

# Energetischer Autarkiegrad moderner Spitalneubauten

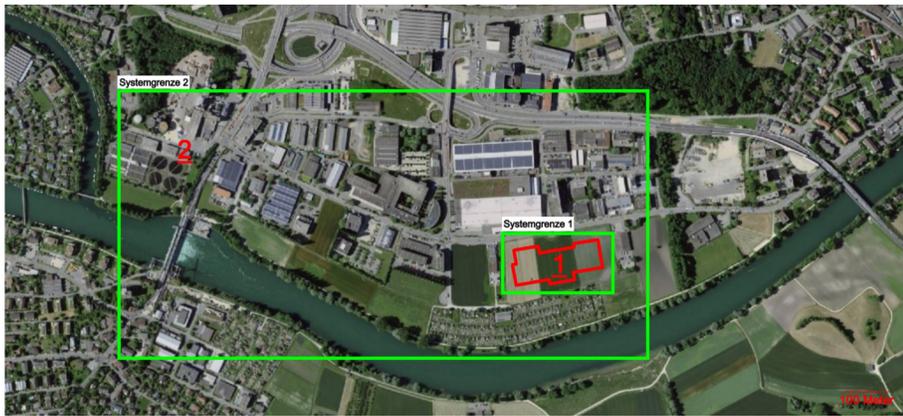


Abbildung 1: Übersichtskarte mit den beiden Systemgrenzen 1) Spitalneubau SZB 2) Müllverwertungsanlage (geo.admin.ch)

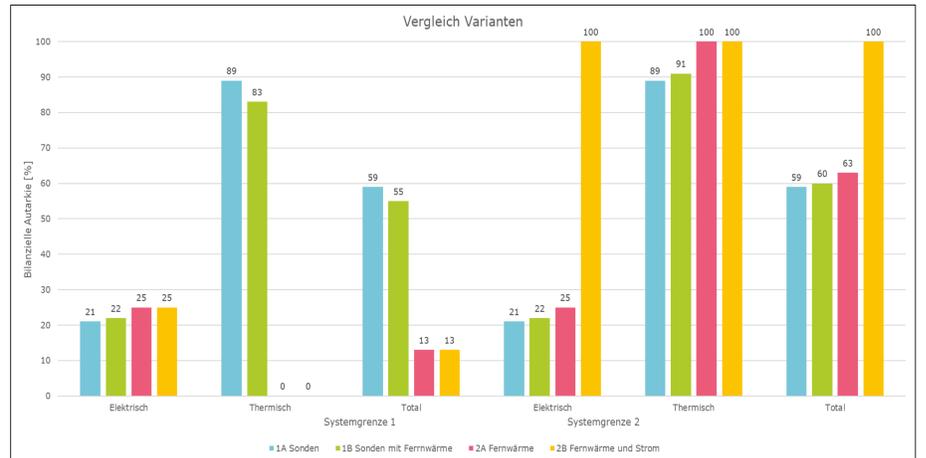


Abbildung 3: Zusammenfassung aller Autarkiegrade

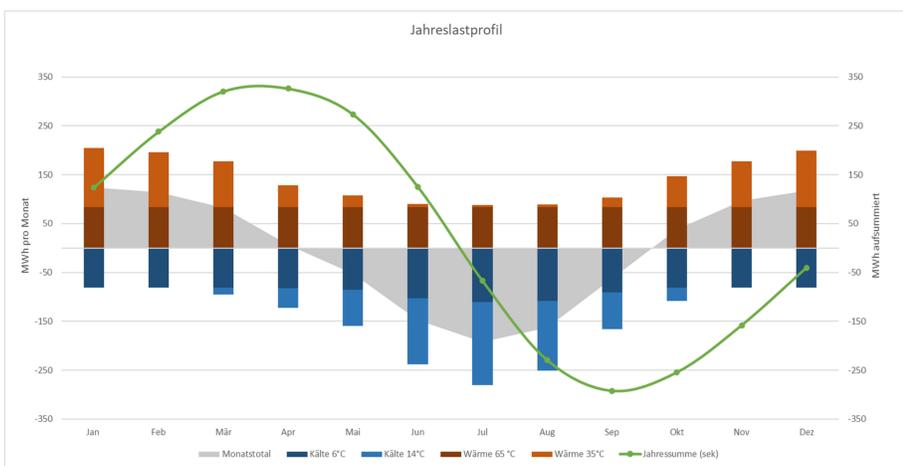


Abbildung 2: Jahreslastprofil

Der Wärmebedarf ist positiv dargestellt, der Kältebedarf negativ. Die graue Schraffur zeigt den monatlichen Residualbedarf. Die grüne Linie wird an der Sekundärachse abgelesen, sie zeigt an, dass der Kältebedarf den Wärmebedarf über ein Jahr gesehen leicht überwiegt.

