



Sommer, Sonne,
Sonnenbrandgefahr
Risiken von Bränden durch
Photovoltaikanlagen

Wien, Mai 2024

Sommer, Sonne, Sonnenbrandgefahr

Risiken von Bränden durch Photovoltaikanlagen

Verfasst von
Stefan Georgiev, MA

Im Auftrag von
Dr. Armin Kaltenecker, Bereichsleiter Eigentumsschutz

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	1
1.1. Brandrisiko und Ursachen	1
1.2. Ergebnisse der Akzeptanzstudie	1
1.3. Ergebnisse der Befragung von PV-Nutzer:innen	1
1.4. Ergebnisse der Experten-Interviews	2
1.5. Fazit	2
2. Einführung	3
2.1. PV-Brände: niedriges Risiko, hohes Schadenspotential	3
2.2. Gefahren und Ursachen von PV-Bränden	3
3. KFV-Studie: Akzeptanz und Sicherheitswahrnehmung von PV-Anlagen sowie Auswirkungen von PV-Bränden	5
3.1. Eckdaten der Studie	5
3.2. Methodik	5
3.2.1. Studie zur Akzeptanz und Sicherheitswahrnehmung von PV-Anlagen der österreichischen Bevölkerung	5
3.2.2. Gefahren von Privaten Photovoltaikanlagen aus Sicht der Besitzer:Innen	6
3.2.3. Experten-Interviews	7
3.3. Projektbeschreibung	7
3.3.1. Projektziele	7
3.3.2. Forschungsfragen:	8
4. Studienergebnisse: Akzeptanzstudie der Bevölkerung	9
4.1. Einstellung und Informationsstand	9
4.2. Wahrnehmung der Sicherheitsaspekte	9
5. Ergebnisse der Befragung von PV-Nutzer:innen	11
5.1. Photovoltaikanlagen im Überblick	11

5.2. Sicherheitsaspekte von Photovoltaikanlagen	11
5.3. Betroffenheit durch Brände	13
5.4. Empfehlung und allgemeine Einschätzung	13
6. Ergebnisse der Expert:innen-Interviews	14
6.1. Ergebnisse	14
FACTBOX	15
7. Präventionstipps zur Vermeidung von PV-Bränden	16
7.1. Vor dem Kauf	16
7.2. Nach der Installation	17
7.3. Wichtigste Bestandteile einer PV-Anlage	17
7.4. Was tun im Brandfall?	18

Executive Summary

1.1. Brandrisiko und Ursachen

In Österreich gibt es ca. 390.000 Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen). PV-Brände sind zwar statistisch selten, bergen aber aufgrund des enormen Schadenspotenzials ein erhebliches Risiko. Lediglich 0,006 Prozent der Photovoltaikanlagen in Deutschland sind für Brände mit größeren Schäden verantwortlich, wobei Fehler bei Installation und Wartung die Hauptursachen sind. Unsachgemäße Verkabelung und Anschlüsse können Defekte verursachen, die zu elektrischen Lichtbögen führen und ein erhebliches Brandrisiko darstellen, insbesondere in der Nähe von brennbaren Materialien. Zusätzlich zur elektrischen Gefahr erschweren giftige Dämpfe bei Bränden die Brandbekämpfung und gefährden die Einsatzkräfte. Eine sorgfältige Installation durch qualifiziertes Fachpersonal, regelmäßige Inspektionen und Wartungen sowie die Einhaltung von Sicherheitsstandards sind entscheidend, um Brände bei PV-Anlagen zu vermeiden. Aufklärungskampagnen und klare Richtlinien können dazu beitragen, das Bewusstsein für Risiken zu schärfen und die Sicherheitsstandards weiter zu verbessern, um die langfristige Akzeptanz dieser nachhaltigen Technologie zu gewährleisten.

1.2. Ergebnisse der Akzeptanzstudie

Eine Akzeptanzstudie zur Einstellung der österreichischen Bevölkerung zu Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) zeigt, dass über 80 % der Befragten eine positive Einstellung zur Photovoltaik haben. Trotzdem bleibt das Wissen über die Technologie hinter der positiven Einstellung zurück, insbesondere bei jüngeren Menschen und in bestimmten Regionen wie Wien. Ein Drittel der Befragten hält die Förderungen für ausreichend, während ein weiteres Drittel angibt, nicht ausreichend informiert zu sein. Hauptvorteile von PV-Anlagen sind die Erzeugung erneuerbarer Energie, Kostensenkungen und die Beitrag zur Energieunabhängigkeit, während hohe Anfangsinvestitionen und wetterabhängige Energieerzeugung als kritisch betrachtet werden. Obwohl das Sicherheitsrisiko von PV-Anlagen nur von einer kleinen Gruppe als hoch eingeschätzt wird, gibt es Bedenken hinsichtlich des Brandrisikos, das von 21 % der Befragten als stark wahrgenommen wird. Insgesamt 5 % der Befragten berichten von Brandfällen bei PV-Anlagen in ihrer Umgebung, wobei Dachbrände am häufigsten genannt werden.

