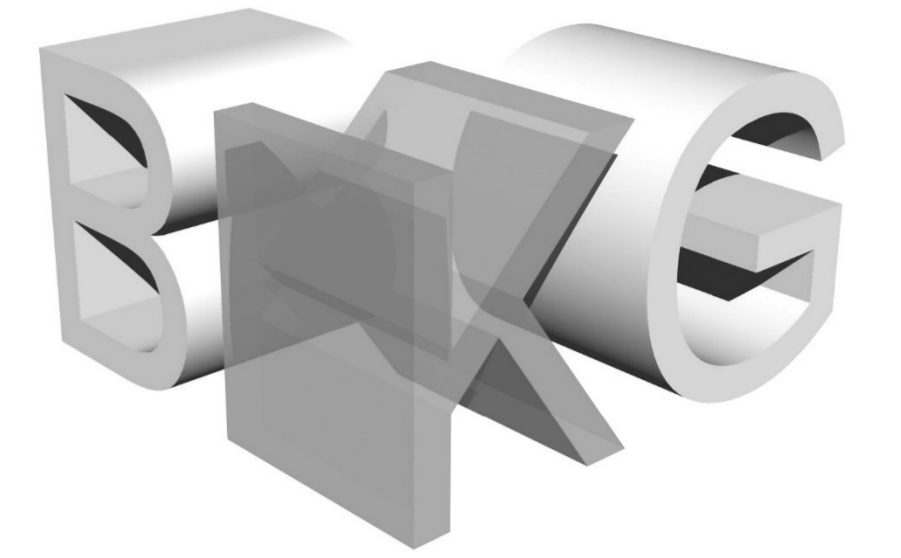


Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



Abschlussarbeit – Felix Jaudes

Kombination von PV- und KWE-Anlagen bei Wohngebäuden

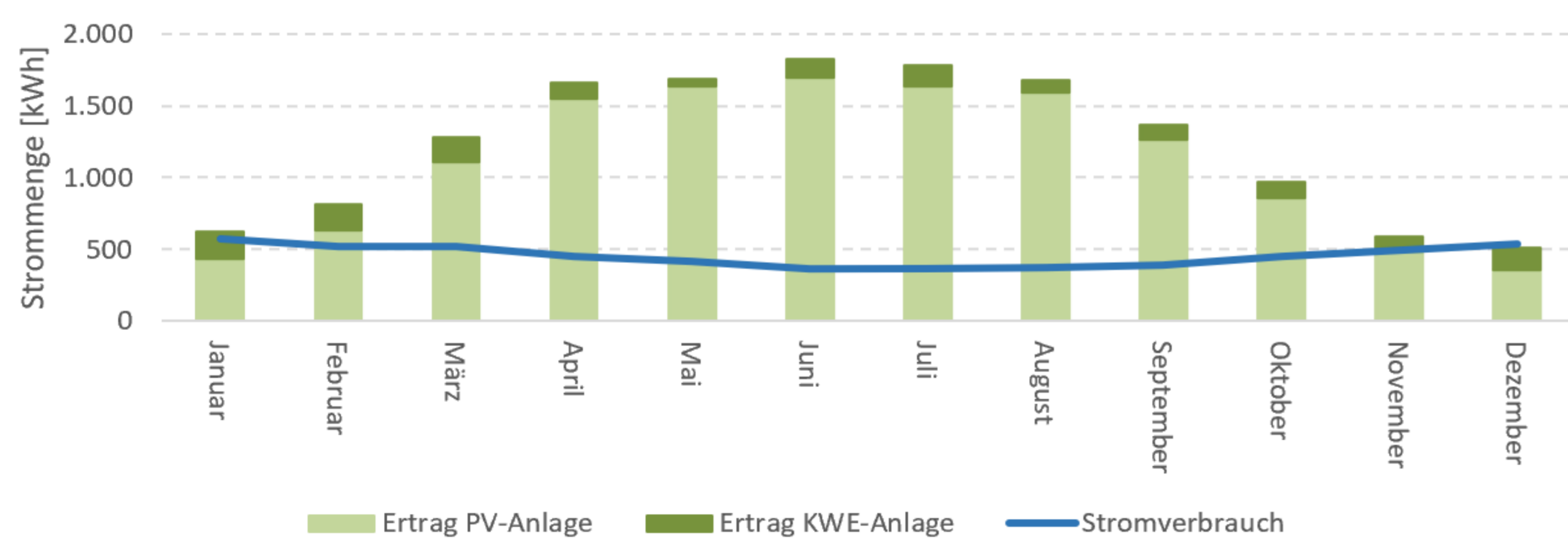
Ausgangslage und Zielsetzung

Durch den dezentralen Einsatz von Photovoltaik-Anlagen, wie beispielsweise auf Wohngebäuden, kann einerseits ein Beitrag zur Verringerung von Emissionen geleistet werden, während andererseits eine hohe Autarkie in Bezug auf die Energieversorgung erreicht werden kann. Da diese Form der Stromproduktion jedoch aufgrund ihrer Wetterabhängigkeit oft nicht ausreicht, um den Strombedarf eines Wohngebäudes vollständig zu decken, bietet der zusätzliche Einsatz einer Kleinwindenergie-Anlage eine Möglichkeit, einen höheren Autarkiegrad zu erreichen. Das Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der Kombination einer PV- und KWE-Anlage an einem Referenzgebäude auf verschiedenen zeitlichen Ebenen, sowohl mit als auch ohne Batterie.

Analyse eines Jahres

Durch den kombinierten Einsatz beider Anlagentypen kann ein jährlicher Stromertrag von etwa 14.789 kWh erwartet werden. Davon können jedoch lediglich 3.436 kWh direkt genutzt werden, da insbesondere in den Sommermonaten durch die PV-Anlage deutlich mehr Strom produziert wird, als verbraucht werden kann. Somit ergibt sich bei einem jährlichen Stromverbrauch von 5.419 kWh ein Autarkiegrad von 63,4 %. Durch einen Batteriespeicher kann deutlich mehr Strom selbst verbraucht werden, was sich in einem gesteigerten Autarkiegrad von 89,9 % widerspiegelt.

