



Factsheet: PV-Anlagen

**PV-Anlagen auf von der RWTH genutzten Gebäuden –
Was ist zu beachten?**

Inhalt

Ausgangslage an der RWTH.....	3
Grundsätzliche Situation	3
Bau- und Liegenschaftsbetrieb (BLB) Nordrhein-Westfalen	3
Standards.....	3
Finanzierung	4
Machbarkeitsstudie	4
Energienutzung und Betreibermodelle	4
Ziele und Perspektive	5
Realisierbarkeit einer PV-Anlage	5
Schritt 1: Grundinformationen	5
Schritt 2: Finanzierungs-Check	5
Schritt 3: Dach- und Gebäude-Check.....	5
Weitere Punkte, die berücksichtigt werden müssen.....	6
1. Wem gehört das Gebäude?	6
2. Durch welches Stromnetz wird das Gebäude versorgt?.....	7
3. Muss das Dach in den nächsten 10 Jahren saniert werden?	7
4. Gibt es Objekte, die Schatten auf die Dachfläche werfen?	7
5. Kann das Dach die zusätzliche Last einer PV-Anlage tragen?.....	7
6. Welche Dachhaut liegt vor?	8
7. Wie hoch ist das Gebäude?	8
8. Steht das Gebäude unter Denkmalschutz?	8
9. Gibt es eine Asbestbelastung?.....	8
10. Was sagen die Nachbar*innen?	9
Nächste Schritte	9
Wie geht es weiter?.....	9
Checkliste: PV-Anlage.....	10
Pflichtangaben	10
Beantwortung, wenn möglich.....	12
Kontakt.....	13

Wer günstigen grünen Strom selbst erzeugen möchte, kommt um das Thema Photovoltaik (PV) und Eigenversorgung nicht herum. Neben den Energiekosten kann der mit der autarkeren Energieversorgung verbundene Ausstoß von CO₂ vermindert werden. In den folgenden Abschnitten wird Einblick in Fragen, Besonderheiten und Herausforderungen gegeben, die sich im Zusammenhang mit dem Ausbau von Photovoltaikanlagen an der RWTH ergeben.

Ausgangslage an der RWTH

Grundsätzliche Situation

Ziel der RWTH ist es, alle möglichen Ressourcen zur Förderung und dem Ausbau von Photovoltaikanlagen zu prüfen und in die Umsetzung zu überführen. Jedoch muss beachtet werden, dass von Seiten der Hochschule mehr Hürden zu nehmen sind, als es z. B. in der Privatwirtschaft der Fall ist. Dabei liegen die Herausforderungen allerdings nicht im Betrieb der Anlage selbst, sondern beispielsweise in der Finanzierung, den (baulichen) Gegebenheiten und den Besitzverhältnissen der Gebäude.

Bau- und Liegenschaftsbetrieb (BLB) Nordrhein-Westfalen

Grundsätzlich muss bei allen PV Vorhaben zunächst berücksichtigt werden, dass die meisten Gebäude, die von der RWTH genutzt werden, nicht der Hochschule selbst gehören, sondern Liegenschaften des Landes Nordrhein-Westfalen sind. Die RWTH kann daher auch nicht uneingeschränkt über z.B. Dachflächen bestimmen oder Finanzierungen klären. Die Sanierung dieser Gebäude, aber auch Neubauten verantwortet der Bau- und Liegenschaftsbetrieb. Hinzu kommen weitere bauliche Hürden, wie Statik, Denkmalschutz, Lage zur Sonne (Verschattung, Dachausrichtung), vorgelagertes Stromnetz usw., welche eine Nutzung in vielen Fällen einschränkt oder sogar verbietet.

Standards

Festzuhalten ist auch, dass bei Bau- und Sanierungsarbeiten sowohl durch den BLB als auch durch die RWTH, die Standards zum nachhaltigen Bauen gemäß den Zertifizierungssystemen nach [DGNB \(Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen\)](#) oder [BNB \(Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen\)](#) berücksichtigt werden müssen. Diese Anforderungen gelten parallel neben den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes zur Erlangung einer Baugenehmigung. Eine Vergrößerung der PV-Anlage über die Anforderung dieser Standards hinaus kann technisch möglich und finanziell sinnvoll sein, beispielsweise um die maximal zur Verfügung stehende Dachfläche auszunutzen. Dies kann jedoch dazu führen, dass die Kosten der Anlage aus verschiedenen Quellen getragen werden müssen. Weiter sind zudem lokale (bauliche) Vorgaben, wie z.B. die Gründachsatzung der Stadt Aachen, zu beachten, die je nach Auslegung die nutzbare Dachfläche für PV-Anlagen weiter reduzieren könnten. Technisch umsetzbar wären hier aber z.B.

