

# Druckoptimierung von Reinräumen im laufenden Betrieb

Das Steinbeiss Transferzentrum in Offenburg bietet schnelle und realitätsgetreue Simulation für Reinraumplanung, -bau, -inbetriebnahme und -optimierung. Mit Simulationsmodellen von Klima- und Lüftungstechnik lassen sich Kosten und Zeit optimieren und einsparen. Ein Vergleich zeigt, dass die virtuelle Nachbildung realen Messwerten entspricht.

Das digitale Zeitalter erobert unseren Alltag. Planung, Bau, Optimierung und Qualifizierung von Reinräumen verlangen fundiertes ingenieurtechnisches Wissen. Diese komplexen Zusammenhänge lassen sich nun mit Hilfe von STZ Euro auch über Simulationsberechnungen abbilden. Dies verspricht schnellere, kostenoptimierte und präzise Designphasen, Realisierung und Inbetriebnahme von Reinräumen und Laborräumen hochwertiger Klassen. Mit Simulationsmodellen von Klima- und Lüftungstechnik beschäftigt sich das STZ Euro, Offenburg, schon viele Jahre. Daher sind die Ingenieure des STZ Euro mit den Möglichkeiten und der Präzision ingenieurtechnischer Simulationsberechnungen sehr vertraut. Durch die Simulation einer Pneumatik-Raumdruckregelung, die bei einem Pharma-Primärverpackungshersteller in Betrieb ist, konnte das Unternehmen nun nochmals die Leistungsfähigkeit und Realitätstreue der Berechnungen nachweisen.

## Virtuelle Nachbildung durch Realmessdaten bestätigt

Bei dem Kunden wurde das Filtersystem und die Raumdruck-Regelkreise der kom-



Bild 2: Dipl.-Ing. (FH) Michael Kuhn, Leiter des Steinbeiss-Transferzentrums Energie-, Umwelt und Reinraumtechnik, Lehrbeauftragter für Reinraumtechnik und Vorsitzender VDI 2083-19.

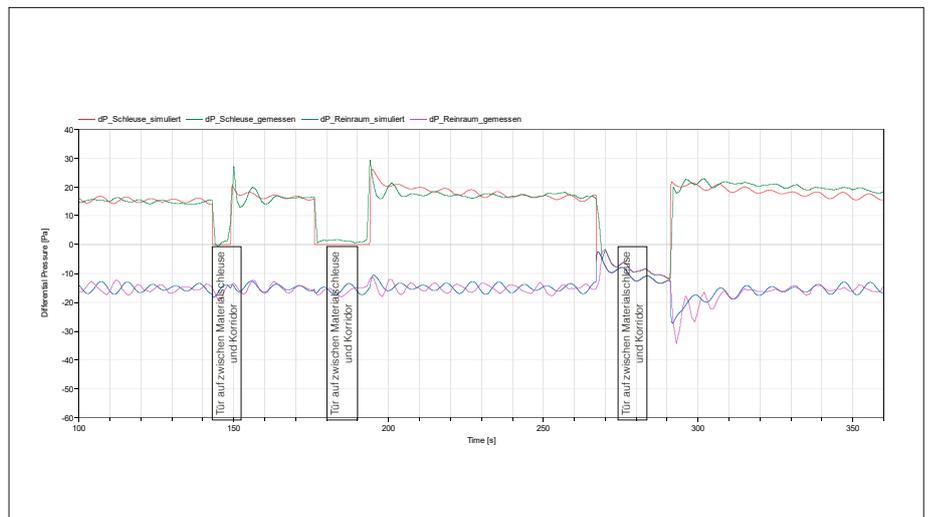


Bild 1: Vergleich Messdaten mit der Simulation. (Bilder: STZ Euro)

pletten Klima- und Lüftungsanlage im Reinraumbereich optimiert. Durch Aufnahme des physikalischen Modells sowie der Betriebsdaten vor Ort und Übernahme in das Simulationsprogramm konnte das reale Projekt den Vergleich mit der digitalen Welt antreten. Mit überraschend guten Ergebnissen:

Der Vergleich der virtuellen Nachbildung hielt den Realmessdaten in jeder Phase stand. Dabei wurde das Reinraummodell bei Türöffnungen und beim Ein-, beziehungsweise Ausschalten des Entstaubers getestet und jeweils mit den messtechnischen Aufnahmen vor Ort verglichen. Leichte Abweichungen wurden aufgrund unbekannter Parameter, wie Raumdichtheit zu angrenzenden Räumen und interner Dämpfungsglieder des Pneumatik-Reglers, erzielt.

