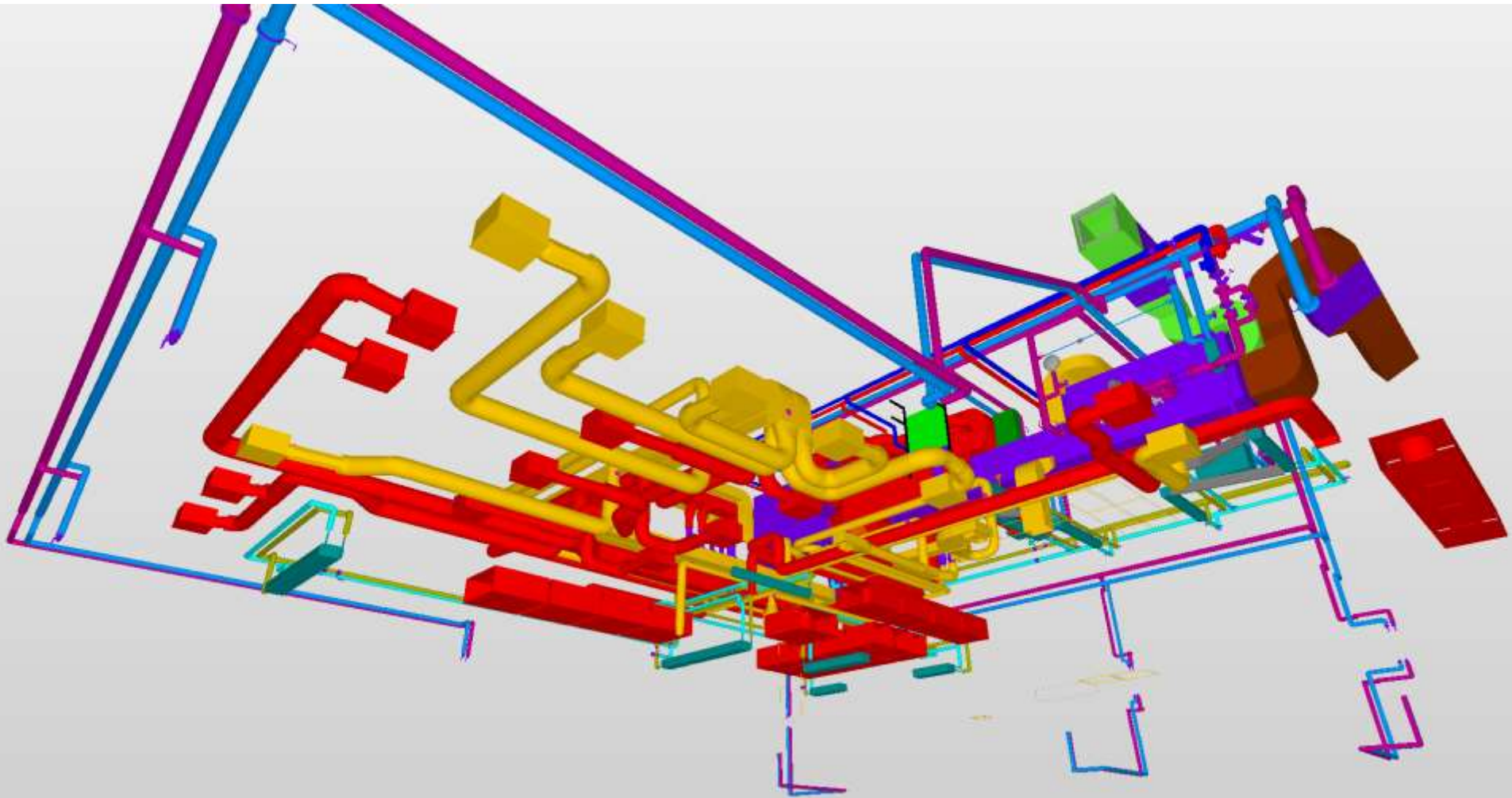


# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen



# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen





# Erfolgreiche Planung und Bau von ISO3-Reinräumen

## **Fazit**

Bauen im Bestand heisst frühzeitig die Bestandssituation vor Ort prüfen

Nutzervorgaben einfordern (soweit möglich)

Planung in 3D zwingend für Gewerke Koordination

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

Mehr Power für  
Ihr Projekt in Pharma,  
Labor und Spital



**Reinraum  
Engineering + Planung**