

## BAT G\_23\_28

### Vergleich zwischen opaken und transparenten Gewächshäusern für eine Pflanzenforschungseinrichtung

**Extreme Wetterkapriolen beeinflussen die landwirtschaftlichen Erträge in einem immer grösseren Ausmass. Das veränderte Klima begünstigt die Bildung neuartiger Krankheiten und Schädlinge. Gleichzeitig verlangt das Bevölkerungswachstum effizientere Anbaumethoden und erhöhte Erträge. 2021 litten bereits 828 Millionen Menschen unter Hunger. Diese Vorzeichen rücken die Pflanzenforschung zur Sicherung unserer Ernährung immer stärker in den Fokus.**

Bei einer Pflanzenforschungsanstalt im schweizerischen Mittelland haben die bestehenden Gewächshäuser das Ende ihres Lebenszyklus überschritten und sollen in naher Zukunft erweitert, saniert oder ersetzt werden. Die folgende Arbeit soll die Frage nach der zukünftigen Gewächshausart beantworten. Es stehen sich dabei ein opakes Gewächshaus (PF) mit komplett künstlicher Beleuchtung und ein transparentes Gewächshaus (CGH) mit natürlicher und künstlicher Beleuchtung gegenüber. Dafür sollen die folgenden zwei Forschungsfragen beantwortet werden:

- Welche Gewächshausart eignet sich am besten für den Einsatz in einer Pflanzenforschungseinrichtung?
- Wie kann der Betrieb der ausgewählten Gewächshausart energetisch optimiert werden?

