

We love what we do!
That's why we are good at it.

Bielefeld | 20. Oktober 2017

Einblick in das Forschungsprojekt SAFe zero-e

Symposium zum Forschungsschwerpunkt „Interdisziplinäre Forschung für dezentrale, nachhaltige und sichere Energiekonzepte (IFE)“

tetraeder.solar gmbh
Dr. Stephan Wilforth

tetraeder.solar gmbh

- Sitz in Dortmund; 2009 gegründet als Tochtergesellschaft der tetraeder.com (gegr. 1995)
- 14 Mitarbeiter/-innen; überwiegend aus den Bereichen der Raumplanung und (Geo-)informatik



tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

tetraeder.solar gmbh



tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

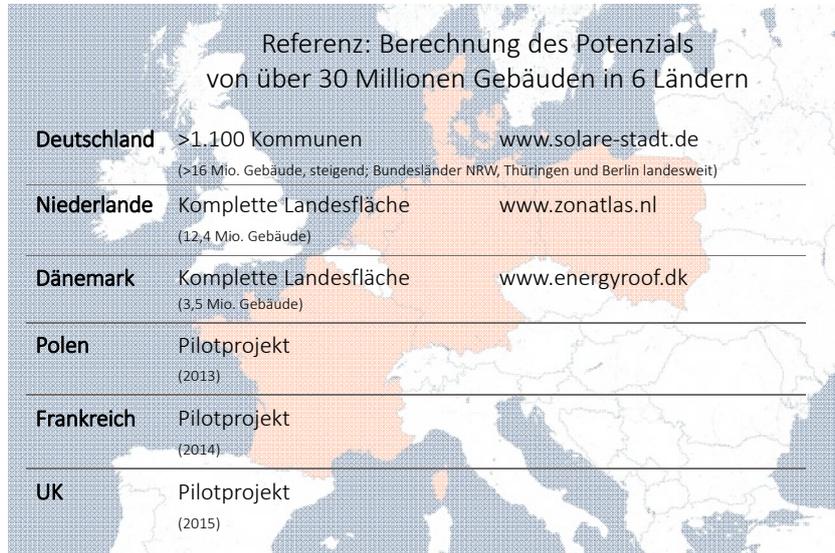
tetraeder.solar gmbh

- Schwerpunkt ist die Entwicklung von Prognose- und Planungsinstrumenten im Bereich der Erneuerbaren Energien, speziell im Bereich der Photovoltaik, der Solarthermie, dem Einsatz von Speichern sowie der Prognose des Ausbau von PV und der damit verbundenen Einspeisung in das Verteilnetz.



tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Unsere Erfahrung



tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Vorteile des Verfahrens

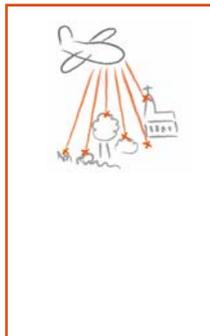
Vorteile des Verfahrens der tetraeder.solar gmbh

- Eigene Software, dadurch leicht skalierbar und einfach bei großen Projekten einzusetzen
- Kalibrierung mittels wissenschaftlich anerkannter empirischer Datenbank PV-GIS, dadurch sehr verlässliche ortsangepasste Ergebnisse
- Vielfältige Inputdaten (Geobasisdaten) nutzbar, dadurch flexibel in der Anwendung
- Team aus ausgewiesenen und erfahrenen Experten, dadurch Verlässlichkeit und hohe Reputation

tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

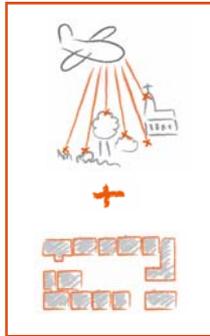
Informationen zur Technologie und Vorgehensweise

Technologie – Wie funktioniert das?



