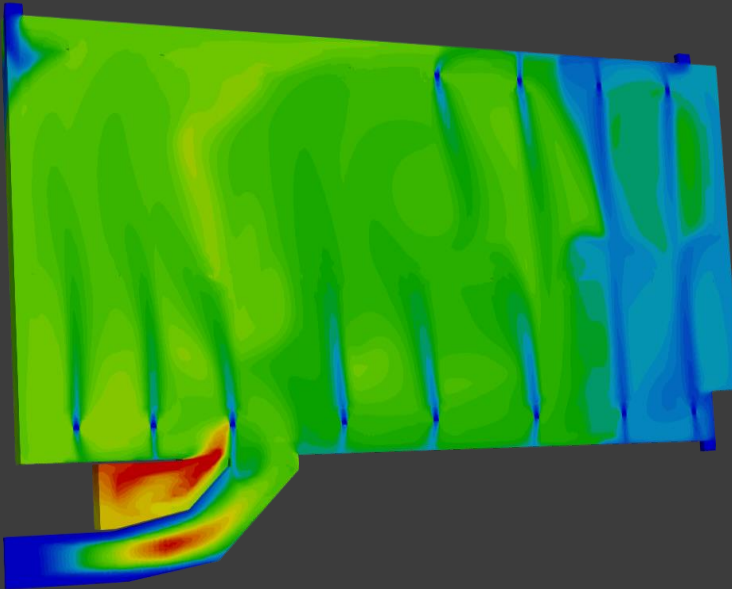




**EPRO**  
ENGINEERING



## Kosten- und Ressourceneinsparung durch Simulationen – zwei Praxisbeispiele

Referent:

Moritz Zwahlen

Ort:

Swissbau, Basel

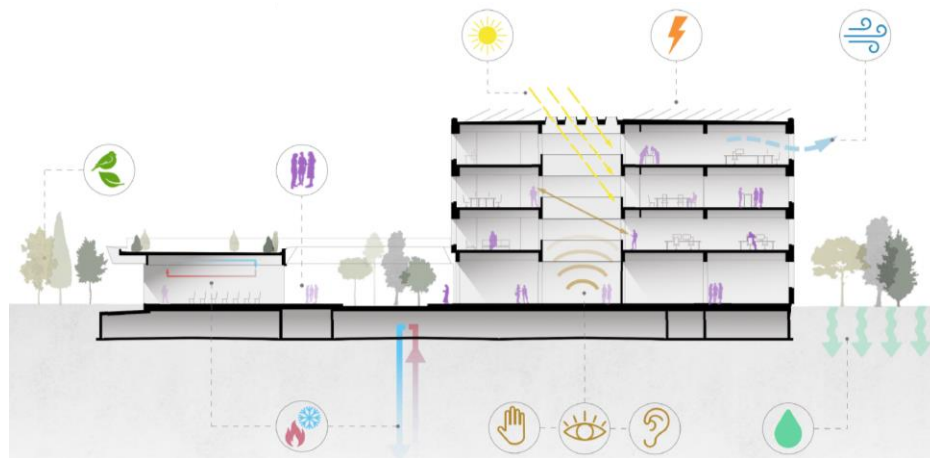
Datum:

21. Januar 2026

Praxisbeispiel „thermisch-energetische Gebäudesimulation“

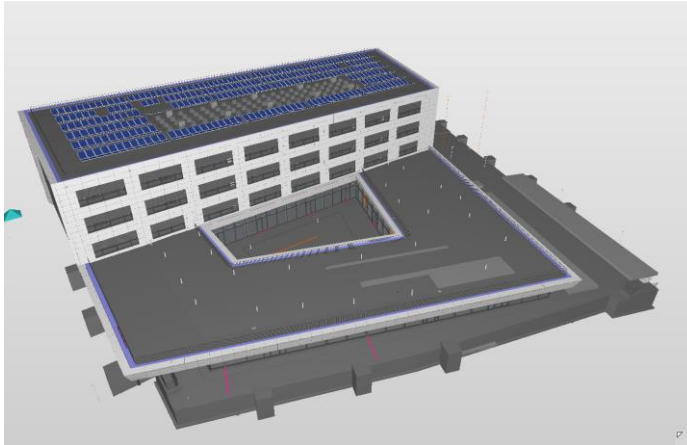
# Neubau „Headquarters BOSCH, Zuchwil“

- EPRO ENGINEERING verantwortlich für die Energie- und Gebäudetechnik (HLKS)
- Bauherrschaft/Nutzer (BOSCH) wünschte eine massgeschneiderte, effiziente und nachhaltige Lösung
- Erste dynamische Simulationen bereits im Vorprojekt mit dem Ziel, die Luftmenge der mechanischen Lüftungsanlage sowie die Heiz- und Kühlleistung fundiert zu dimensionieren

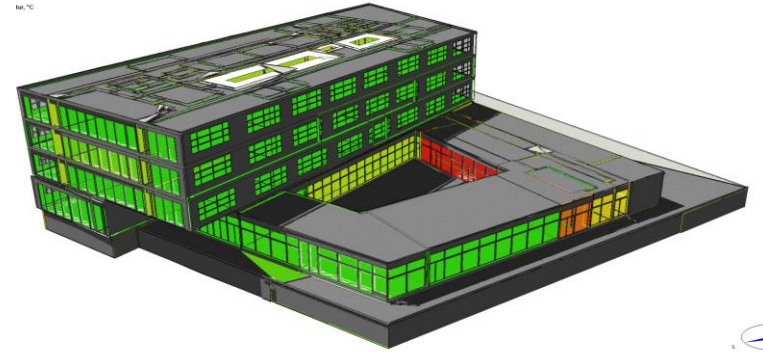


Praxisbeispiel „thermisch-energetische Gebäudesimulation“

# Modellaufbau



IMPORT

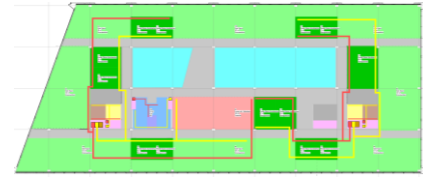
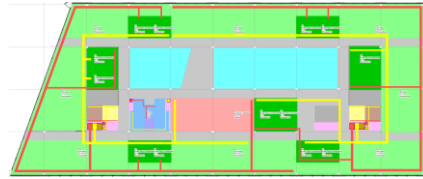
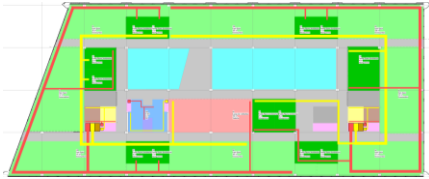


- IFC-Modell seitens Architektur (Itten+Brechbühl AG)
- Mit Raumvolumen (IFC Spaces)

- Thermisch-energetische Simulation in IDA ICE
- Detailanalyse Gesamtgebäude
- Gekoppeltes Mehrzonenmodell mit 201 Zonen