1.3. Ergebnisse der Befragung von PV-Nutzer:innen

Eine Umfrage unter 316 privaten Nutzer:innen von Photovoltaikanlagen in Österreich gibt Einblicke in deren Risikowahrnehmung, Betroffenheit und Sicherheitsmaßnahmen bezüglich Bränden bei solchen Anlagen. Die meisten PV-Anlagen wurden in den letzten Jahren installiert, angetrieben von steigenden Energiepreisen, wobei Kosteneinsparungen und Unabhängigkeit Hauptgründe für die Installation sind. Die Aufdachanlagen dominieren den Markt, während Indachanlagen an Popularität verlieren. Obwohl eine große Anzahl von Anlagenbesitzer:innen die Installation von Fachbetrieben durchführen ließ, bleibt das Wissen über die Marken und spezifische Aspekte der Anlagen begrenzt. Nur 43 % fühlen sich gut über Brandrisiken informiert, und viele sind unsicher über präventive Maßnahmen und die Vorbereitung auf potenzielle Brände. Obwohl nur wenige tatsächlich von Bränden betroffen waren, werden verschiedene Risikofaktoren

wie Kurzschlüsse und mangelnde Wartung identifiziert. Während die meisten Anlagenbesitzer:innen über Versicherungen verfügen, empfinden viele die aktuellen Sicherheitsvorschriften als unzureichend, und nur eine Minderheit hat an Bildungsprogrammen zur sicheren Nutzung von PV-Anlagen teilgenommen.

1.4. Ergebnisse der Experten-Interviews

Die Expertengespräche betonen, dass das Brandrisiko bei privaten Photovoltaik-Anlagen hauptsächlich auf unsachgemäße Installation und Montage zurückzuführen ist, nicht auf die Technologie selbst, die als sicher gilt. Der Photovoltaik-Boom hat jedoch zu Engpässen bei der Installation geführt und zahlreiche Unternehmen in den Markt gebracht, deren Kompetenzen als teilweise unzureichend beschrieben werden. Experten sehen diese Unternehmen in der Verantwortung, das Brandrisiko durch Schulungen und Richtlinien zu minimieren. Das Bewusstsein und Wissen der Besitzer:innen über dieses Thema wird als verbesserungsfähig angesehen, obwohl es aufgrund der geringen Anzahl von Vorfällen verständlich ist. Es besteht Einigkeit unter den Experten darüber, dass Aufklärung über die Risiken wichtig ist.

1.5. Fazit

PV-Anlagen gelten als sicher, aber das Hauptbrandrisiko liegt in unsachgemäßer Installation und Montage. Unternehmen müssen ihre Kompetenzen verbessern, und das Bewusstsein der Besitzer:innen muss gestärkt werden. Aufklärung über Risiken ist wichtig, auch wenn das absolute Brandrisiko gering ist.

Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit, das Wissen und die Sicherheitspraktiken im Zusammenhang mit PV-Anlagen zu verbessern, um potenzielle Gefahren effektiv zu minimieren und das Vertrauen in diese nachhaltige Technologie zu stärken.

2. Einführung

2.1. PV-Brände: niedriges Risiko, hohes Schadenspotential

Statistisch betrachtet treten Brände bei Photovoltaikanlagen nur sehr selten auf. Dennoch können defekte PV-Anlagen verheerende Großbrände mit enormen Schäden verursachen. Nach Angaben des Fraunhofer ISE sind lediglich 0,006 Prozent der Photovoltaikanlagen in Deutschland für Brände mit größeren Schäden verantwortlich. Die Ursachen liegen jedoch nicht in der Technologie selbst, sondern in Fehlern bei der Installation und Wartung.

Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) sind ein wichtiger Pfeiler der nachhaltigen Energieversorgung in Österreich. In Österreich sind etwa 390.000 Photovoltaikanlagen installiert. Netz NÖ bezieht den Strom von einem Viertel dieser Anlagen¹. Trotz der zunehmenden Verbreitung bleibt das Brandrisiko von PV-Anlagen ein zentraler Aspekt bei der Planung, Installation und Wartung dieser Systeme. Eine vom deutschen Bundesumweltministerium geförderte Studie von 2011 bis 2013 hat gezeigt, dass PV-Anlagen zwar nicht signifikant gefährlicher sind als herkömmliche Elektroinstallationen, dennoch spezifische Gefahren in sich bergen. In Deutschland wurden in einem Zeitraum von 20 Jahren 120 Brände durch Photovoltaikanlagen ausgelöst, was eine Schadensrate von lediglich 0,006 % darstellt. Dennoch führte etwa ein Drittel dieser Vorfälle zu erheblichen Schäden, einschließlich zehn vollständig abgebrannter Gebäude.²

