

Konzepte zur Optimierung der sommerlichen Behaglichkeit in Schulzimmern mittels natürlicher Fensterlüftung

Empfehlung *Referenzraum Schulzimmer Obergeschoss Südfassade*
Representative Concentration Pathway 8.5, Zeithorizont 2060 (**107 Stunden $\geq 26.5^{\circ}\text{C}$**)

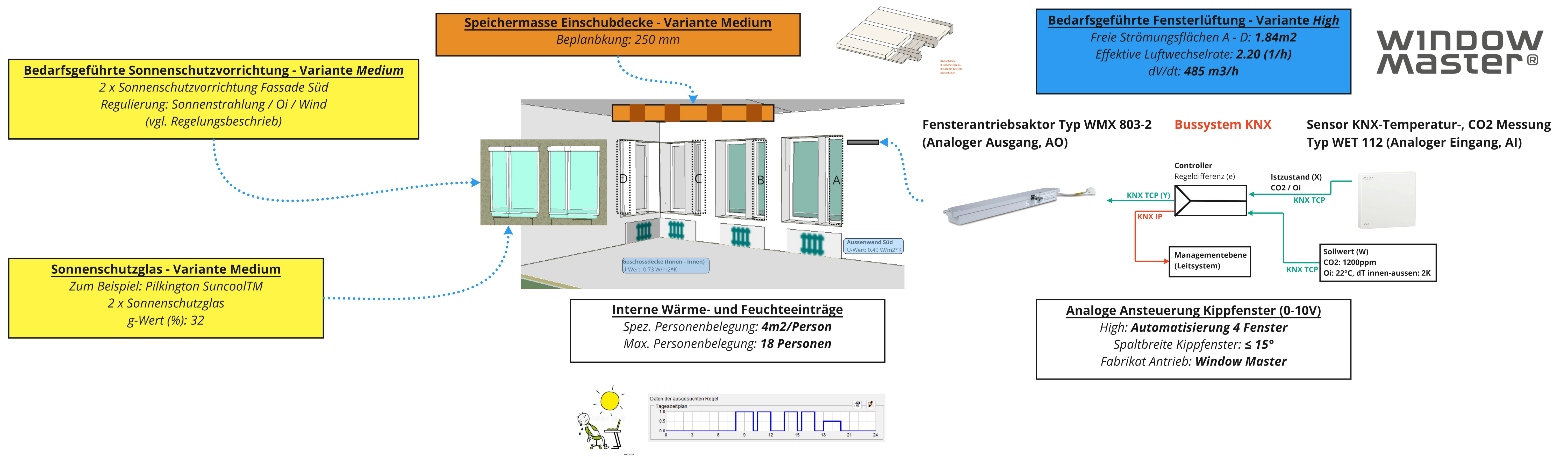


Abb. 1: Abschliessende Empfehlung der finalen Variante in Berücksichtigung eines Repräsentativen Konzentrationspfad 8.5 für das mittlere Jahrhundert 2060

