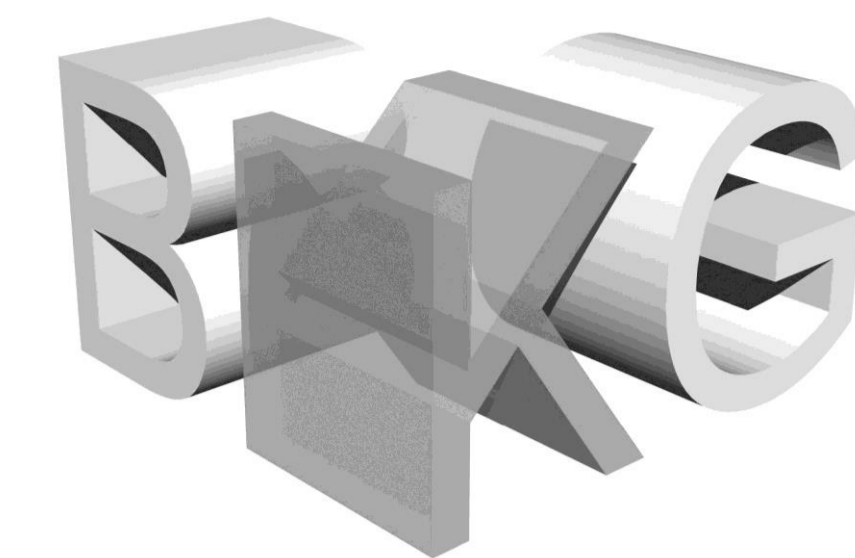


Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



Abschlussarbeit – Jula Katzenbach

Kombinierter Einsatz einer PV- und KWE-Anlage bei einem Wohngebäude mit Elektroauto

Ausgangslage

Unter Berücksichtigung der stetig steigenden Stromkosten und der zunehmenden Bedrohung des menschengemachten Klimawandels steigt in der Bevölkerung seit einigen Jahren das Interesse an Konzepten zur nachhaltigen, autarken Stromproduktion. Eine besondere Bedeutung haben hierbei vor allem Photovoltaikanlagen gewonnen. Gerade in den energieintensiveren Wintermonaten sind die Tage jedoch deutlich kürzer und die Wetterverhältnisse für hohe Strahlungsstärken häufig ungünstig. Ohne Energiespeicher können Photovoltaikanlagen daher in der Nacht und im Winter nicht oder nur kaum zur Deckung der Stromlast eines Haushalts beitragen. Eine mögliche Lösung für dieses Problem bietet der kombinierte Einsatz von Photovoltaik- und Kleinwindkraftanlagen. Große Windkraftanlagen erreichen ihr Leistungsmaximum genau in den Zeiträumen, in denen Photovoltaikanlagen wenig Strom produzieren, also nachts und im Winter. Ziel dieser Bachelorarbeit war es daher zu prüfen, ob sich durch die kombinierte Nutzung von PV- und KWE-Anlagen Leistungsdefizite in der privaten Stromerzeugung abschwächen lassen und der kombinierte Einsatz somit eine technisch umsetzbare und ökonomisch sinnvolle Handlungsoption darstellt.

Kleinwindenergie-Anlagen

Windenergieanlagen wandeln die in der Luft enthaltene kinetische Energie mittels Synchrongenerator in elektrische Energie um. Unter Kleinwindenergieanlagen fallen Anlagen mit einer maximalen Leistung von 100 kW und einer maximalen Höhe bis 50 m. Für einen Referenzhaushalt wurde eine Anlage mit einer Nennleistung von 500 W bei einer Windgeschwindigkeit von 14,5 m/s untersucht.