2.2. Gefahren und Ursachen von PV-Bränden

PV-Anlagen sind ein essenzieller Bestandteil nachhaltiger Energieerzeugung und erfreuen sich immer größerer Beliebtheit. Dennoch sind sie auch mit spezifischen Brandrisiken verbunden, die sorgfältige Beachtung und Vorsichtsmaßnahmen erfordern. Eine der häufigsten Ursachen für Brände in PV-Anlagen sind Fehler bei Installation und Wartung, die oft auf mangelnde Qualifikation oder Zeitdruck der Installationsteams zurückzuführen sind. Unsachgemäße Verkabelung und Anschlüsse, die mit Standardwerkzeugen anstelle von spezialisierten Werkzeugen vorgenommen werden, können zu Defekten in stromleitenden Komponenten führen. Diese Defekte können elektrische Lichtbögen verursachen, welche ein erhebliches Brandrisiko darstellen, insbesondere in der Nähe von brennbaren Materialien wie Dachpappe oder Holz.

Darüber hinaus birgt die elektrische Gefahr in PV-Anlagen besondere Herausforderungen. Auch nach dem Abschalten des Netzstroms besteht weiterhin das Risiko eines elektrischen Schlags, da die Solarmodule bei Sonnenlicht weiterhin Strom erzeugen. Dies erschwert die Brandbekämpfung, da Löschmannschaften mit Vorsicht vorgehen müssen, um das Risiko eines elektrischen Schlags zu vermeiden. Zudem können bei Bränden giftige Dämpfe freigesetzt werden, was eine zusätzliche Gefahr für die Gesundheit der Einsatzkräfte darstellt.

Es ist entscheidend, dass die Installation von PV-Anlagen durch sorgfältig geschultes und qualifiziertes Fachpersonal erfolgt. Das Zugreifen auf inkompatible oder minderwertige

¹ Quelle: NÖ Netz, <https://www.netz-noe.at/Netz-Niederosterreich/Presse/NO-Photovoltaik-Ausbau-2023-als-neues-Rekordjahr.aspx>

² Quelle: Fraunhofer ISE, Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland; <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>

Komponenten kann zu vorhersehbaren Schwachstellen und erhöhtem Brandrisiko führen. Eine regelmäßige Wartung und Überprüfung der PV-Anlagen können helfen, solche Defekte frühzeitig zu erkennen und zu beheben, bevor sie zu einem Brand führen. Darüber hinaus sollte jede Installation von unabhängigen Experten abgenommen werden, um die Einhaltung der Sicherheitsstandards sicherzustellen.

Präventive Maßnahmen zur Vermeidung von Bränden bei PV-Anlagen umfassen eine fachgerechte Installation durch qualifizierte Fachleute, regelmäßige Inspektionen und Wartungen sowie die Einhaltung sämtlicher relevanter Sicherheitsvorschriften. Betreiber:innen sollten umfassend über die spezifischen Brandrisiken informiert werden, damit sie selbst präventive Schritte unternehmen können. Hierzu zählen Notfallpläne, die Zusammenarbeit mit der Feuerwehr und die Kenntnis der richtigen Vorgehensweise bei einem Brand.

Durch gezielte Aufklärungskampagnen und klare Richtlinien können Installateure, Betreiber:innen und Einsatzkräfte besser auf die Risiken vorbereitet werden, was zu einer deutlichen Reduzierung der Brandgefahren führen würde. Trotz des geringen absoluten Brandrisikos bei PV-Anlagen ist die kontinuierliche Verbesserung der Sicherheitsstandards und -praktiken unerlässlich, um potenzielle Gefahren effektiv zu minimieren und die langfristige Akzeptanz dieser nachhaltigen Technologie zu gewährleisten.

3. KFV-Studie: Akzeptanz und Sicherheitswahrnehmung von PV-Anlagen sowie Auswirkungen von PV-Bränden

3.1. Eckdaten der Studie

Befragung: Eine umfangreiche Befragung wird vom Marktforschungsinstitut durchgeführt, mit einer Stichprobe von 2.000 Personen aus der allgemeinen Bevölkerung sowie 316 PV-Nutzer:innen.

Experteninterviews: Fünf Gespräche mit Expert:innen aus den Bereichen Technik, Prävention und Brandbekämpfung werden geführt.

Studienanalyse: Eine detaillierte Analyse vorhandener internationaler Studien liefert ergänzende Erkenntnisse.

Die kombinierte Methodik soll ein umfassendes Verständnis der Brandrisiken und der Akzeptanz von PV-Anlagen ermöglichen und dazu beitragen, konkrete Empfehlungen für verbesserte Sicherheitsstandards zu erarbeiten.