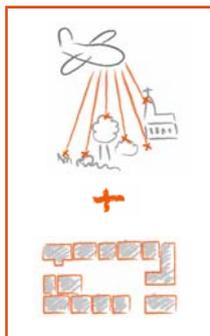
Input Daten:
Laserscandaten /
Matchingdaten

Technologie – Wie funktioniert das?



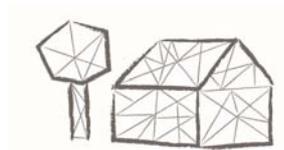
Input Daten:
Laserscandaten /
Matchingdaten
+
Gebäudeumringe

Technologie – Wie funktioniert das?



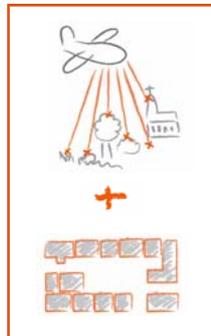
Input Daten:
Laserscandaten /
Matchingdaten
+
Gebäudeumringe

tetraeder SolarProcessor



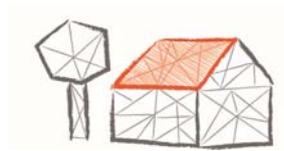
Berechnen eines 3D-Modells

Technologie – Wie funktioniert das?



Input Daten:
Laserscandaten /
Matchingdaten
+
Gebäudeumringe

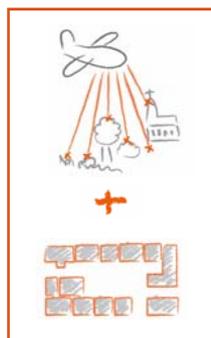
tetraeder SolarProcessor



Identifizierung der Dachfläche(n)

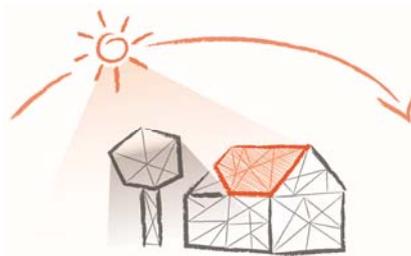
tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Technologie – Wie funktioniert das?



Input Daten:
Laserscandaten /
Matchingdaten
+
Gebäudeumringe

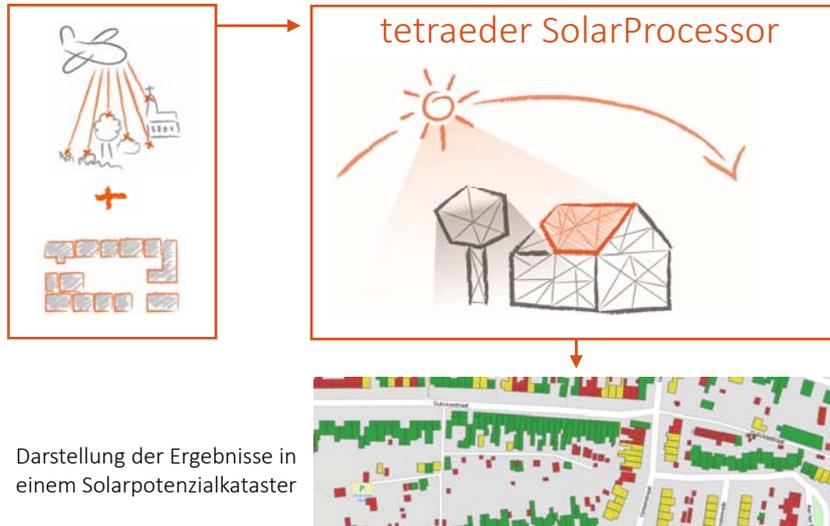
tetraeder SolarProcessor



Simulation des Einstrahlungsverlaufs,
der Schattenwirkung und
der empfangenen Solarstrahlung

tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Technologie – Wie funktioniert das?



tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Solarpotenzialkataster - Gebäudedetails

Suche
Suche (Straße Hausnr. Ort)

Anzeige [Alternative Farbversion](#)