Gründach-PV-Kombinationen, die wiederum zu einer Reduzierung der Gesamtkosten führen könnten.

Finanzierung

Zudem ist bei einer ersten Einschätzung die mögliche Finanzierung bzw. Amortisation zu berücksichtigen, da die Errichtungskosten derartiger Anlagen für öffentliche Einrichtungen deutlich höher sein können als in der Privatwirtschaft. Um auf allen Gebäuden, die die Voraussetzungen erfüllen, PV-Anlagen installieren zu können, laufen derzeit enge Abstimmung mit dem BLB, um einen Finanzierungsrahmen zu schaffen. Dies ist auch im Sinne der Initiative [„Klimaneutrale Landesverwaltung NRW“](#). Die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen hat sich gesetzlich dazu verpflichtet, ihre Verwaltung bis zum Jahre 2030 bilanziell klimaneutral zu gestalten (§ 7 Klimaschutzgesetz NRW) und dafür Mittel im Haushalt vorgesehen.

Machbarkeitsstudie

In einer Machbarkeitsstudie hat das Dezernat 10.0 – Facility Management die Möglichkeiten der Installation von Photovoltaik-Anlagen auf RWTH-eigenen Gebäuden geprüft. Zu berücksichtigende Faktoren waren dabei unter anderem die Belegung der Dachfläche durch Begrünung und Technik zum Gebäudebetrieb (Heizung, Kühlung) sowie die statisch maximal zulässige Dachlast der einzelnen Gebäude. Leider hat die bisherige Studie durch die vielen begrenzenden Einflussfaktoren kaum einfach zu erschließende Potentiale für Installationen von Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen von Bestandsgebäuden der RWTH ergeben.

Energienutzung und Betreibermodelle

Zusätzlich erschwert die derzeitige Rechtslage den Ausbau von Photovoltaik an der Hochschule. So würde die RWTH Aachen als Betreiber von PV-Anlagen zum Energieversorger, wenn sie den produzierten Strom an Dritte abgeben würde. Dritte können beispielsweise An-Institute, das Studierendenwerk oder Mitarbeitende sein, die ihr E-Auto / E-Bike laden möchten. Die Folge wären viele zusätzliche regulatorische Betreiberpflichten – was im Widerspruch zum Kernauftrag der Hochschule steht. In diesem Zusammenhang muss darüber hinaus ggf. messtechnisch nachgewiesen werden, wofür der erzeugte PV-Strom verwendet wurde. Dazu muss beispielsweise der Eigenverbrauch – der sogenannte Lastgang – der jeweiligen Gebäude bekannt sein.

Um die Chancen und Risiken der Energienutzung besser einordnen zu können wird die Möglichkeit nachhaltiger Energieerzeugung durch die RWTH derzeit gemeinsam mit externen Beratungsunternehmen geprüft.

Ziele und Perspektive

Mittelfristig besteht das Ziel, in den kommenden Bau- und Sanierungsprojekten mindestens zehn große Photovoltaik-Anlagen mit je ca. 100 Kilowattpeak (Spitzenleistung) in Abstimmung zwischen RWTH und BLB zu realisieren. Darüber hinaus wird das Potenzial zur Installation von Photovoltaikanlagen auf den Gebäuden im Rahmen von Bau- und Sanierungsprojekten standardmäßig geprüft und bewertet. Ergänzend und unter Berücksichtigung all dieser Voraussetzungen findet die Identifikation und Realisierung von PV-Anlagen auf den von der RWTH bereits genutzten Gebäuden kontinuierlich in enger Zusammenarbeit zwischen Dez. 10.0 und dem BLB statt. Weitere Informationen zum aktuellen Stand in Bezug auf PV-Anlagen auf Gebäuden, die von der RWTH genutzt werden, finden Sie [hier](#).

Im Folgenden wird dargelegt, welche Faktoren bei der Prüfung und Entscheidung in Bezug auf die Installation einer PV-Anlage berücksichtigt werden müssen.