3.2. Methodik

3.2.1. Studie zur Akzeptanz und Sicherheitswahrnehmung von PV-Anlagen der österreichischen Bevölkerung

Die Studie beabsichtigt, ein umfassendes Verständnis über die Akzeptanz und das Risikobewusstsein der österreichischen Bevölkerung in Bezug auf Brände bei Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) zu gewinnen. Hierzu wurde eine repräsentative Umfrage unter 2.000 Personen in Österreich durchgeführt, um Einblicke in die Einstellung der Bevölkerung zu PV-Anlagen zu erhalten.

Die Umfrage hat sich auf zwei Hauptaspekte konzentriert:

- 1. Akzeptanz und Risikobewusstsein:** Die Befragten wurden zu ihrer Akzeptanz von Photovoltaikanlagen befragt und wie sie die Risiken solcher Anlagen, insbesondere das Brandrisiko, einschätzen. Es wurde untersucht, ob die potenziellen Brandgefahren die Akzeptanz von PV-Anlagen beeinflussen und ob diese Anlagen aufgrund ihrer wahrgenommenen Brandrisiken negativ bewertet werden.
- 2. Wissensstand über (Brand-)Risiken:** Weiterhin wurde ermittelt, wie umfassend die österreichische Bevölkerung über die Brandgefahren von Photovoltaikanlagen informiert ist. Die Umfrage zielt darauf ab, bestehende Wissenslücken über die Risiken und Herausforderungen von PV-Anlagen zu identifizieren und zu verstehen, wie dieses Wissen die Wahrnehmung der Bevölkerung beeinflusst.

Die Ergebnisse dieser Studie bieten wertvolle Einblicke in die öffentlichen Einstellungen zu PV-Anlagen und legen den Grundstein für gezielte Kommunikationsstrategien, um das Bewusstsein und Verständnis für Brandrisiken bei PV-Anlagen zu verbessern.

3.2.2. Gefahren von Privaten Photovoltaikanlagen aus Sicht der Besitzer:Innen

Die zweite Umfrage dieser Studie wurde mit einer Stichprobe von 316 privaten Nutzer:innen von Photovoltaikanlagen durchgeführt. Diese Auswahl ist repräsentativ für die österreichische Bevölkerung und konzentriert sich auf die Themen Risikobewusstsein, Betroffenheit und Gegenmaßnahmen im Zusammenhang mit Photovoltaik-Bränden.

Die Umfrage beantwortet die folgenden Fragestellungen:

- **Informiertheit über (Brand-)Risiken:** Es wurde untersucht, in welchem Maße die Nutzer:innen von Photovoltaikanlagen über die mit den Anlagen verbundenen Brandrisiken Bescheid wissen.
- **Betroffenheit durch Brände:** Die Befragung zielte darauf ab herauszufinden, wie häufig Nutzer:innen von PV-Anlagen bereits selbst von Bränden oder Brandvorfällen betroffen waren.
- **Allgemeines Brandrisiko:** Die Umfrage bewertet, wie hoch das allgemeine Brandrisiko bei der Nutzung von Photovoltaikanlagen ist und wie dies von den Nutzer:innen wahrgenommen wird.
- **Risikofaktoren:** Schließlich wurde analysiert, welche spezifischen Faktoren zu Bränden bei Photovoltaikanlagen beitragen und das Brandrisiko erhöhen.

Die Ergebnisse dieser Umfrage liefern wichtige Erkenntnisse über die Risikowahrnehmung und das Verhalten der Nutzer:innen von Photovoltaikanlagen. Sie dienen als Grundlage, um zielgerichtete Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und Risikobewältigung im Bereich Photovoltaik zu entwickeln und umzusetzen.

3.2.3. Experten-Interviews

Die Studie zielt darauf ab, verschiedene Aspekte der Brandrisiken bei Photovoltaikanlagen zu untersuchen, basierend auf den Erfahrungen von Expert:innen. Sie befasst sich mit der Risikolage von Bränden bei Photovoltaikanlagen, dem Risikobewusstsein privater Besitzer:innen sowie den Ursachen und Problembereichen solcher Brände. Außerdem untersucht die Studie die Entwicklungen im Bereich Photovoltaik in Österreich und deren Einfluss auf das Brandrisiko. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf rechtlichen und versicherungstechnischen Aspekten in Bezug auf den Brandschutz bei privaten Photovoltaikanlagen. Darüber hinaus werden Möglichkeiten zur Verbesserung des Bewusstseins für Brandgefahren sowie Erfolg versprechende Strategien und Maßnahmen evaluiert. Die Methode der Studie bestand aus qualitativen Interviews, die per Zoom durchgeführt wurden. Die Gespräche dauerten zwischen 20 und 25 Minuten und fanden im April 2024 statt.