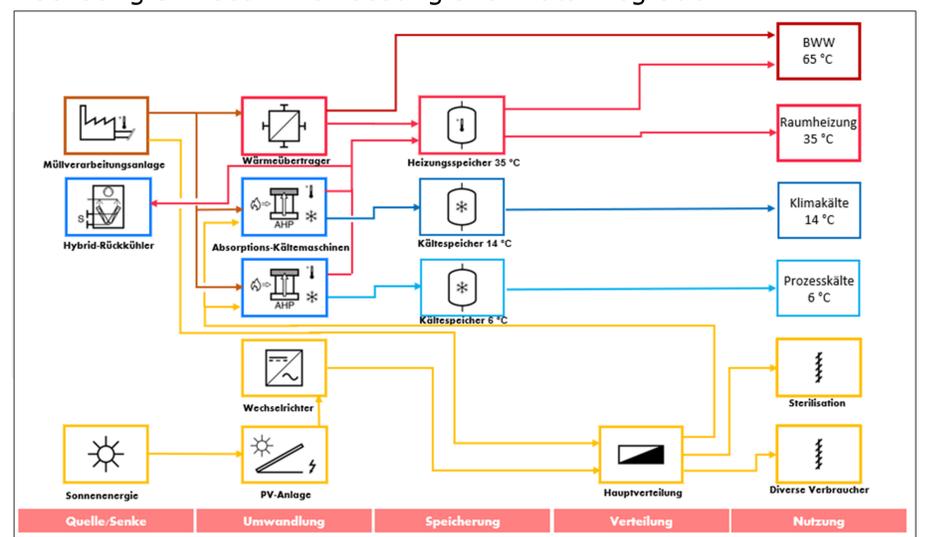


Abbildung 4: Modula GT Variante 2B

Bei der Variante 2B kann innerhalb der Systemgrenze 2 ein Autarkiegrad von 100 Prozent erreicht werden. Aus diesem Grund wird diese Variante empfohlen.

## Ausgangslage

Diese Bachelorarbeit befasst sich mit dem Thema «Energetischer Autarkiegrad moderner Spitalneubauten». Anlass dazu ist ein Spitalneubau in Biel, welcher von der Firma Jobst Willers Engineering AG geplant wird. So sollen im Rahmen dieser Bachelorarbeit die Energieströme des künftigen Spitals analysiert werden. Es sollen mögliche Synergien identifiziert werden und geeignete lokale Energiequellen ausfindig gemacht werden. Daraus sollen mehrere Konzeptideen entstehen, die jeweils auf ihren möglichen Autarkiegrad geprüft werden.

## Vorgehen

Eine ausführliche Standortanalyse ergab, dass Erdsonden und die Abwärme der Müllverwertungsanlage ideal sind, um den Wärme- und Kältebedarf des Spitalzentrums Biel zu decken. Da die Abwärme der Müllverwertungsanlage nicht direkt auf der zu bebauenden Parzelle liegt, wurden zwei Systemgrenzen definiert (Abbildung 1). So konnte beim Autarkiegrad besser differenziert werden. Das Konzept mit den

Erdsonden strebt einen hohen Autarkiegrad innerhalb der Systemgrenze 1 an, während das Konzept mit der Abwärmenutzung der Müllverwertungsanlage innerhalb der Systemgrenze 2 gute Werte erreicht. Mithilfe von diversen Normen, Richtlinien und Referenzwerte von bestehenden Spitalbauten konnte der Energie- und Leistungsbedarf abgeschätzt werden (Abbildung 2). Daraufhin wurden je zwei Varianten für die beiden Konzepte erstellt und mithilfe von Simulationen durchgerechnet.

## Resultate

In der Abbildung 3 sind alle Autarkiegrade zu den vier Varianten zusammengefasst. Innerhalb der Systemgrenze 1 schneiden die Varianten des ersten Konzepts deutlich besser ab. Innerhalb der Systemgrenze 2 stehen die anderen beiden Varianten besser da. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass eine optimierte Synergienutzung bei solch grossen Projekten mit viel Abwärme essenziell ist. Synergien können und sollen auch in der näheren Umgebung gefunden werden. Da

die Abwärme durch die Verbrennung von Müll in der Müllverwertungsanlage ohnehin das ganze Jahr anfällt, wäre es eine verpasste Chance diese nicht zu nutzen. Falls dann auch noch ein Deal zur direkten Nutzung des anfallenden Stroms gemacht werden kann, umso besser. In diesem Sinn wird empfohlen, das zweite Konzept weiterzuerfolgen.

## Luca Weber

Hauptbetreuer  
Prof. Dr. Zoran Alimpic  
Prof. Dr. Olivier Steiger

Experte  
Markus A.E. Steinmann

Kooperationspartner  
Jobst Willers Engineering AG

**WILLERS**