- Solarpotenzial (Photovoltaik)
- Solarpotenzial (Solarthermie)
- Einstrahlung**

Sonneneinstrahlung
schwach stark

Geeignete Dachflächen (Photovoltaik)
Geeignete Dachflächen (Solarthermie)

Hintergrundkarte

Binger Straße
Johannesberger Straße
Binger

Gebäude-Kennschlüssel: 932

Sonneneinstrahlung
schwach stark

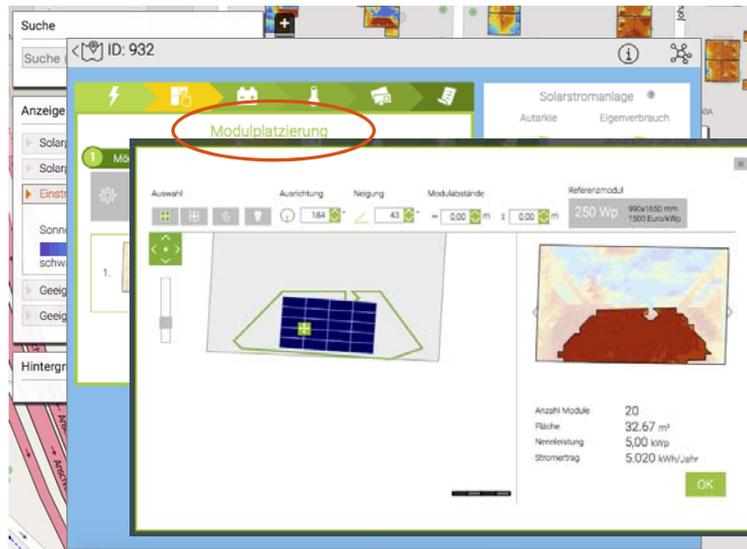
Photovoltaik-Eignung: **Gut geeignet**
Solarthermie-Eignung: **Gut geeignet**

Auf diesem Gebäude könnte beispielsweise eine 31 m² große Photovoltaik-Anlage mit 4,75 kWp installiert werden. Ein 4 Personen-Haushalt würde hierdurch nach 20 Jahren einen Vorteil von ca. 9.900 Euro erwirtschaften. Dies entspricht einer Rendite von 7,3 %. Konfigurieren Sie jetzt Ihre eigene Anlage!

Anlage konfigurieren

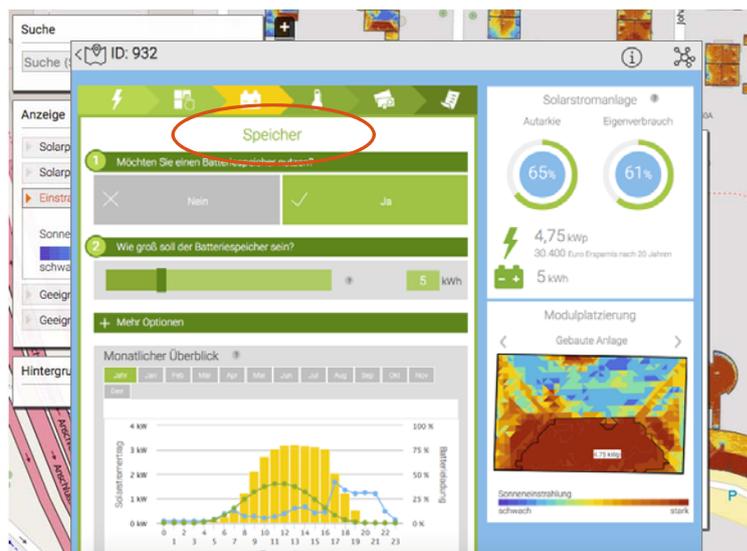
tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Solarpotenzialkataster - Gebäudedetails



tetraeder.solar gmbh Dr. Stephan Wilforth

Solarpotenzialkataster - Detailinformation



tetraeder.solar gmbh Dr. Stephan Wilforth

tetraeder.solar gmbh

- Seit Anfang 2017 beschäftigen wir uns zusätzlich mit der Frage der Prognose des Ausbaus von Ladeinfrastruktur im privaten und (halb-)öffentlichen Raum inkl. Standortwahl sowie der damit verbundenen Last für das Verteilnetz.



tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Einblick in das Forschungsprojekt SAFE zero-e



Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Forschungsvorhaben SAFE zero-e, gefördert aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE, Förderkennzeichen: KEE-1-006B)

tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Ziel des Forschungsprojekts

- Im Mittelpunkt der Arbeiten steht die Entwicklung einer standardisierten Methode zur halbautomatischen Solarpotentialberechnung der Fassaden eines Gebäudes.



tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Ziel des Forschungsprojekts

- Im Mittelpunkt der Arbeiten steht die Entwicklung einer standardisierten Methode zur halbautomatischen Solarpotentialberechnung der Fassaden eines Gebäudes.
- Die Basis liefern innovative Pentaluftbilder, daraus abgeleitete Punktwolken und 360° Analysen des solaren Strahlungsempfangs.
- Des Weiteren ist die Entwicklung einer interaktiven 3D-Visualisierung zur Darstellung von Installationspotenzialen auf Fassaden und zur Förderung zusätzlicher Installationen von Solaranlagen im Gebäudebestand Gegenstand des Forschungsprojekts.

tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Beteiligte Projektpartner



Aufgaben der tetraeder.solar

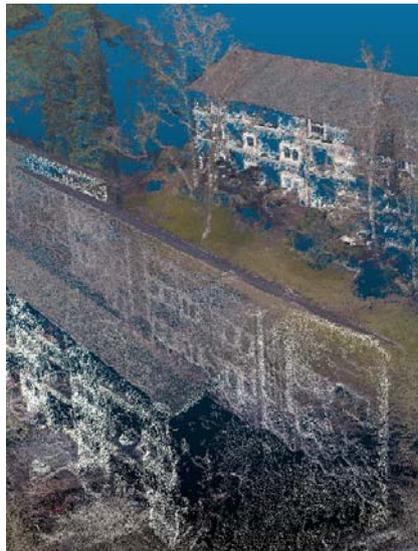
- Entwicklung der Berechnungsmodelle und Algorithmen zur Berechnung des Solarpotenzials auf Fassaden
- Entwicklung der Methoden zum automatischen Einlesen vertikal orientierter Punktwolken in ein Solarpotenzialanalysesystem sowie der Simulation und Prognose der Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaik- oder Solarthermie-Anlage

Anforderungsanalyse

- Welche Genauigkeit und Qualität der Vermaschung soll bereitgestellt werden?
- Welche Datenformate für den Austausch untereinander ist sinnvoll?
- Wie stellt sich die Bereitstellung der Ergebnisse dar?

Bereitgestellte Daten durch AEROWEST

- Punktwolke (Menge an Datenpunkten im dreidimensionalen Raum)