«Das Raumdruckverhalten, insbesondere Druckspitzen und Ausregelverhalten, können virtuell plausibel nachgebildet werden», so Michael Kuhn, Leiter des STZ Euro und Projektverantwortlicher. «Damit lässt sich das Raumdruck- und Regelverhalten bereits in der Designphase überprüfen und optimieren. Damit wird auch eine sehr präzise Planung im Vorfeld unter-

stützt. Mit dem digitalen Zwilling lassen sich im Rahmen einer virtuellen Inbetriebnahme Funktionen testen, mögliche Optimierungen erproben und die Inbetriebnahme durchspielen.»

## Zeit gewinnen dank Simulation

Die Simulation der Reinraumlösungen ist nach STZ Euro vor allem für die Planer, den Anlagenbau und die Gebäudeautomation von Interesse. Dabei bietet sich das Verfahren vor allem für Raumdichtheitsklassen ab der Stufe 3 an, da sich hier reale Testings und Leckage-Suchen oft sehr aufwändig gestalten. Zudem muss für reale Tests zeitweise der Reinraumzugang für andere Gewerke gesperrt werden, was sich in der Praxis aufgrund des Zeitdrucks und des Vorrangs für die Produktionsanlagen oft sehr schwierig gestaltet.

Der Vorteil liegt nach Michael Kuhn klar auf der Hand: «Der Zeitfaktor, den uns eine fundierte Simulation bietet, ist unschlagbar. Wir können bereits ab der Feinplanung Fehler im Vorfeld erkennen und vermeiden. Ungeeignete Regelkonzepte und falsch dimensionierte Anlagenkomponenten können früh erkannt und optimiert werden. Die bei der virtuellen Inbetrieb-



Bild 3: Auch die Daten der Volumenstrom- und Raumdruckregler im Produktionsraum des Kunden wurden in das virtuelle Modell übertragen.

nahme ermittelten Regelparameter stehen als Voreinstellwerte für die reale Inbetriebnahme zur Verfügung. Der Reinraumbetreiber kann damit zeitnah oder sogar früher in Produktion gehen.»

Das STZ Euro arbeitet bereits daran, die virtuelle Inbetriebnahme auch für Temperatur- und Feuchteregelkreise anzuwenden und dies anhand des Vergleichs mit den Betriebsdaten von realen Anlagen zu erproben.

#### Weitere Informationen

Steinbeis Transferzentrum  
Energie-, Umwelt- und Reinraumtechnik  
Badstrasse 24a  
D-77652 Offenburg  
+49 781 203 547 00  
mail@stz-euro.de  
www.stz-euro.de



## Mehr Raum für optimale Reinheit

### Nachhaltige Industriebauten von IE Life Science

Mit unserer über 50-jährigen Erfahrung planen, gestalten und realisieren wir zukunftsfähige Industriebauten für die Life-Science-Branche. Für höchste Ansprüche bei Ihrer Reinstoffanforderung, Produktion und Logistik. Wir übernehmen für Sie Verantwortung in Form eines Garantievertrages für Kosten, Termine, Qualität und Funktion.

#### Erleben Sie schlüsselfertige Reinheit von IE Life Science.

IE Life Science  
Zürich. Nyon.  
[www.ie-group.com](http://www.ie-group.com)



IN IHRER BRANCHE  
ZU HAUSE



UNTERNEHMERISCHES  
DENKEN UND HANDELN



ALLE EXPERTEN  
UNTER EINEM DACH



SICHERHEIT DURCH  
GARANTIE

Der Spezialist für Industriebauten.