EXPERTE 1: Ing. Gerald Jungreithmayr Aturo PV Photovoltaik	EXPERTE 2: Ing. Martin MITTNECKER Leiter der Brandverhütungsstelle Landesfeuerwehrverband Burgenland	EXPERTE 3: ANONYM Fachexperte für die Errichtung von PV-Anlagen bei einem führenden österreichischen Energieanbieter
--	---	---

3.3. Projektbeschreibung

Das vorliegende Projekt zielt darauf ab, die Brandrisiken von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) im Detail zu untersuchen, wobei der Fokus speziell auf die Situation und die Risiken in Österreich gelegt wird. Aus den Ergebnissen sollen konkrete Schlussfolgerungen für verbesserte Sicherheitsstandards und Präventionsmaßnahmen gezogen werden.

3.3.1. Projektziele

Bewusstseinsbildung und Wissenstransfer: Viele Menschen sind sich der spezifischen Risiken und Herausforderungen im Zusammenhang mit PV-Anlagen nicht bewusst. Das Projekt legt daher einen zentralen Schwerpunkt darauf, das Bewusstsein und Verständnis für diese Risiken sowohl in der breiten Bevölkerung als auch bei den Nutzer:innen von PV-Anlagen zu schärfen.

Risikowahrnehmung und Einstellung: Aus sozialwissenschaftlicher Perspektive ist es entscheidend zu verstehen, wie die Risiken wahrgenommen werden und welche Einstellungen die Akzeptanz von Präventionsmaßnahmen beeinflussen. Hierbei werden Faktoren wie Vertrauen in die Technologie, persönliche Erfahrungen und allgemeine Einstellungen gegenüber erneuerbaren Energien untersucht.

Kommunikationsstrategien: Eine effektive Kommunikation spielt eine Schlüsselrolle bei der Verbreitung von Wissen über Brandrisiken und Präventionsmaßnahmen. Das Projekt entwickelt gezielte Strategien, um relevante Zielgruppen effizient zu erreichen und zu informieren.

Einbindung von Stakeholdern: Die Einbindung von Stakeholdern wie Installateuren, Feuerwehrleuten, Versicherungen und PV-Nutzern ist entscheidend. Ein tieferes Verständnis ihrer Perspektiven und Bedürfnisse ermöglicht die Entwicklung wirkungsvoller Präventionsstrategien.

Entwicklung und Implementierung von Richtlinien: Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse sollen Richtlinien und Standards für die sichere Installation und Wartung von PV-Anlagen entwickelt oder bestehende Standards verbessert werden.

3.3.2. Forschungsfragen:

1. Wie wird die Akzeptanz von PV-Anlagen in der Bevölkerung hinsichtlich der Risiken bewertet? Wird das Brandrisiko als negativer Faktor gesehen?
2. Wie umfassend ist das Wissen der Bevölkerung über die Brandrisiken von PV-Anlagen?
3. Inwieweit sind die Nutzer:innen von PV-Anlagen über die damit verbundenen Brandrisiken informiert?
4. Wie häufig sind PV-Nutzer:innen von Brandvorfällen oder Bränden betroffen?
5. Wie hoch ist das allgemeine Brandrisiko bei der Nutzung von PV-Anlagen?
6. Welche Faktoren tragen zu Bränden bei PV-Anlagen bei und erhöhen das Brandrisiko?

4. Studienergebnisse: Akzeptanzstudie der Bevölkerung

4.1. Einstellung und Informationsstand

Die Ergebnisse einer Akzeptanzstudie zeichnen ein klares Bild der allgemeinen Haltung der Bevölkerung: Aufgrund des Trends zur Energiewende und erneuerbaren Energien haben mehr als 80 % der Befragten eine sehr positive Einstellung zu Photovoltaik und bewerten die Technologie mit den besten Noten. Besonders positiv ist die Einstellung bei Personen mit höherem Einkommen sowie bei Immobilienbesitzer:innen, die generell eine höhere Akzeptanz zeigen.

Allerdings bleibt das Wissen über die Technologie hinter der positiven Einstellung zurück. Nur 45 % der Befragten vergeben Spitzenwerte für ihr Wissen über Photovoltaik. Männer fühlen sich hierbei deutlich besser informiert als Frauen (55 % vs. 35 %). Bei der jüngsten Altersgruppe unter 30 Jahren besteht das größte Informationsdefizit, während regional insbesondere in Wien erhebliche Wissenslücken bestehen. Personen mit höherem Einkommen und Hauseigentümer:innen haben ein fundierteres Wissen über Photovoltaik, was in diesem Kontext nachvollziehbar ist.