Praxisbeispiel „thermisch-energetische Gebäudesimulation“

# Untersuchte Varianten



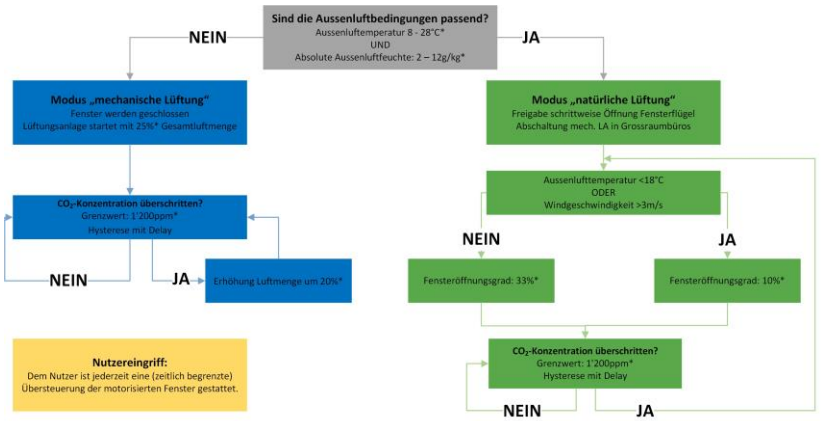
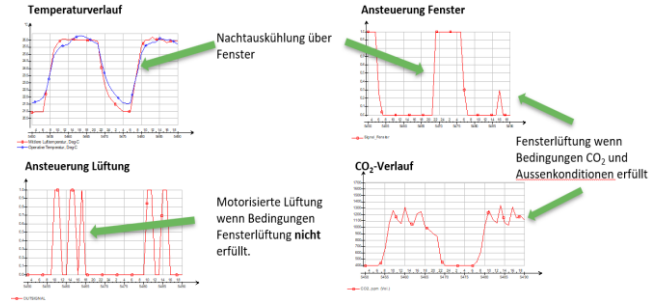
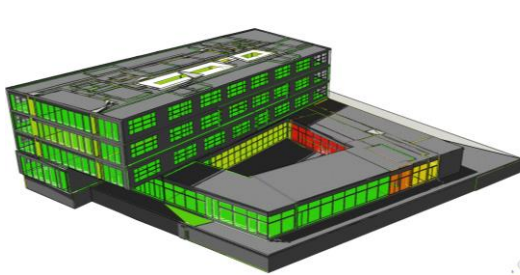
- Grossraumbüro
- Sitzungszimmer
- Teeküche
- Verkehrsfläche
- Treppenhaus
- Nebenraum
- WC
- Kommunikationsraum
- Elektroraum
- Atrium
- Steigzone

- Zuluft
- Abluft
- Fortluft

Variante:	Basisvariante	Hybrid - Reduktion GR-Büro 50%	GR-Büro ohne mech. Lüftung
Luftmenge Geschoss	7'500 m <sup>3</sup> /h	5'000 m <sup>3</sup> /h (-33%)	3'000 m <sup>3</sup> /h (-60%)
Luftmenge 3 Geschosse	22'500 m <sup>3</sup> /h	15'000 m <sup>3</sup> /h (-33%)	9'000 m <sup>3</sup> /h (-60%)
Kanald. Steigzone	1'250mm x 700mm	1'000mm x 700mm	800mm x 600mm
Kanald. Verteilung	800mm x 400mm	700mm x 400mm	600mm x 350mm
Motor. Fensterlüftung	Nein	Ja	Ja
Motor. Fensterlüftung	-	Nur bei passendem Aussenklima	Bei zu hoher CO <sub>2</sub> -Konzentration in Büros
Nachtauskühlung	Nein	Ja	Ja

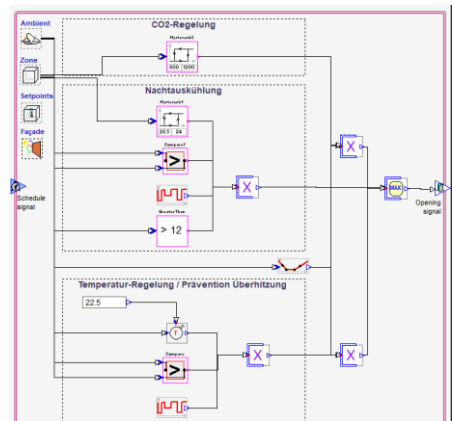
Praxisbeispiel „thermisch-energetische Gebäudesimulation“

# Modell und Fensterregelung in IDA ICE



**Nutzereingriff:**  
Dem Nutzer ist jederzeit eine (zeitlich begrenzte) Übersteuerung der motorisierten Fenster gestattet.