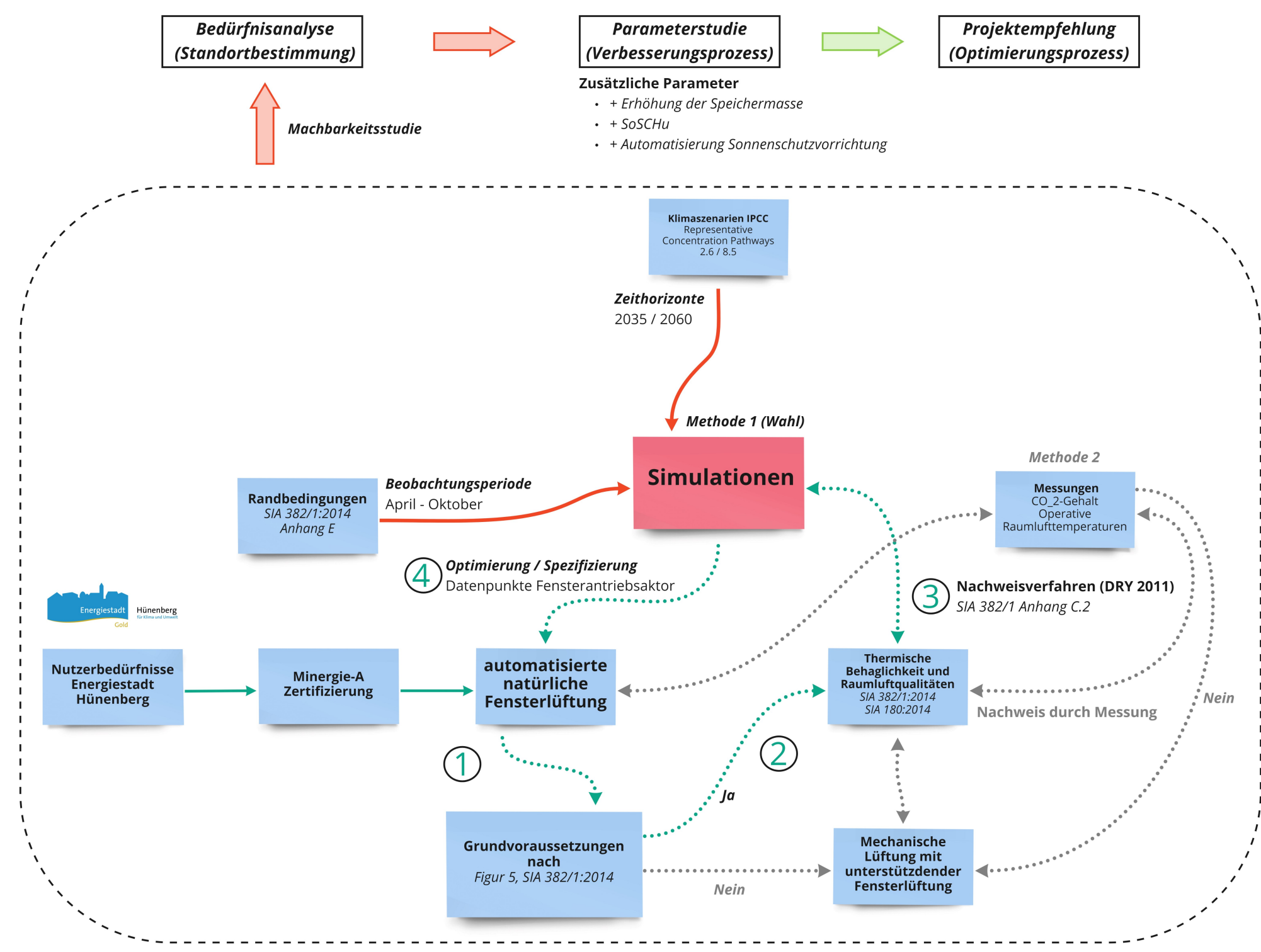


Abb. 2: Approximation Bedürfnisanalyse / Normative Grundlagen SIA

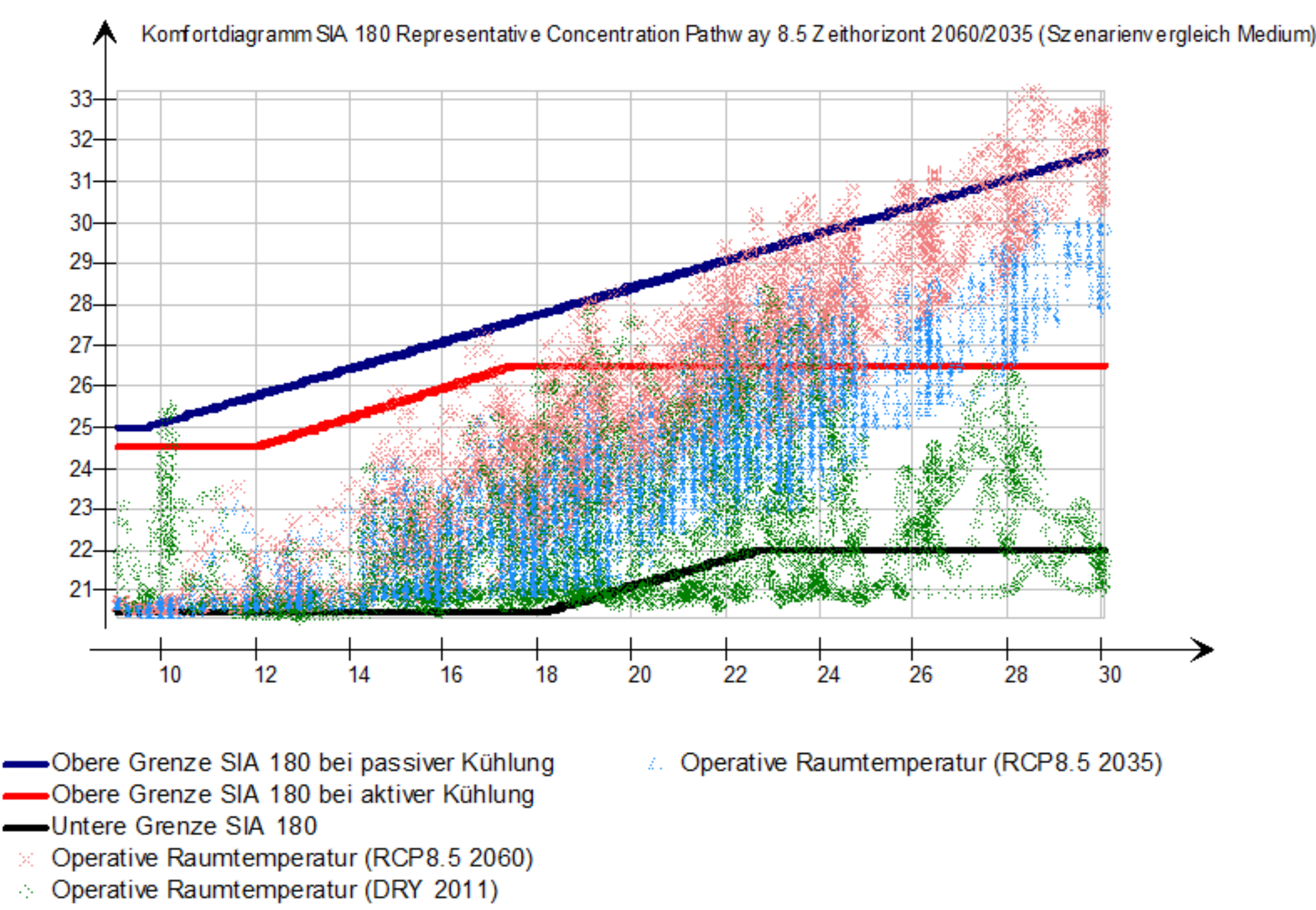


Abb. 3: Übertemperaturgradstunden in Querabhängigkeit eines DRY 2011 und einem Concentration Pathway 8.5 (2060)