Bei der Bewertung der Förderungen zeigt sich ein uneinheitliches Bild: Etwa ein Drittel der Befragten hält die Förderungen für ausreichend, ein weiteres Drittel verneint dies, und das letzte Drittel gibt an, nicht ausreichend informiert zu sein. Die größte Zufriedenheit mit den Förderungen zeigen Personen mit höherem Einkommen und Hauseigentümer:innen.

Als Hauptvorteile von Photovoltaik gelten die Erzeugung erneuerbarer Energie, die Senkung der Energiekosten und der Beitrag zur Energieunabhängigkeit. Der Aspekt der Wertsteigerung von Immobilien wird hingegen als weniger relevant angesehen. Negativ fallen die hohen Anfangsinvestitionen und die wetterabhängige Energieerzeugung auf, die 72 % bzw. 56 % der Befragten als kritisch betrachten. Weitere Nachteile sind der Platz- und Wartungsbedarf sowie die Umweltauswirkungen bei Produktion und Entsorgung der Anlagen.

4.2. Wahrnehmung der Sicherheitsaspekte

Die Ergebnisse zeigen, dass nur eine kleine Gruppe von 10 % der Befragten das Sicherheitsrisiko von Photovoltaikanlagen als sehr hoch oder hoch einschätzt. Dies korreliert mit der allgemein hohen Akzeptanz der Technologie. Mit zunehmendem Alter nehmen Sicherheitsbedenken ab, während Planer:innen, die kurz vor der Installation stehen, das größte Unsicherheitsgefühl zeigen.

In einer offenen Frage äußerten 47 % der Befragten, dass sie keinerlei Bedenken bezüglich PV-Anlagen haben, während weitere 8 % keine Angaben machen konnten. Die größte Sorge, die genannt wurde, war das Brandrisiko (19 %). Kleinere Gruppen erwähnten Gefahren wie Stürme, herabfallende Teile, unsachgemäße Installation und Blendung.

Obwohl ein Drittel der Befragten die Informationen zu Risiken als ausreichend bewertet, verneint ein weiteres Drittel dies, und der Rest ist unschlüssig. Hausbesitzer:innen haben hier die positivste

Einstellung. Besitzer:innen und Planer:innen von Anlagen bewerten die Informationslage besser als Gruppen ohne konkrete Umsetzungsabsicht oder Interesse an der Materie.

Bei der Frage nach spezifischen Gefahren nannten 41 % der Befragten Brand oder Feuer, Überhitzung und Überlastung als größte Risiken. Weitere Bedenken betrafen Stürme, Hagel, Kurzschlüsse, unprofessionelle Installation, hohe Kosten und herabfallende Teile.

21 % der Befragten äußerten starke oder sehr starke Bedenken bezüglich des Brandrisikos bei PV-Anlagen, während 45 % hier fast keine Bedenken haben. Männer zeigten sich dabei sorgloser als Frauen, und ältere Menschen weniger besorgt als jüngere. Anlagenbesitzer:innen haben mit 13 % sehr geringe Bedenken, während aktuelle Planer:innen mit 33 % vergleichsweise größere Sorge äußerten.

Insgesamt 5 % der Befragten berichteten von Brandfällen bei PV-Anlagen in ihrer Umgebung. Jüngere Menschen hatten hier häufiger Kenntnis davon als ältere. Die häufigsten Berichte betrafen Dachbrände, gefolgt von Kurzschlüssen und unsachgemäßer Installation der Anlage.

5. Ergebnisse der Befragung von PV-Nutzer:innen

5.1. Photovoltaikanlagen im Überblick

Die Studie über die Nutzung von Photovoltaikanlagen in Österreich ergab, dass nur ein Drittel der Anlagen vor 2021 installiert wurde, während 24 % in den Jahren 2021/2022 und 41 % in den Jahren 2023/2024 errichtet wurden. Diese Zahlen verdeutlichen den aktuellen Boom, der durch die steigenden Energiepreise ausgelöst wurde. Fachleute bestätigen diese Entwicklung, gehen jedoch davon aus, dass sie mit einer Normalisierung der Energiepreise abklingen wird. Während Kosteneinsparungen und Unabhängigkeit die wichtigsten Gründe für die Installation sind, spielt der Umweltschutz nur eine untergeordnete Rolle.

Aufdachanlagen³ dominieren mit einem Anteil von 89 % klar den Markt, während Indachanlagen⁴ aufgrund höherer Kosten und geringerer Popularität kaum noch realisiert werden. Freiflächenanlagen sind mit einem Anteil von 5 % nur unter bestimmten Bedingungen sinnvoll.