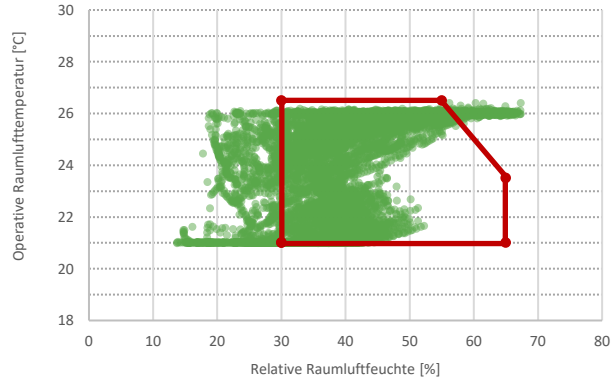
\* Vorlage-Werte  
Werte müssen während Betrieb angepasst werden können



Praxisbeispiel „thermisch-energetische Gebäudesimulation“

# Detaillierte Behaglichkeitsauswertung

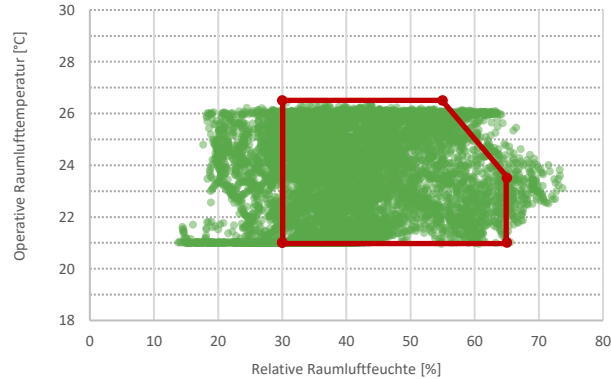
Jahresbetrachtung Behaglichkeit - V0 - Basisvariante



● Raumklima - GRB 4 ● Behaglichkeitsfeld

0 h < 21°C op. Raumlufttemp. (bei Belegung) 249 h < 30% rel. Raumluftf. (bei Belegung)  
 0 h > 26.5 °C op. Raumlufttemp. (bei Belegung) 276 h > 60% rel. Raumluftf. (bei Belegung)

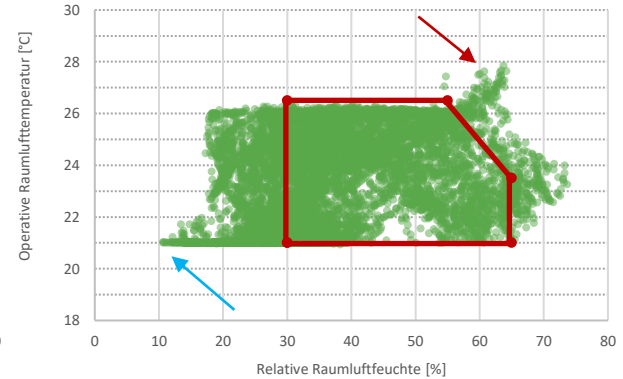
Jahresbetrachtung Behaglichkeit - V1 - GRB 50% mit FL & NK



● Grossraumbüro 4 ● Behaglichkeitsfeld

0 h < 21°C op. Raumlufttemp. (bei Belegung) 377 h < 30% rel. Raumluftf. (bei Belegung)  
 0 h > 26.5 °C op. Raumlufttemp. (bei Belegung) 106 h > 60% rel. Raumluftf. (bei Belegung)

Jahresbetrachtung Behaglichkeit - V2 - GRB 0% mit FL & NK



● Grossraumbüro 4 ● Behaglichkeitsfeld

0 h < 21°C op. Raumlufttemp. (bei Belegung) 893 h < 30% rel. Raumluftf. (bei Belegung)  
 60 h > 26.5 °C op. Raumlufttemp. (bei Belegung) 107 h > 60% rel. Raumluftf. (bei Belegung)