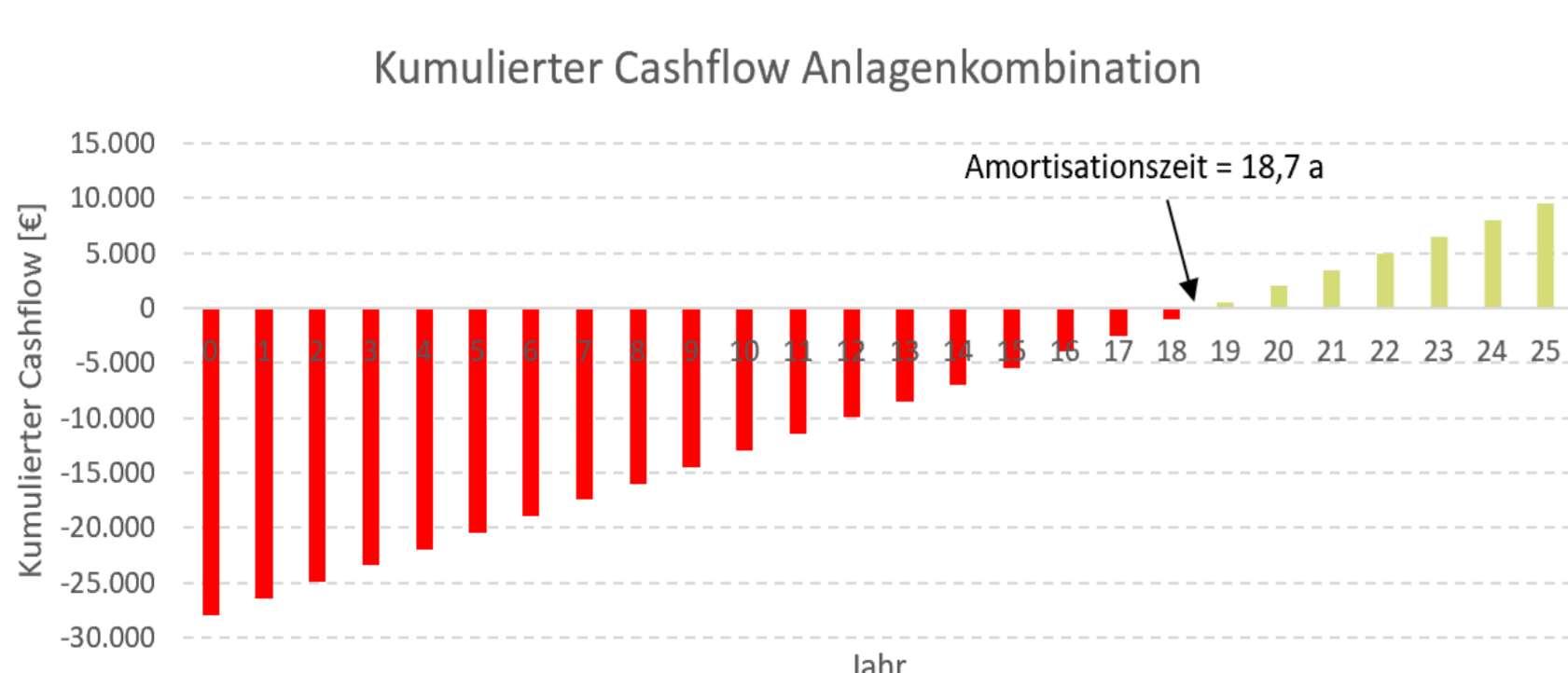
Kombination PV- und KWE-Anlage



Eigene Abbildung

Amortisationsberechnung

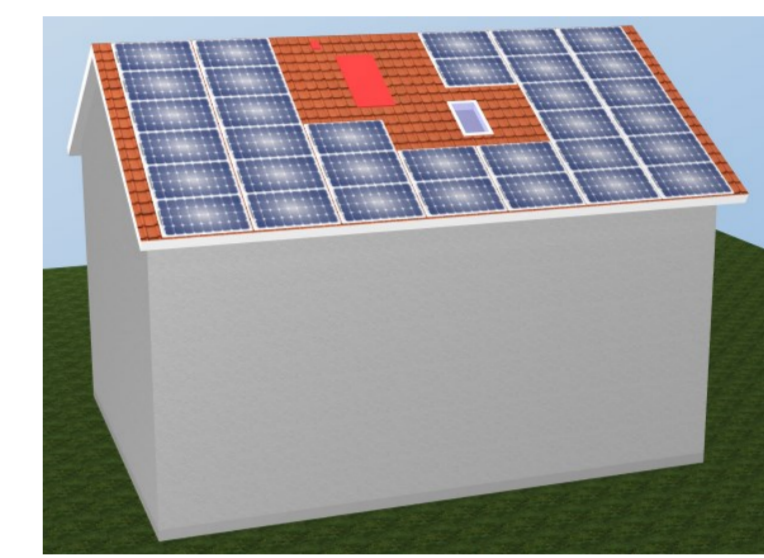
Die Amortisationszeit beträgt ohne Speicher 18,7 Jahre, mit Speicher 17,8 Jahre. Ab diesen Zeitpunkten sind finanzielle Gewinne erwartbar. Da die maximal zu erwartende Lebensdauer sowohl für PV- als auch für KWE-Anlagen bei etwa 25 Jahren liegt, tritt die Amortisation verhältnismäßig spät ein. Der kombinierte Einsatz ist aus ökonomischer Sicht somit nicht sinnvoll.



Eigene Abbildung

Anlagenkombination

Die für das Referenzgebäude gewählte PV-Anlage besteht aus insgesamt 33 Modulen, die Verschaltung erfolgt über einen Zentralwechselrichter.