Realisierbarkeit einer PV-Anlage

Die Herausforderung der Realisierbarkeit liegt wie eingangs erläutert, nicht voranging im Betrieb der Anlage. Vielmehr müssen für eine erste Einschätzung vorab folgende Fragen in einer Machbarkeitsstudie geklärt werden.

Den Fragebogen zum Ausfüllen finden Sie in der Anlage. Nachfolgend werden die einzelnen Fragen kurz erläutert:

Schritt 1: Grundinformationen

Bevor in detailliertere Fragen eingestiegen werden kann, gilt es zunächst grundlegende Informationen einzuholen:

- Um welches Gebäude geht es (Gebäudenummer)?
- Von welchem Institut/Einrichtung/Organisationseinheit wird die Anfrage gestellt?

Schritt 2: Finanzierungs-Check

Ist eine Eigenbeteiligung bei der Finanzierung geplant?

- Wenn ja, wie soll diese Eigenbeteiligung aussehen?
 - Finanzierung aus Institutsmitteln
 - Finanzierung im Rahmen eines Forschungsprojektes
 - Finanzierung aus Mitteln des Landes bzw. BLB

Schritt 3: Dach- und Gebäude-Check

Die folgenden Fragen sind bereits spezifischer und können vermutlich größtenteils nur von Dez. 10.0 beantwortet werden. Um einen ganzheitlichen Eindruck über die

Komplexität des Prozesses zu vermitteln, wurden diese Fragen der Vollständigkeit halber aufgenommen. Wenn Sie hierzu bereits Informationen haben, können Sie die Frage gerne entsprechend beantworten.

Erste Prüfung über Solarkataster NRW

Zur Bewertung der Dachflächen kann für eine grobe erste Einschätzung das Solarkataster NRW zu Hilfe genommen werden.

Das Solarkataster NRW und Hinweise zur Nutzung finden Sie unter:

https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster

Wieso ist das wichtig?:

- Größe der nutzbaren Dachfläche
Die spezifischen Kosten einer PV-Anlage, also die Kosten pro Leistungseinheit (€/kWp), sinken mit ansteigender Größe (installierte PV-Leistung) signifikant. Grund hierfür ist ein Sockel an größenunabhängigen Basiskosten u.a. für Planung, Baubegleitung, Baustelleneinrichtung (Kran, Gerüst, usw.), Inbetriebnahme sowie Skalierungseffekte. Aus diesem Grund ist es ökonomisch sinnvoll, möglichst große Flächen zu belegen oder auch mehrere PV-Projekte im Einkauf zu kombinieren. Auch die Belegung mehrerer kleinerer Flächen kann eine Reduktion der Kosten herbeiführen.
Die verfügbare Dachfläche ist entscheidend für die potenzielle PV-Anlagenleistung. Online-Tools wie das Solarkataster NRW ermöglichen eine schnelle Abschätzung, welcher Anteil der Dachfläche geeignet und damit nutzbar ist.
- Ausrichtung und Neigung der Dachfläche
Der Ertrag einer PV-Anlage ist von ihrer Dachausrichtung und Dachneigung abhängig. In den deutschen Breitengraden hat eine nach Süden ausgerichtete und um 30° bis 35° geneigte PV-Anlage den höchsten Stromertrag. Hingegen kann eine nach Ost-West ausgerichtete Anlage wirtschaftlicher sein, da der Strom am Strommarkt in den Morgen- und Abendstunden teurer ist als zur Mittagszeit. Eine Kombination oder auch abweichende Ausrichtungen und Neigungen können dennoch einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen. Für jedes Projekt gilt jedoch: Eine individuelle Bewertung des Standortes ist nötig.

Weitere Punkte, die berücksichtigt werden müssen

1. Wem gehört das Gebäude?

Die meisten Gebäude, die von der RWTH genutzt werden, gehören nicht der Hochschule, sondern sind Eigentum des Bau- und Liegenschaftsbetriebs des Landes Nordrhein-Westfalen (BLB NRW). Für die Planungen ist es deshalb unumgänglich zunächst zu sondieren, wem das Gebäude gehört. Im Anschluss kann die RWTH als Betreiber mit dem Eigentümer Kontakt aufnehmen und muss gemeinsam mit diesem das gesamte Vorhaben prüfen, Finanzierungsmöglichkeiten evaluieren und die mögliche Umsetzung realisieren.