- Wird ausschliesslich über die Fenster belüftet (V2), führt dies im Winter und im Sommer zu Behaglichkeitsproblemen
- Im Winter steigt die Anzahl der Stunden während Personenbelegung mit zu trockener Luft auf knapp 900 Stunden/a an
- Im Sommer übersteigt die operative Raumlufttemperatur in > 60 Stunden die 26.5°C und erreicht maximal 28°C

Praxisbeispiel „thermisch-energetische Gebäudesimulation“

# Mehrwert Gebäudesimulation

- Fundierte Entscheidungsgrundlagen für das HLK-Konzept
- Mechanische Luftmenge konnte um 7'500 m<sup>3</sup>/h bzw. um **33 % reduziert** werden
- Kühlleistung konnte um **25 % reduziert** werden
- Kosten für Gebäudesimulationen: ca. 25'000.– CHF
- **Kosteneinsparung** durch die Simulationen: rund **410'000.– CHF**  
170'000.– CHF an HLK-Komponenten und 240'000.– CHF bauliche Kosten, da die Technikzentrale im Untergeschoss ca. 50 cm weniger tief gebaut werden musste (hoher Grundwasserspiegel)
- Weniger Technik bedeutet **weniger Ressourcen, weniger Platzbedarf** und **geringere Betriebskosten**

Praxisbeispiel 2

# Strömungssimulation

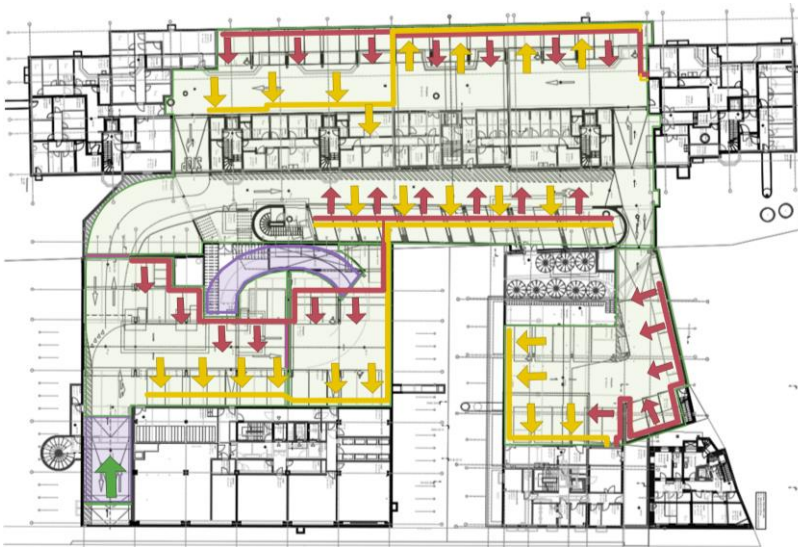
# Ausgangslage

- Mittel- und Grossgaragen ab 100m<sup>2</sup> mit innenliegenden Fahrgassen müssen die Richtlinien gemäss SWKI:103-01 einhalten
- Das «gefährliche» an innenliegenden Parkhäusern ist der Ausstoss von CO und NO<sub>x</sub> beim Kaltstart und der Ausfahrt aus der Einstellhalle
- Der Grenzwert liegt bei 100ppm, dieser muss bei 99.5% der Fläche eingehalten werden
- Aus diesem Grund werden die meisten grösseren Einstellhallen mit aufwändigen und teuren mechanischen Zu- und Abluftanlagen gebaut