Interessanterweise können 36 % der Besitzer:innen die Marke ihrer Anlage nicht nennen, was auf ein geringes Interesse an Markeninformationen hinweist. Bei den bekannten Marken stehen JA Solar, Trinasolar, Austria Solar, Kioto, Sonnenkraft und Fronius im Vordergrund, obwohl eine Vielzahl kleinerer Marken ebenfalls vertreten ist. Das Wissen über die Marke ist gering, und oft wird eher der Name des Händlers genannt.

Die Leistung der Anlagen liegt bei fast zwei Dritteln der Befragten zwischen 5 und 15 kWp, während 19 % eine höhere und 12 % eine niedrigere Leistung angeben. 7 % der Befragten konnten keine genauen Angaben zur Leistung machen.

Ein sehr großer Anteil von 88 % gab an, dass die Installation der Anlage durch einen Fachbetrieb erfolgte. Allerdings könnte dieses Ergebnis teilweise durch sozial erwünschtes Antwortverhalten beeinflusst sein. Bei den restlichen Anlagen wurde die Installation in 80 % der Fälle vom Besitzer oder der Besitzerin selbst durchgeführt.

Schließlich haben 44 % der Anlagenbesitzer:innen auch ein Energiespeichersystem erworben. Dies ist vor allem bei jüngeren und besser gebildeten Personen häufiger der Fall.

5.2. Sicherheitsaspekte von Photovoltaikanlagen

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die meisten Photovoltaikanlagen in Österreich noch relativ neu sind, weshalb viele Anlagenbesitzer:innen die Häufigkeit ihrer Funktionsprüfungen nicht kennen oder diese bisher nie durchgeführt haben. 42 % der Befragten gaben an, ihre Anlage

³ Eine Aufdachanlage ist eine Photovoltaikanlage, die auf dem Dach eines Gebäudes installiert wird. Dabei werden die Solarmodule auf einer speziellen Unterkonstruktion oberhalb der Dacheindeckung montiert. Diese Art der Installation ist besonders gängig, weil sie sich relativ einfach auf bereits bestehenden Dächern anbringen lässt und keine zusätzlichen Flächen benötigt. Dadurch können Hausbesitzer:innen Solarstrom effizient nutzen, ohne größere bauliche Veränderungen am Gebäude vornehmen zu müssen.

⁴ Eine Indachanlage ist eine Photovoltaikanlage, bei der die Solarmodule in die Dachkonstruktion integriert werden, anstatt auf dem bestehenden Dach angebracht zu sein. Das bedeutet, dass die Solarmodule direkt in die Dachfläche eingebettet werden und dabei die Dacheindeckung teilweise oder vollständig ersetzen. Dadurch fügen sich die Module ästhetisch in das Dach ein und übernehmen gleichzeitig die Funktion des Dachmaterials, indem sie das Gebäude vor Wetter schützen. Indachanlagen sind in der Regel teurer und aufwendiger zu installieren als Aufdachanlagen, können jedoch optisch ansprechender wirken.

mindestens einmal jährlich zu überprüfen. Ein Drittel führt die Prüfung selbst durch, während 36 % spezialisierte Fachbetriebe beauftragen und 14 % allgemeine Handwerker:innen einsetzen, die nicht unbedingt auf PV spezialisiert sind.

Bei der Wartung zeigt sich ein ähnliches Bild: 29 % können keine Aussage zur Wartungsfrequenz machen, und 11 % sagen, dass ihre Anlage bisher überhaupt nicht gewartet wurde. 35 % lassen ihre Anlagen mindestens einmal pro Jahr warten. 26 % der Besitzer:innen übernehmen die Wartung selbst, aber der größte Anteil von 40 % beauftragt spezialisierte Fachkräfte.

Interessanterweise haben 70 % der Anlagenbesitzer:innen in ein Überwachungssystem für ihre Anlage investiert, wobei höher gebildete Personen häufiger solche Systeme einsetzen. Fronius dominiert bei der Markenpräferenz, gefolgt von Huawei Fusion Solar. Viele Besitzer:innen nutzen eine Smartphone-App, ohne die genaue Marke ihres Überwachungssystems zu kennen. Kleinere Gruppen setzen auf Solar Edge und Kostal, während einige Nutzer:innen eigene Systeme entwickelt haben.

Nur 43 % der Anlagenbesitzer:innen fühlen sich sehr gut oder gut über Brandrisiken informiert, und 25 % äußern sich dazu negativ. Auch bei der Vorbereitung auf einen potenziellen Brandfall geben nur 38 % an, sich gut vorbereitet zu fühlen, während 33 % die Risikobewertung negativ einschätzen. Nur 20 % wissen im Notfall genau, was zu tun ist, weitere 41 % haben eine grobe Vorstellung, und 39 % sind eher unsicher.

Auf die Frage nach präventiven Sicherheitsmaßnahmen verwenden viele Befragte ähnliche Begriffe wie in der Fragestellung. Nur wenige können weitere Maßnahmen konkret benennen, was darauf hindeutet, dass bislang kaum zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden.