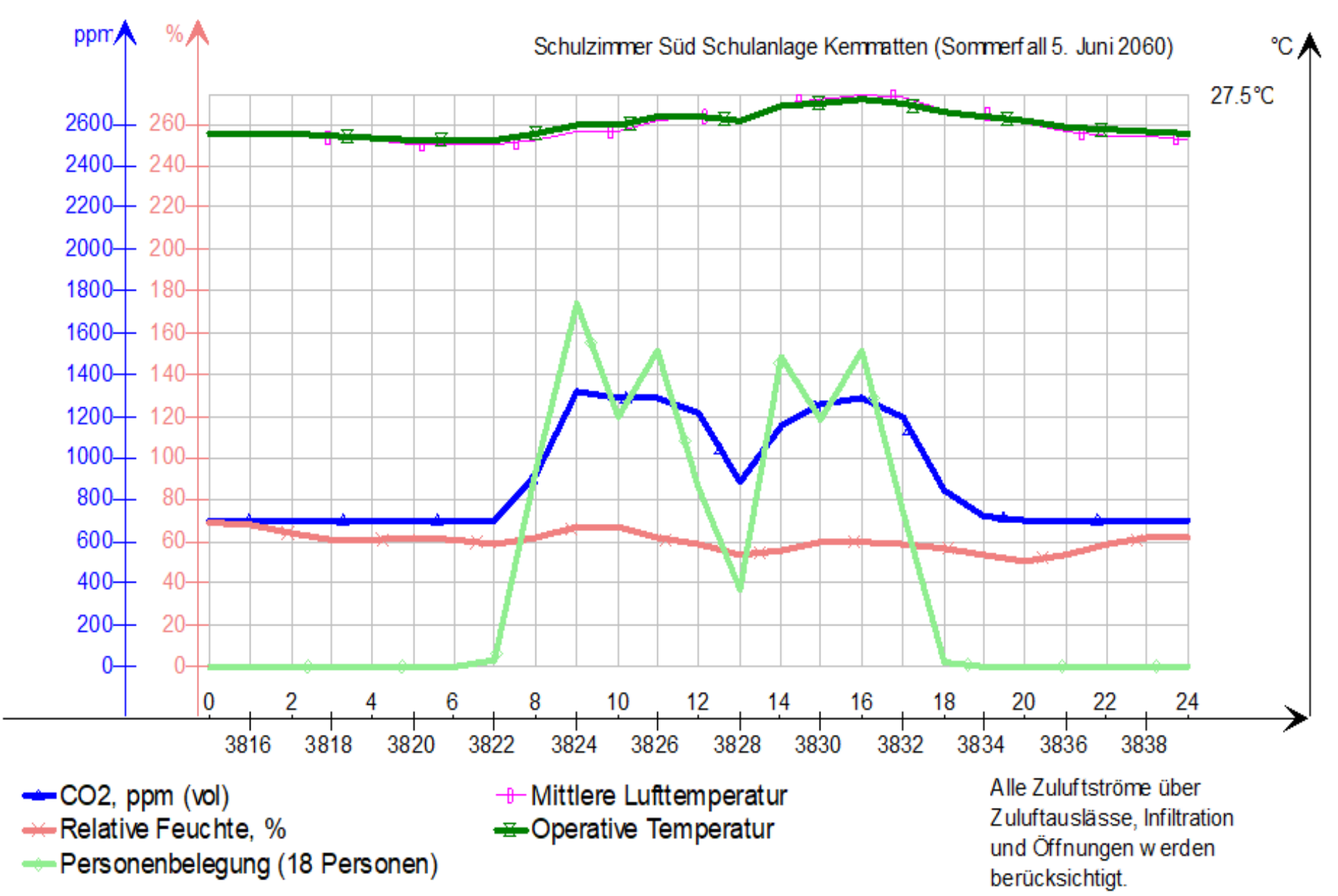


Abb. 4: Raumluftqualitäten in Querabhängigkeit eines Concentration Pathways 8.5 mit einem CO₂-Gehalt der Aussenluft von 700 ppm (2060)

Bedürfnisanalyse

Mit der Methodik von dynamischen Simulationsmodellen in Kohärenz der natürlichen unidirektionalen Fensterlüftung werden die vorhandenen Problemstellungen der Überhitzung und den Raumluftheiten normativ geprüft. Der Fokus dieser Bachelor-Thesis liegt in der Fragestellung, «welche nachhaltigen Massnahmen im Kontext eines pessimistischen Klimaszenarios 8.5 für den Zeithorizont 2060 resultieren, damit normativ keine aktive Kühlung notwendig wird und gleichzeitig eine mittlere Raumluftheit (RAL 2) angestrebt werden kann». Über resiliente Konzepte der Schulanlage Kimmatten, Hünenberg, sollen die Auswirkungen des Klimawandels für die Schulraumnutzung gedämpft werden können.

Parameterstudie

In der Sensitivitätsanalyse wurden die im Rahmen einer sanften Sanierung definierten Parameter nach deren Wirkung auf die Kriterien der Problemstellung untersucht. Die bedarfsgeführte einseitige Fensterlüftung hat neben der passiven Massnahme mit Erhöhung der Speichermasse aus Massivlehm am meisten Einfluss auf eine Reduktion der Übertemperaturgradstunden. Mit gezieltem Öffnen der Fensterflügel, womit eine passive Nachtauskühlung impliziert wurde, konnten die Übertemperaturgradstunden in die Abendstunden verschoben werden. In einem mittleren Szenario mit zwei analog angesteuerten Fensterflügeln resultieren in einem pessimistischen Klimaszenario 8.5 in naher Zukunft 2035 explizit 99 Über-

temperaturgradstunden. In der Betrachtung eines Zeithorizonts bis 2060 resultieren beachtliche 247 Überhitzungsstunden. (vgl. Abb. 3, rot «punktiert»)

Eine mittlere Raumluftheit mit einem Sollwert von 1200 ppm kann mit dem Parameter einer bedarfsgeführten automatisierten Fensterlüftung sichergestellt werden. In der Betrachtung der volumenbezogenen Raumluftheiten resultierte auch beim bestmöglichen Szenario ein Über- und Unterschwingen von $>10\%$ während den Nutzungszeiten, dies gegenüber den individuellen definierten saisonalen Grenzen. Diesbezüglich kann auch im Ausblick der Klimaszenarien der IPCC keine Verbesserung prognostiziert werden.

Optimierung

Im Nachgang an die Parametrierung konnte in Iteration mit den fachgerechten Simulationen die abschliessende Empfehlung evaluiert werden. Mit den normativen Voraussetzungen einer Minergie-A Zertifizierung werden im finalen Vorschlag bei einer Schulraumnutzung mit einem RCP8.5 in der Betrachtung des mittleren Jahrhunderts 107 Überhitzungsstunden anfallen.

Zraggen Lorenzo

Betreuer:
Prof. Dr. Axel Seerig
Prof. Urs-Peter Menti