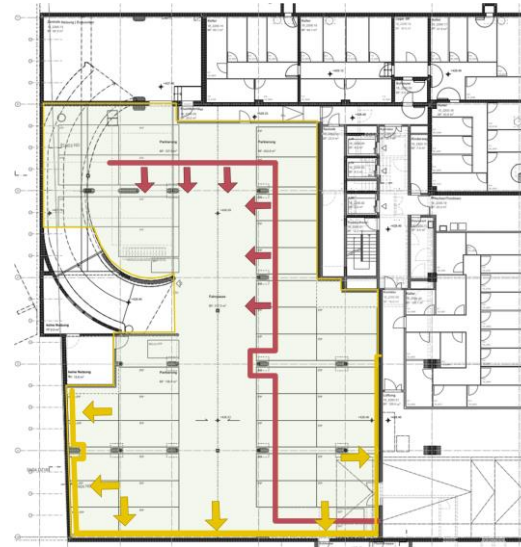
Praxisbeispiel „Strömungssimulation“

# Projekt „Parkareal Neumünster in Zürich“

- Zweigeschossiges Parkhaus auf 3'926 m<sup>2</sup> mit insgesamt 122 Parkplätzen
- Der HLKS-Ingenieur hat eine mechanische Zu- und Abluft geplant



Grundriss Parkhaus 1. UG



Grundriss Parkhaus 2. UG

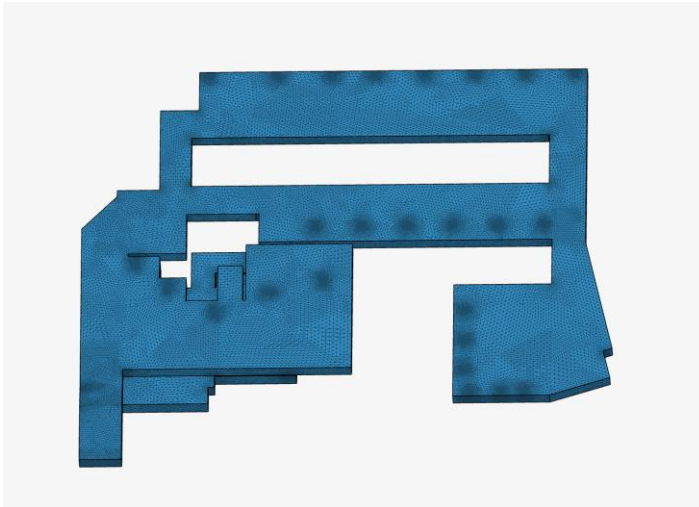
Zuluft: 6'100m<sup>3</sup>/h

Abluft: 6'700m<sup>3</sup>/h

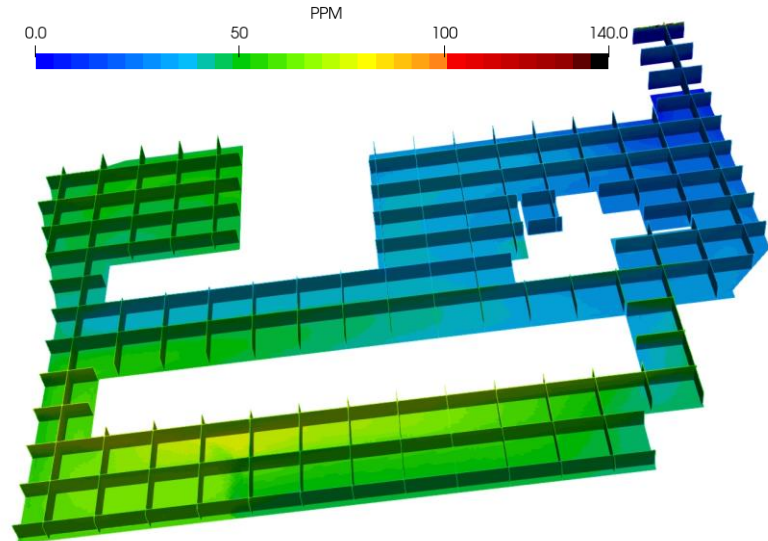
Praxisbeispiel „Strömungssimulation“

# Simulation

- Simulation mit der Software SimScale (Backend: OpenFOAM)
- 2.2 Millionen Zellen und rund 700'000 Knoten



