

# Preiskalkulationstool von PV-Anlagen

## Datenbereinigung, Datenanalyse und Entwicklung eines Preiskalkulationstools

Diplomandin



Larissa Holdener

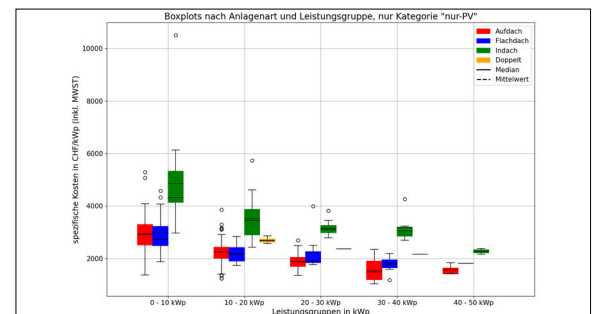
**Einleitung:** Die clevergie ag verzeichnet derzeit eine hohe Anzahl an Anfragen für PV-Anlagen. Der Grossteil der Anfragen betrifft eine PV-Anlage auf einem Einfamilienhaus. Für viele dieser potenziellen Kunden stellt eine PV-Anlage eine hohe Investition in ihr Eigenheim dar. Es ist darum selbstverständlich, dass sich die Kunden intensiv mit der Investition auseinandersetzen und dabei oftmals mehrere Offerten anfordern. Für jede Anfrage macht die clevergie ag ein detailliertes Angebot mit einem Belegungsplan und einer Auflistung aller geplanten Komponenten. Da nicht alle Anfragen zu einem Auftrag führen, muss das Erstellen der ersten Offerte effizient umgesetzt werden. Die clevergie ag strebt deshalb eine grundlegende Anpassung des bisherigen Prinzips der Angebotserstellung an, um die benötigte Zeit dafür zu reduzieren. Dafür soll ein auf die clevergie ag abgestimmtes Preiskalkulationstool programmiert werden, welches dem Kunden innerhalb von fünf Minuten einen groben Richtpreis angeben kann. Der Richtpreis soll dabei in einem Rahmen von maximal  $\pm 20\%$  der evaluierten Kosten liegen. Bei diesem neuen Prinzip wird dem Kunden bei einer Anfrage ein Fragebogen zu wichtigen Parametern inklusive Beschreibung zum Ausfüllen zugeschickt. Auf diese Weise wird den Kunden die Möglichkeit eröffnet, sich in aller Ruhe mit dem Thema auseinanderzusetzen. Anhand des ausgefüllten Fragebogens kann die clevergie ag das Offerten-Tool innerhalb kurzer Zeit ausfüllen. Das neue Prinzip ermöglicht es, dem Kunden ohne grossen Aufwand Richtpreise für verschiedene Versionen des PV-Systems anzugeben.

**Vorgehen:** Die Erstellung aussagekräftiger Richtpreise erfordert eine Abstimmung des Preiskalkulationstools auf die clevergie ag. Dafür sollen Daten von Projekten der clevergie ag bereinigt und als Datengrundlage verwendet werden. Die Daten beschränken sich dabei auf Projekte mit einer Leistung von maximal 50 kWp, da sich das Preiskalkulationstool hauptsächlich auf Einfamilienhäuser beziehen soll. Die Datenanalyse erfolgt anhand der linearen Regression, mit dem Ziel, die Kosten der Anlage mit den Regressionsgleichungen der einzelnen Komponenten zu bestimmen. Das Preiskalkulationstool ist so zu programmieren, dass es benutzerfreundlich, einfach und effizient ist.

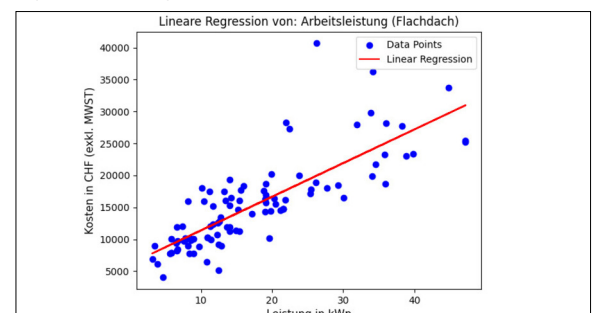
**Ergebnis:** Die Datenbereinigung war aufgrund der teilweise unvollständigen Daten sehr aufwändig und führte dazu, dass sich die nutzbare Datengrundlage auf 567 Projekte beschränkte. Die Konsequenz dessen war, dass die Analyse der Daten mittels linearer Regression keine genauen Ergebnisse lieferte. Dies lag zum einen daran, dass zu wenige Daten vorhanden waren, und zum anderen daran, dass die Streuung der Datenpunkte zu gross war. Es wurde entschieden, dass die Kostenbestimmung nicht anhand der linearen Regressionsgleichungen der

Komponenten erfolgt, sondern die Preise der Komponenten hinterlegt wurden. Dies führte zu einem erhöhten Aufwand und komplexeren Berechnung der Kosten mit dem Tool. Das Endergebnis war aber sehr zufriedenstellend. Beim Kostenvergleich mit realen Projekten konnte der Richtpreis innerhalb von fünf Minuten berechnet werden, was auf den einfachen Aufbau des Tools zurückzuführen ist. Bei sämtlichen Vergleichen lag die Abweichung bei etwa 10 % und damit deutlich unter den angestrebten 20 %.

Boxplot der spezifischen Kosten in CHF / kWp der Kategorie «nur-PV» aufgeteilt nach Anlagenart und Leistungsgruppe. Eigene Darstellung



Lineare Regression der Kosten der Arbeitsleistung bei Flachdach-Anlagen nach der Leistung. Eigene Darstellung



Ausschnitt aus dem Tool. Zu sehen: Link zu WebGIS, Eingabefelder für die Dachmasse, Erste Fragen mit Antwortoptionen. Eigene Darstellung

**Preiskalkulationstool Clevergie**

[Link zum WebGIS der Schweiz](#)

Bitte geben Sie die Masse Ihres Daches in Meter an:

Dach 1: Länge eingeben) Meter  
Breite: Breite eingeben) Meter

Dach 2: Länge eingeben) Meter  
Breite: Breite eingeben) Meter

Anlagenart:  
 Aufdach  
 Flachdach  
 Indach

Welche Ausrichtung sollen die Solarmodule haben?  
 vom Dach vorgegeben

Dachart:  
 Ziegel  
 Blech  
 Event

Referent  
Prof. Christof Biba

Korreferent  
Michael Beer,  
Photovoltaik-Service  
Beer, Weimar (Lahn)

Themengebiet  
Elektrische  
Solartechnik (PV, Wind,  
H2)

Projektpartner  
clevergie ag, Bennau,  
Schwyz