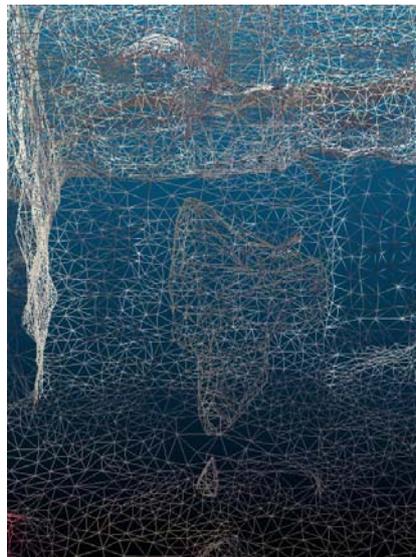
Bereitgestellte Daten durch AEROWEST



tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

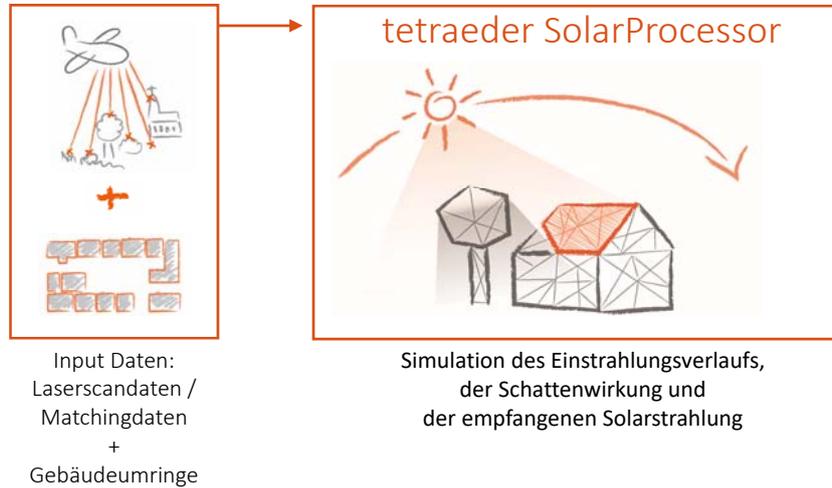
Bereitgestellte Daten durch AEROWEST

- Punktwolke (Menge an Datenpunkten im dreidimensionalen Raum)
- Vermaschte Punktwolke (mit Dreiecken gebildete Oberflächenstruktur)



tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Grundprinzip der Einstrahlungsanalyse

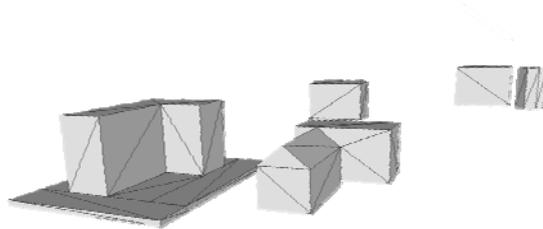


Qualitätsanforderungen

- Ziel ist eine Genauigkeit der Punkte von 10cm in XYZ zu erreichen
- Vermaschung soll die Realität in der relevanten Genauigkeit widerspiegeln – ohne den Anspruch jedes Detail exakt darzustellen
- Die Punktmenge soll sich adaptiv zum Objekt entwickeln, minimal jedoch 4 Punkte pro qm betragen
- Mögliche Ausreißer in der Punktwolke sollen auf ein Minimum reduziert werden

Erzeugung von Probeobjekten

- Projektgebiet: Sennestadt in Bielefeld
- Recht einheitliche Gebäudestrukturen
- Erzeugung von Probeobjekten
 - Türme
 - Erker
 - Balkone
 - Säulen
 - Nicht rechtwinklige Gebäude
 - Gebäude mit Lücken



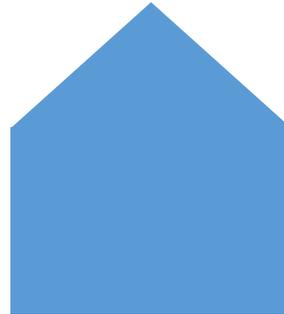
Umbauarbeiten der Importfunktionen

- Import von CityGML Daten
 - Unabhängigkeit von einer Punktwolke um auch einzeln aufgenommene Gebäude eine Umgebung zu geben
 - Polygone in CityGML werden vermascht
 - Struktur der CityGML wird in Postgres + PostGIS Datenbank gespeichert