Hottgenroth Software



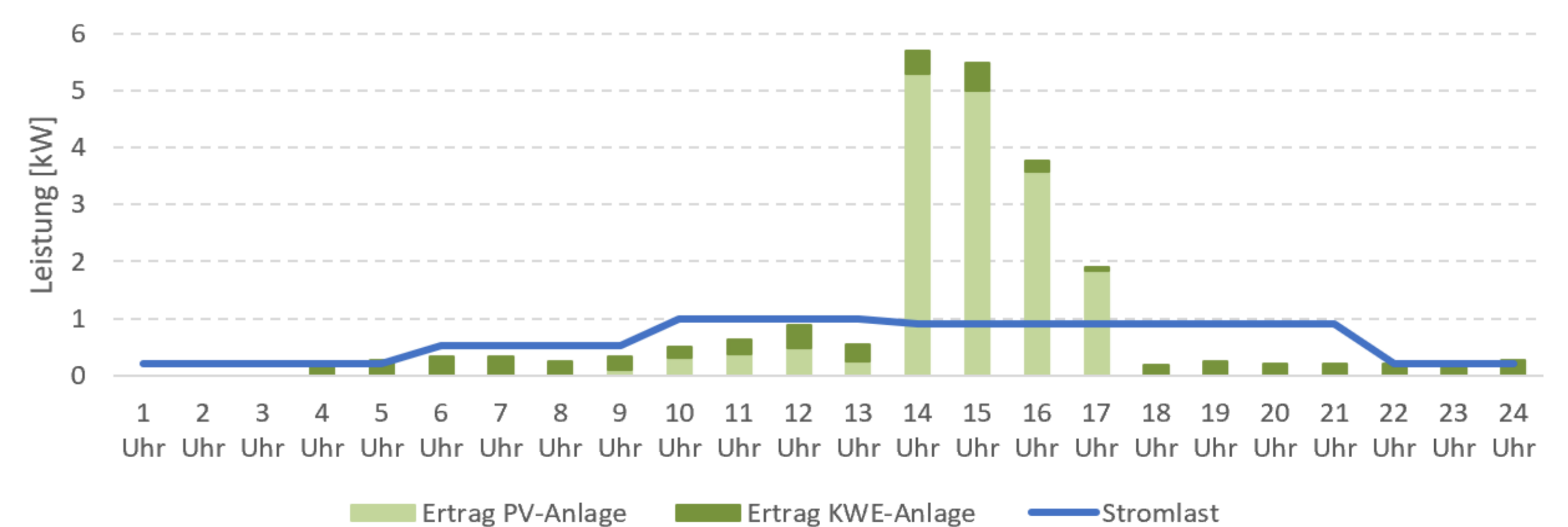
klein-windkraftanlagen.com

Bei einer Modulleistung von jeweils 370 W ergibt sich somit eine Gesamtleistung von 12,21 kWp. Die KWE-Anlage besitzt bei einer Gesamthöhe von 10 m eine Anlagenleistung von 1,5 kW. Um den erzeugten Strom im Haushalt nutzen zu können, wird ein spezieller Wechselrichter für KWE-Anlagen eingesetzt. Die Anlagenkombination wird durch einen gemeinsamen Batteriespeicher mit einer Kapazität von 8,8 kWh komplettiert.

Analyse eines Tages

Bei der Analyse einzelner Tage zeigen sich deutliche Unterschiede. An sonnigen Tagen kann tagsüber der Großteil des Stromertrags durch die PV-Anlage generiert werden, wohingegen die KWE-Anlage auch in den Nachtstunden Strom erzeugt und insbesondere im Winter ertragreich ist. Das gezeigte Beispiel verdeutlicht den hohen Ertrag der PV-Anlage am Nachmittag. Die KWE-Anlage kann dagegen auch in den Nachtstunden einen Teil des Strombedarfs decken. Durch den zusätzlichen Speicher kann der überschüssige Strom zu einem späteren Zeitpunkt genutzt werden.

Last und Gesamtertrag (Herbsttag)



Eigene Abbildung

Handlungsempfehlungen

Aus rein rechnerischer Sicht ist die Kombination aus einer PV- und KWE-Anlage für das Referenzgebäude gut geeignet, um einen hohen Autarkiegrad zu erreichen. Durch die wirtschaftliche Betrachtung wird jedoch ersichtlich, dass eine Amortisation der Anlagenkombination bei idealen Bedingungen erst spät eintritt und somit ein hohes finanzielles Risiko besteht. Da der Großteil des Gesamtertrags durch die PV-Anlage generiert wird, ist insgesamt die Nutzung einer reinen PV-Anlage mit Batteriespeicher für das Referenzgebäude am besten geeignet.