2. Durch welches Stromnetz wird das Gebäude versorgt?

Anschluss an das RWTH-Netz oder an das eines externen Netzbetreibers.

3. Muss das Dach in den nächsten 10 Jahren saniert werden?

Falls diese Frage mit ja beantwortet wird, ist die Realisierung einer PV-Anlage auf diesem Gebäude zurzeit nicht umsetzbar. Grund hierfür ist, dass Dächer regelmäßig saniert werden müssen. Hierfür wäre ein Rückbau der PV-Anlage notwendig, was zusätzliche Kosten generiert. Um Synergien bei den Installationskosten zu nutzen und ggf. eine aufwändige Demontage zu vermeiden, sollte die Sanierung des Dachs mit der Installation der PV-Anlage abgestimmt werden. Ebenso können im Rahmen der Sanierung Kostenvorteile u.a. durch eine gleichzeitige Anpassung der Blitzschutzanlage, der Absturzsicherung, die Verwendung einer Gründach-PV-Kombination oder des nur einmaligen Aufstellens eines Gerüsts erzielt werden. Auch die Schließung überflüssiger Dachöffnungen, die Anpassung des Brandschutzes (z.B. Rauchabzug), etc. sind diesbezüglich mit zu prüfen.

4. Gibt es Objekte, die Schatten auf die Dachfläche werfen?

Bereits bei einer „direkten“ Teil-Verschattung eines einzelnen PV-Moduls reduziert sich dessen Leistung drastisch. Als Folge wird die Gesamtleistung aller Module im selben „String“ (eine PV-Anlage besteht aus mehreren Strings) beeinträchtigt. Wird dies nicht in der PV-Anlagenplanung berücksichtigt, kann sich dies empfindlich auf den Ertrag und damit die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage auswirken. Direkte Verschattungen können z.B. durch Kamine, Satellitenschüsseln, Dachgiebel oder Bäume entstehen. Als Richtwert gilt: Die Fläche sollte zwischen März und September zwischen 10:00 Uhr und 14:00 Uhr unverschattet bleiben.

5. Kann das Dach die zusätzliche Last einer PV-Anlage tragen?

Die Statik eines Dachs muss die zusätzliche Last einer Photovoltaikanlage tragen können. Auf Schrägdächern stellt dies in der Regel kein Problem dar. Auf Flachdächern ist als Orientierungswert eine zusätzliche Last von 20-30 kg/m² für die PV-Anlage inkl. Beschwerung zu berücksichtigen. Bei einer Gründach-PV-Kombination kann das Substrat des Gründachs als Beschwerung für die PV-Anlage dienen, wodurch ggf. Lastreserven freiwerden. Bei zu sanierenden Kiesdächern ist es möglich, durch Substitution des Kieses zusätzliche Lastreserven für die PV-Anlage zu gewinnen.

Windlasten: Je nach Standort des Gebäudes, der Höhe der Attika (Mauer um den Dachrand herum) und der Windexposition ist die Beschwerung der PV-Unterkonstruktion entsprechend zu wählen. Diese soll ein Abheben der PV-Anlage verhindern. Neben den anhebenden Effekten des Windes spielen jedoch auch die andrückenden Windlasten eine Rolle, d.h. die Last, welche durch den Winddruck auf die schrägen Modulflächen zusätzlich zum Eigengewicht auf das Dach wirkt. Beides ist im Rahmen der Planungen genauer zu untersuchen. Bei

Schrägdächern werden die Windlasten durch eine feste Verankerung mit dem Dachstuhl abgefangen, wodurch eine zusätzliche Beschwerung entfällt. Durch die dachparallele Montage fallen die zusätzlichen Windlasten auf den Dachstuhl kaum ins Gewicht.

6. Welche Dachhaut liegt vor?

Diese Frage bezieht sich neben den Befestigungsmöglichkeiten auf dem Dach auch auf eine potenzielle Erneuerung innerhalb der Betriebszeit. Ziegel- und Kalzipdächer ermöglichen eine einfache Befestigung mit Dachhaken bzw. Kalzipklemmen. Für andere Flachdachbeläge ist eine Beschwerung oder Klebung der Unterkonstruktion vorzusehen.

7. Wie hoch ist das Gebäude?

Ab einer Arbeitshöhe von drei Metern müssen Arbeiten gegen Absturz gesichert werden. Bei schmalen Gebäuden ist in der Regel ein Gerüst notwendig, da die Monteure gewisse Rangierflächen für das Material brauchen und Sicherheitsabstände zum Dachrand so nicht eingehalten werden können. Bei Schrägdächern ist i.d.R. ein Gerüst erforderlich.