Quelle: myskeywind.com

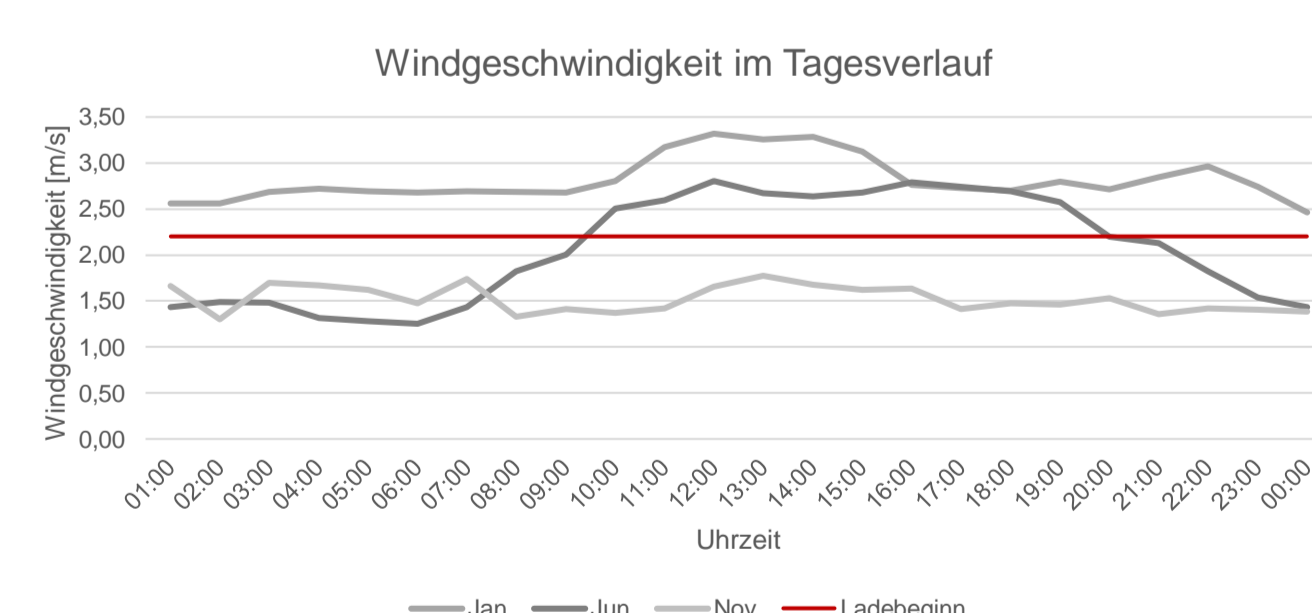
Installationsbedingungen

Neben den allgemeinen Anforderungen an statische und technische Sicherheit bei Montage und Anschluss von stromgenerierenden Geräten auf Dachflächen sind bei der Kombination beider Anlagen vor allem wechselseitige Negativeinwirkungen zu vermeiden:

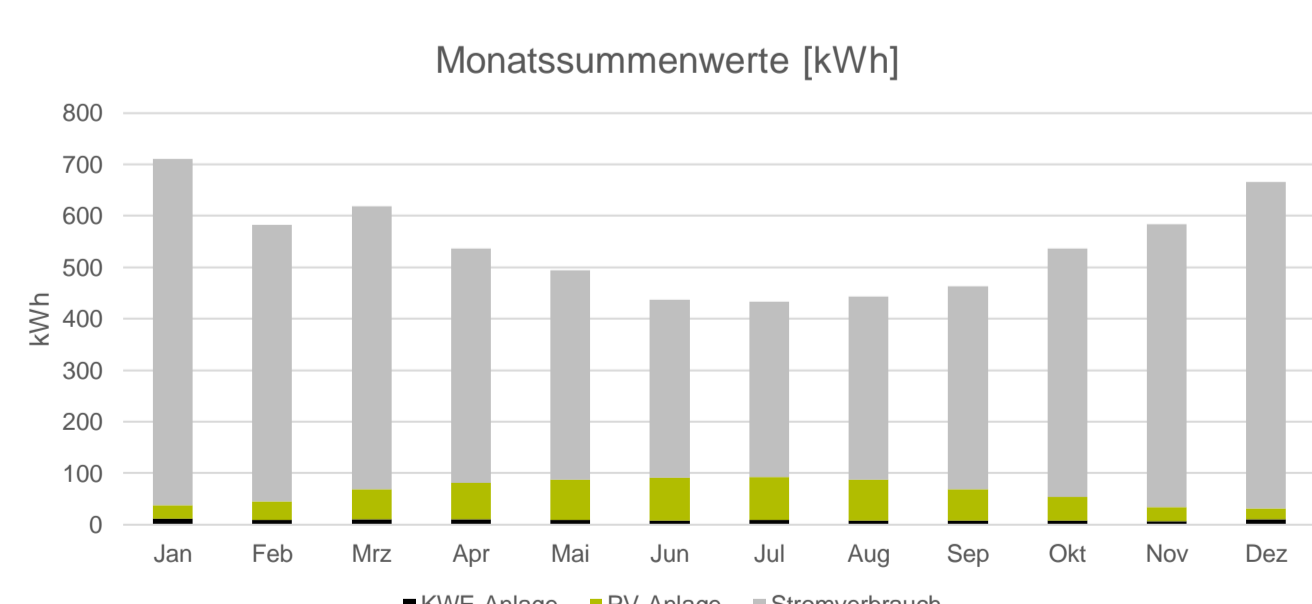
- Vermeidung von Verschattung der Solarmodule durch Rotor und Mast der KWE-Anlage
- Vermeidung von Windverwirbelungen durch aufgeständerte PV-Module
- Anschluss beider Anlagen an separate Wechselrichter

Ertragsprognose

Aus der Anlagenkombination ergibt sich ein jährlicher AC-Ertrag von 780 kWh. Mit 108 kWh pro Jahr trägt die KWE-Anlage nur zu 14% zum Stromertrag bei. Ursache ist die durchschnittliche Windgeschwindigkeit, die regelmäßig unter der notwendigen Geschwindigkeit zum Ladebeginn der KWE-Anlage liegt.