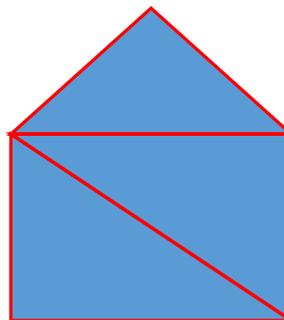
Umbauarbeiten der Importfunktionen

- Neuvermaschung von Dreiecken
 - Polygonstruktur in Dreiecke teilen



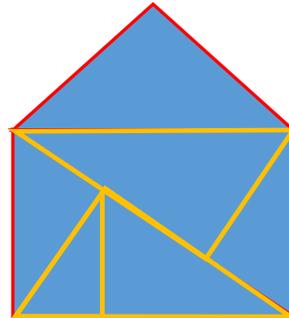
Umbauarbeiten der Importfunktionen

- Neuvermaschung von Dreiecken
 - Polygonstruktur in Dreiecke teilen



Umbauarbeiten der Importfunktionen

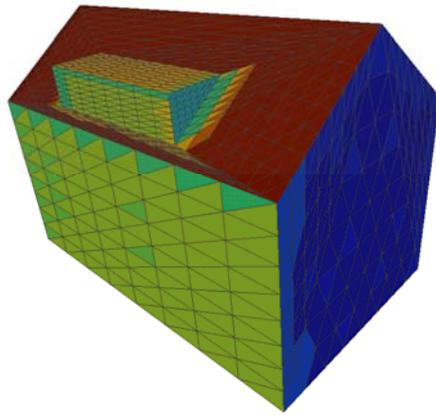
- Neuvermaschung von Dreiecken
 - Polygonstruktur in Dreiecke teilen
 - Größere Dreiecke (> 0,5qm) werden in kleinere Dreiecke geteilt



Ausblick

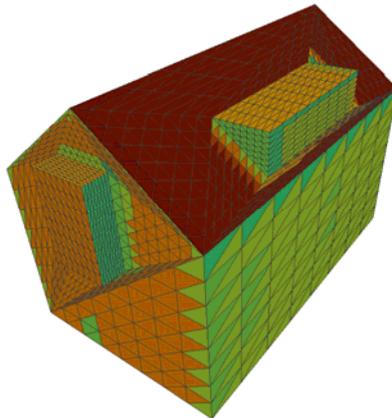
- Ausgabe der Ergebnisse in einer interaktiven dreidimensionalen Darstellung / Webbrowser
- Erste Vorschau auf ein vermaschtes Gebäude mit Texturinformation zur Einstrahlung

Erste Vorschau auf vermaschte Gebäude



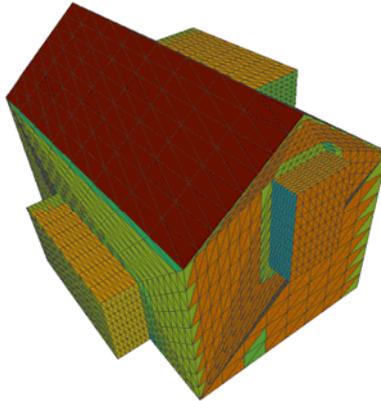
tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Erste Vorschau auf vermaschte Gebäude

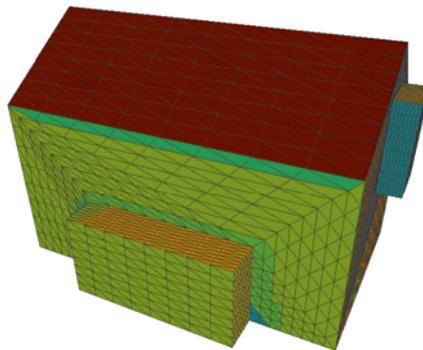


tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

Erste Vorschau auf vermaschte Gebäude



Erste Vorschau auf vermaschte Gebäude



tetraeder.solar gmbh



tetraeder.solar gmbh  Dr. Stephan Wilforth

We love what we do!
That's why we are good at it.

Bielefeld | 20. Oktober 2017



Einblick in das Forschungsprojekt SAFE zero-e

Symposium zum Forschungsschwerpunkt „Interdisziplinäre Forschung für dezentrale, nachhaltige und sichere Energiekonzepte (IFE)“

tetraeder.solar gmbh
GF: Dr. Stephan Wilforth
Dortmund, Germany

Wißstraße 18 | 44137 Dortmund
0231 / 189 17 17
stephan.wilforth@tetraeder.com