8. Steht das Gebäude unter Denkmalschutz?

Technische Systeme wie PV-Anlagen verändern das äußere Erscheinungsbild von Gebäuden. Stehen diese unter Denkmalschutz oder Ensembleschutz, ist für die PV-Anlage eine Genehmigung einzuholen. Ensembleschutz bedeutet, dass in der Nähe befindliche schützenswerte Gebäude (wie z.B. der Aachener Dom oder Kirchen) eine Schutzwirkung auf angrenzende Liegenschaften auslösen. Sprich: In Blickrichtung einer Kirche könnte es sein, dass keine PV-Anlage sichtbar sein darf.

Da jedes Denkmal individuell betrachtet wird, können an dieser Stelle nur allgemeine Hinweise gegeben werden:

- Einsehbarkeit prüfen: Ist die PV-Anlage aus dem öffentlichen Raum einsehbar? Kann dies ggf. durch eine andere Aufständering oder einen größeren Randabstand verhindert werden?
- Vorabzeichnung: Eine Skizze des Gebäudes, Illustration oder Simulation (z.B. mit PV*SOL) erleichtert die Diskussion über eine mögliche ästhetische Beeinträchtigung.
- Es sollte mit der unteren Denkmalschutzbehörde Kontakt aufgenommen werden. Hierbei sollte auch die schadlose Montage am Denkmal kommuniziert werden.

9. Gibt es eine Asbestbelastung?

Asbest-Staub schädigt die Lunge und kann Krebs verursachen. Daher wird der Baustoff heute nicht mehr verwendet. In der Regel führt erst die Bearbeitung zu einer Belastung, aber auch Abrieb sorgt für einen steten Asbesteintrag in die

Umwelt. Ist eine Dacheindeckung aus Asbest vorhanden, sollte eine Sanierung bei der Gelegenheit der PV-Installation in Betracht gezogen werden.

10. Was sagen die Nachbar*innen?

Befindet sich das Gebäude (wie z.B. das Kármán-Auditorium) in unmittelbarer Nachbarschaft von Wohn- oder Bürogebäuden, so ist zu prüfen, inwiefern eine Blendung der Anrainer durch Sonnenspiegelung der Solarmodule zu prüfen/berücksichtigen ist.

Nächste Schritte

Wie geht es weiter?

- Formular ausfüllen
- Formular senden an: energiesparen@zhv.rwth-aachen.de
- Ihr Anliegen wird in die zuständigen Fachabteilungen des Dez. 10.0 weitergeleitet und geprüft.

Um sicherzustellen, dass die für die Realisierung von PV-Anlagen zur Verfügung stehenden Mittel mit möglichst großem Wirkungsgrad eingesetzt werden, werden alle Vorschläge aus der Hochschule regelmäßig miteinander verglichen und sich für die zu diesem Zeitpunkt beste Option entschieden. Unabhängig davon wird bei Neubauten und Sanierungen immer die Möglichkeit geprüft, eine möglichst nachhaltige Energieversorgung zu realisieren. Auch hier arbeitet die RWTH eng mit dem BLB als Eigentümer bzw. Bauherren zusammen.

Checkliste: PV-Anlage

Pflichtangaben

Hochschuleinrichtung

Ansprechpartner*in

Adresse

Gebäudenr.

Ist eine Eigenbeteiligung geplant?

ja

nein

Wenn ja, wie soll diese Eigenbeteiligung aussehen?

Bitte ankreuzen und rechts die wichtigsten Informationen zu dem Projekt eintragen (z.B. öffentliches Förderprogramm? Welcher Projektträger? Antragsphase? usw.)