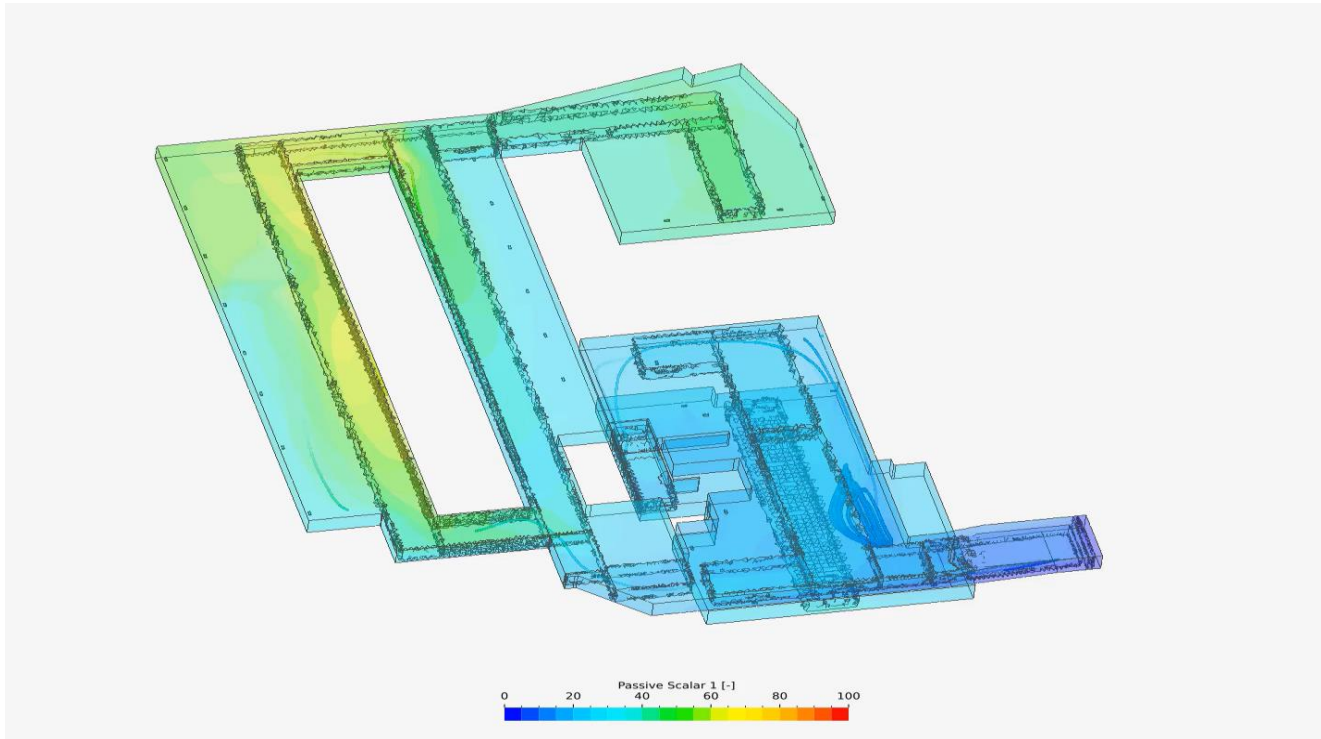
Mesh-Modell in SimScale



Simulationsergebnisse

Praxisbeispiel „Strömungssimulation“

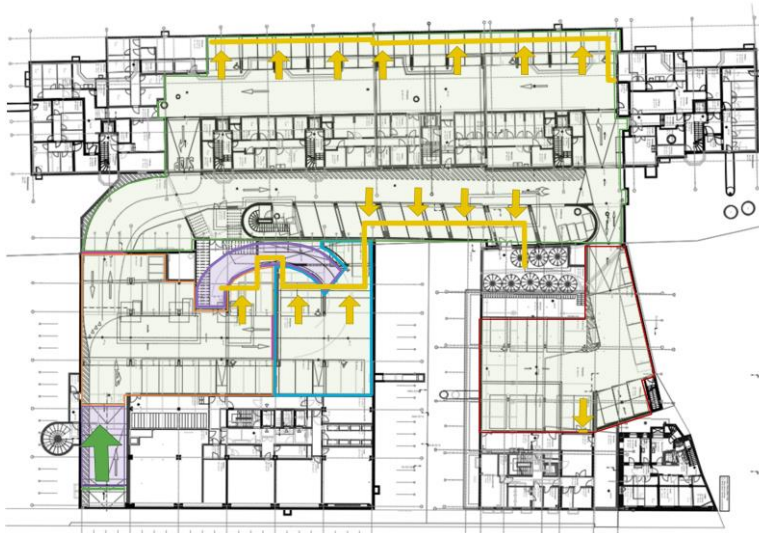
# Simulationen helfen, ein System zu verstehen



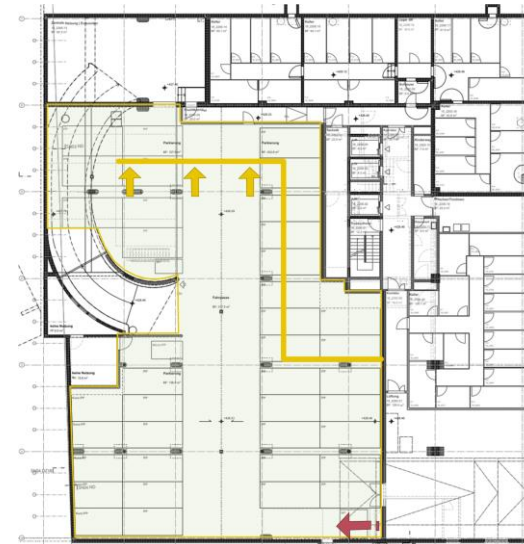
Praxisbeispiel „Strömungssimulation“

# Lüftungskonzept nach Optimierungen

- 1. UG mit mech. Abluft und natürlicher Zuluft, das 2. UG mech. Zu- und Abluft
- Kanalnetz stark vereinfacht und Abluftmenge um rund 20% reduziert



Grundriss Parkhaus 1. UG



Grundriss Parkhaus 2. UG

Zuluft: 900m<sup>3</sup>/h

Abluft: 5'200m<sup>3</sup>/h

Praxisbeispiel „Strömungssimulation“

# Mehrwert der Strömungssimulation

- **Einsparung von rund CHF 120'000.– an Investitionskosten**  
(Kosten der Strömungssimulation bei diesem Projekt rund 17'000.- CHF)
- **Platz- und Ressourceneinsparung** durch Entfall Zuluftanlage und Optimierung Kanalnetz
- **Reduktion der Betriebs- und Unterhaltskosten**

Praxisbeispiel „Strömungssimulation“

# Schlusswort

«Bei EPRO haben wir noch nie eine CO/NO-Simulation durchgeführt, bei der sich die Investitionskosten nicht um ein Mehrfaches der Simulationskosten reduziert hätten. Deshalb lohnt sich eine solche Simulation bei jeder grösseren Einstellhalle.»!

Kontakt

# Angaben zum Referenten

## Moritz Zwahlen

Bereichsleiter Nachhaltiges Bauen, EPRO ENGINEERING  
Vorstandsmitglied, Gebäudesimulation Schweiz

[moritz.zwahlen@epro.ch](mailto:moritz.zwahlen@epro.ch)

+41 58 502 73 78

[www.gebaeudesimulation.ch](http://www.gebaeudesimulation.ch)

[www.eproengineering.ch](http://www.eproengineering.ch)



**Gebäudesimulation Schweiz**

Und Sie wissen, was Sie bauen.