Quelle: Eigene Abbildung



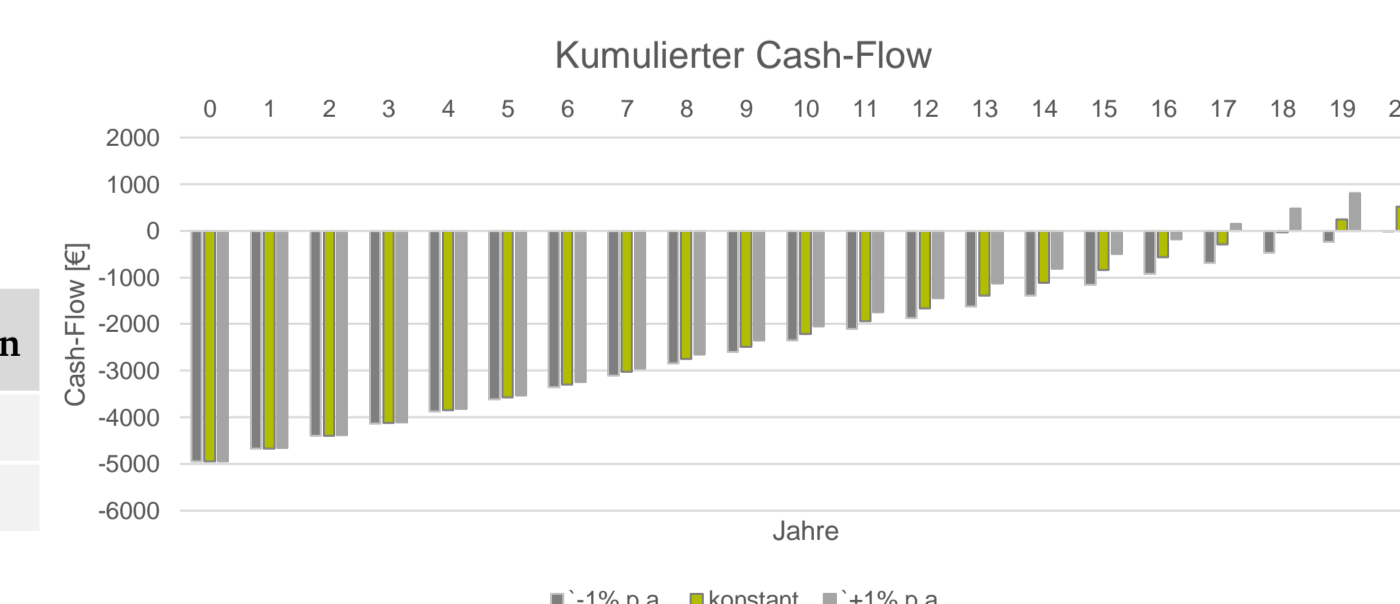
Quelle: Eigene Abbildung

Ökonomische Betrachtung

Aus ökonomischer Sicht ist die Kombination für den Referenzhaushalt nicht sinnvoll, da sowohl die Amortisationsdauer als auch die Stromgestehungskosten durch die Anlagenkombination deutlich steigen. Bei einem Realzins von 3% liegen die Stromgestehungskosten über den aktuellen Strombezugskosten des Haushalts.

	Plug-n-Play PV-Anlage	KWE-Anlage	Anlagenkombination
r = 0,8%	5,9 Cent/kWh	192 Cent/kWh	32 Cent/kWh
r = 3,0%	8,2 Cent/kWh	269 Cent/kWh	44 Cent/kWh

Quelle: Eigene Abbildung



Quelle: Eigene Abbildung

Elektrofahrzeug

Die Ladung eines Elektroautos aus Überschusserträgen der vorhandenen Anlagen wirkt sich positiv auf den Eigenverbrauchsanteil und damit auch auf die Amortisationsdauer der Anlagen aus.

Handlungsempfehlungen

Aufgrund des aktuell schlechten Preis-Leistungs-Verhältnisses von KWE-Anlagen an Standorten mit niedrigen Windgeschwindigkeiten ist eine Anlagenkombination nicht zu empfehlen. Die Installation einer leistungsstärkeren PV-Anlage stellt eine sinnvollere Handlungsoption dar.