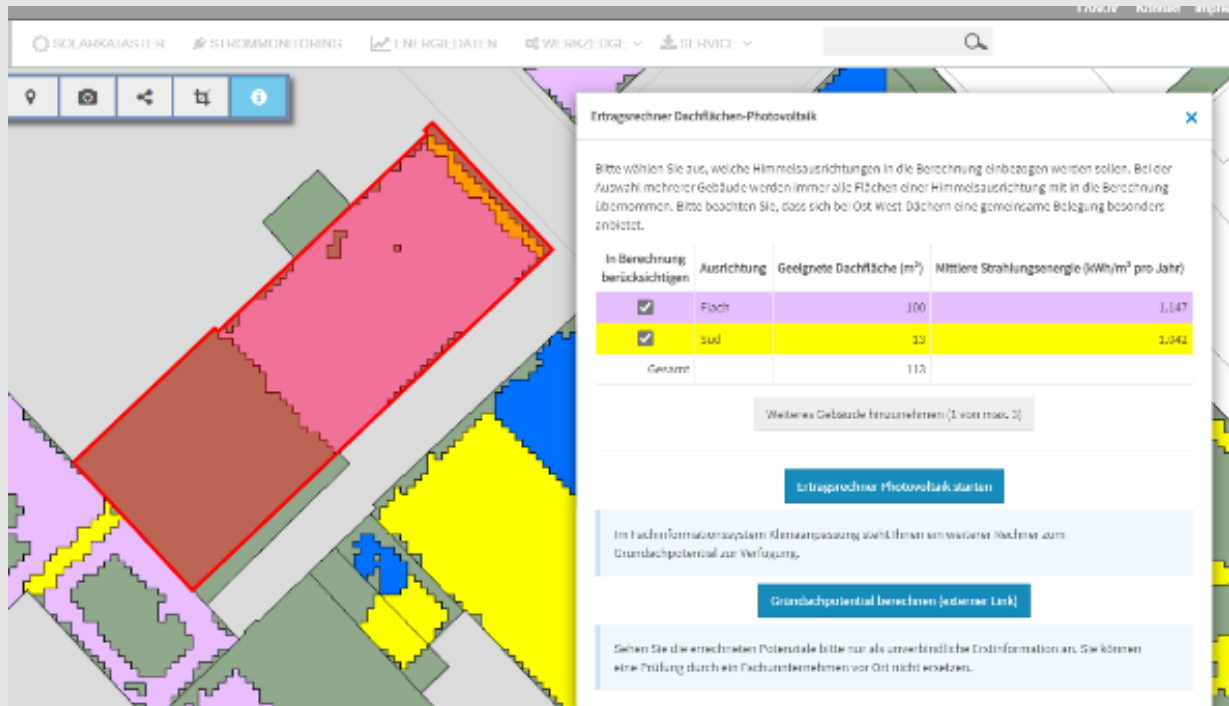
Finanzierung aus Institutsmittel

Finanzierung im Rahmen eines Forschungsprojektes

Finanzierung aus Mitteln des Landes bzw. BLB

Weitere Anmerkungen:

Beispiel: Efeuhaus RWTH Aachen



Quelle: https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster

- Dachfläche gesamt etwa 274 m²
- geeignete Dachfläche 113 m²
- Ausrichtung der geeigneten Dachfläche 100 m² - Flach; 13 m² - Süd

Prüfung über Solarkataster NRW des vorgeschlagenen Gebäudes

- Dachfläche gesamt
- Geeignete Dachfläche
- Ausrichtung der geeigneten Dachfläche
- Mittlere Strahlungsenergie (kWh/m² pro Jahr)

Beantwortung, wenn möglich:

1. **Wem gehört das Gebäude?**
2. **Durch welches Stromnetz wird das Gebäude versorgt?**
3. **Muss das Dach in den nächsten 10 Jahren saniert werden?**
4. **Gibt es Objekte, die Schatten auf die Dachfläche werfen?**
5. **Kann das Dach die zusätzliche Last einer PV-Anlage tragen?**
6. **Welche Dachhaut liegt vor?**
7. **Wie hoch ist das Gebäude?**
8. **Steht das Gebäude unter Denkmalschutz?**
9. **Gibt es eine Asbestbelastung?**
10. **Was sagen die Nachbar*innen?**

Kontakt

Eine mögliche Projektierung muss vorab immer geprüft werden.

Sie haben Fragen oder Anregungen? An folgende Stellen können Sie sich jederzeit gerne wenden:

Für bauliche und technische Fragen:

energiesparen@zhv.rwth-aachen.de

Bei allgemeinen Fragen zur Nachhaltigkeit an der RWTH

Stabsstelle Nachhaltigkeit und Hochschulgovernance

nachhaltigkeit@rwth-aachen.de

www.rwth-aachen.de/nachhaltigkeit

Quelle: <https://solar.htw-berlin.de/studien/pv-wegweiser/>