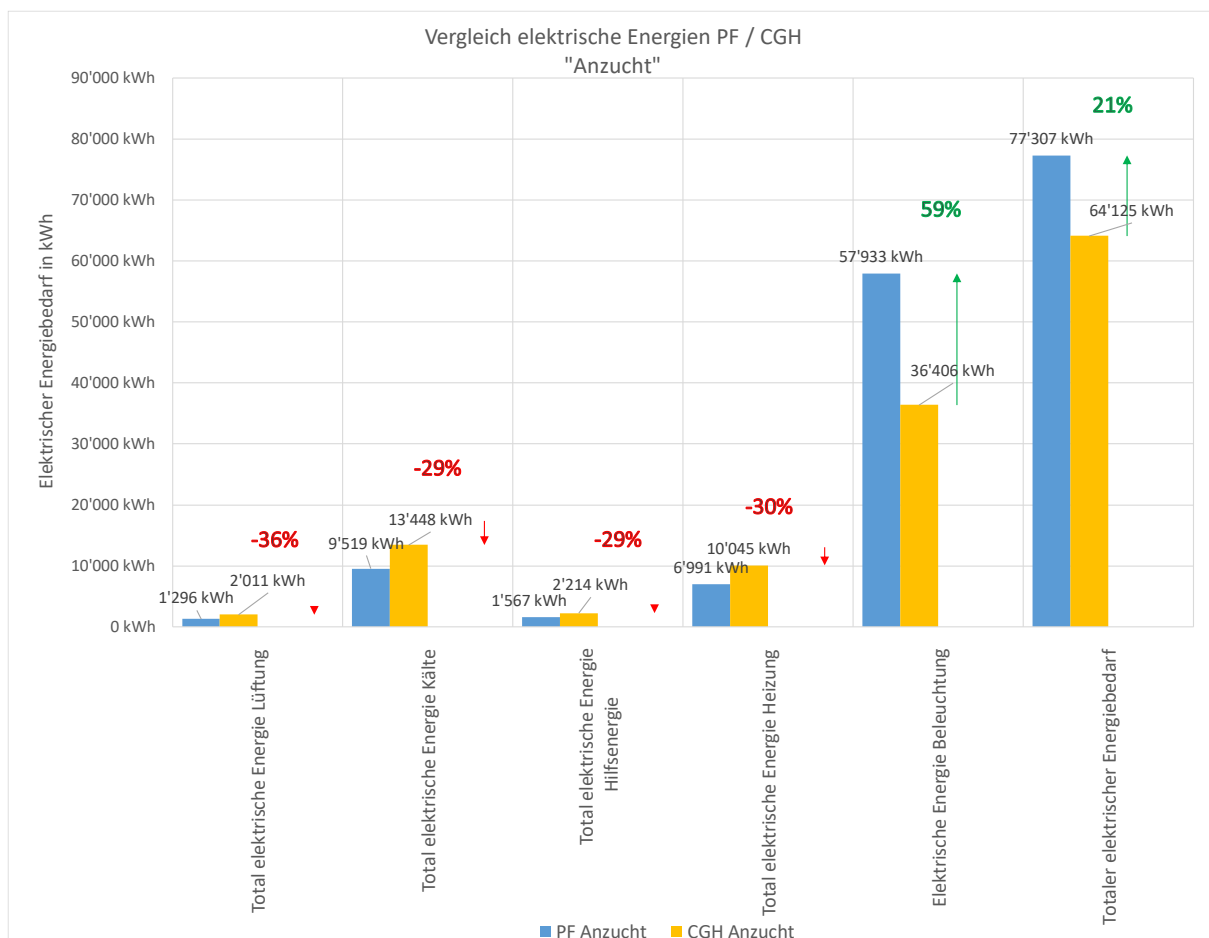


Abb. 1: Vergleich elektrischer Energiebedarf PF Anzucht und CGH Anzucht

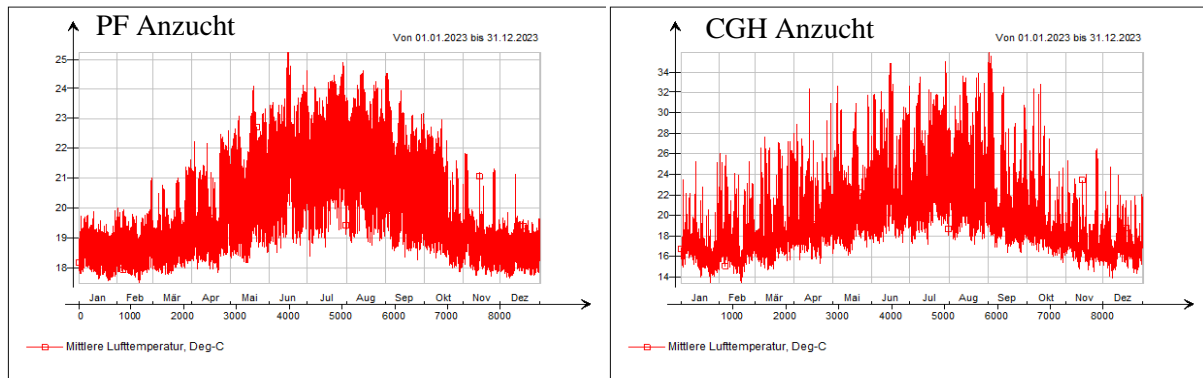


Abb. 2: Vergleich der mittleren Lufttemperatur PF Anzucht und CGH Anzucht (IDA ICE, Patrick Walczak)

### Vorgehensweise

Mithilfe einer Energieberechnung in Excel und einer umfangreichen Literaturrecherche sollen die Fragen beantwortet werden. Zusätzlich wurde eine IDA ICE Simulation erstellt, um das dynamische Verhalten der Gewächshauszone abzubilden.

### Fazit und Empfehlung

Die Frage nach der Gewächshausart für eine Pflanzenforschungseinrichtung kann für das berechnete Szenario mit der PF beantwortet werden. Die IDA ICE Simulation ergab, dass die Anforderungen von Agroscope am ehesten mit einer PF erreicht werden können (vgl. Abbildung 2). Der Nachteil der PF besteht im stark erhöhten Energiebedarf für die Beleuchtung im Vergleich zum CGH (vgl. Abbildung 1). Aus diesem Grund sind die Planung und der Betrieb der Beleuchtung entscheidend.

Die Beleuchtungsanlage bietet in der Planung und im Betrieb ein enormes Potenzial an Einsparung. Fehlendes Wissen über die biologischen Bedürfnisse der Pflanzen führt momentan zu erhöhtem Energieverbrauch. Für optimale Auslegung und Betrieb einer solchen Anlage ist es notwendig, die Bedürfnisse der Pflanzen zu kennen und dem entsprechend zu planen. Ziel ist es, die Beleuchtung an den Bedürfnissen der Pflanzen anzulegen und eine Überproduktion zu verhindern. Doch auch die Klimatisierung bietet ein Optimierungspotential. Grosszügige Toleranzwerte bezüglich der Feuchte und der Temperatur senkt den Kälte- und Wärmebedarf. Eine Abwärmenutzung minimiert den Endenergiebedarf zusätzlich. Ausserdem ist die Sensibilisierung der Forschenden in Bezug auf die Energie entscheidend. Die überlegte Planung der Experimente anhand der voraussichtlichen Klimabedingungen können den Energieverbrauch erheblich senken.

Für den weiteren Ersatz der Gewächshäuser gilt es, die Anforderungen kritisch zu hinterfragen. Möglicherweise ist eine Kombination aus PF und CGH die optimale Lösung für die Pflanzenforschungseinrichtung.