Weiters ergab die Studie, dass 76 % der Besitzer:innen eine Versicherung haben, die auch Risiken im Zusammenhang mit Photovoltaikanlagen abdeckt. Dieser Anteil könnte allerdings noch höher sein. Eine kleine Gruppe von 6 % berichtet von früheren Störungen oder Schäden an ihrer Anlage, die jedoch meist schon einige Jahre zurückliegen. Am häufigsten wurden defekte Wechselrichter sowie Schäden durch Hagel- oder Blitzeinschlag genannt.

Obwohl die Expert:innen ein niedriges Sicherheitsrisiko für PV-Anlagen betonen, bleibt die allgemeine Sicherheitssituation weniger zufriedenstellend, da nur sehr wenige Personen ernsthaft Interesse an diesem Thema zeigen. Lediglich 7 % der Befragten haben an Bildungsprogrammen zur sicheren Nutzung und Wartung von PV-Anlagen teilgenommen, während 72 % solche Programme nicht kennen.

Darüber hinaus empfinden nur 30 % die bestehenden Vorschriften für Photovoltaikanlagen als ausreichend, während 64 % diese als unzureichend bewerten.

5.3. Betroffenheit durch Brände

Nur 4 der 316 befragten Personen waren bisher direkt von einem Brandfall betroffen, und nur zwei dieser Fälle ereigneten sich in Einfamilienhäusern. Aufgrund der geringen Fallzahl lassen sich daraus keine verallgemeinerbaren Aussagen ableiten.

Die Brände bei Photovoltaikanlagen traten in den Jahren 2017, 2022 und zweimal im Jahr 2023 auf. Die Ursachen der Brände wurden auf verschiedene Faktoren zurückgeführt, darunter Kurzschluss, fehlerhafte Installation, technischer Defekt, mangelnde Wartung, Blitzschlag sowie defekte oder mangelhafte Verkabelung. Mehrfachnennungen waren möglich.

Die Schadenshöhe variierte stark: In einem Fall wurde ein Schaden von 500 Euro angegeben, in einem anderen 20.000 Euro, und ein weiterer Brand verursachte Kosten von 50.000 Euro. Ein Vorfall blieb ohne konkrete Schadensangabe.

Die Art der Schäden war ebenfalls unterschiedlich: Einmal waren das Dach und die Module betroffen, in einem anderen Fall ein gesamtes Haus inklusive aller Geräte und eines Autos. In einem weiteren Brand wurde nur das Dach beschädigt, während bei einem anderen Vorfall die Photovoltaikanlage selbst beschädigt wurde.

5.4. Empfehlung und allgemeine Einschätzung

Die Besitzer:innen von Photovoltaikanlagen sind überwiegend von deren Nutzen überzeugt: 95 % von ihnen würden ihre Anlagen weiterempfehlen, was darauf hindeutet, dass sie sehr zufrieden mit der Leistung und den Ergebnissen sind. Dies spiegelt sich auch darin wider, dass 91 % der Meinung sind, dass die Vorteile der Anlagen die Nachteile deutlich überwiegen.

Die Reaktionen aus der Nachbarschaft sind größtenteils positiv, wobei 55 % der Nachbarn positiv auf die Installation der Anlagen reagieren. Lediglich 5 % äußern sich negativ zu den Anlagen. Für ein Drittel der Nachbarschaft spielen die Anlagen keine Rolle; sie stehen ihnen neutral gegenüber und lassen sich von ihnen nicht beeinflussen.

6. Ergebnisse der Expert:innen-Interviews

6.1. Ergebnisse

Die wichtigste Erkenntnis der Expertengespräche ist, dass das Brandrisiko bei privaten Photovoltaik-Anlagen kaum durch die Technologie selbst begründet werden kann. Vielmehr gilt die Technologie als sehr sicher, insbesondere aufgrund der Produktentwicklungen der letzten Jahre.

Obwohl eine Vielzahl von potenziellen Gefahrenquellen für Brände identifiziert wurde, liegt die Hauptgefahr nach Ansicht der Experten in unsachgemäßer Installation und Montage der Anlagen. Hier verweist man konkret auf die Steckverbindungen, aber auch auf den Schutz der Kabel. Diese werden oft freilaufend auf den Dächern verlegt, was als hoch riskant empfunden wird. Erwähnt wird auch der Schutz der Kabel vor Tierverbiss, auch das Verlegen der Kabel in Rohren sowie UV-beständige Ummantelung der Kabel.

Aufgrund des Photovoltaik-Booms und der dadurch entstandenen Engpässe bei der Installation sind zahlreiche Unternehmen in den Markt eingetreten, deren Kompetenzen bei der Technologie als nur teilweise ausreichend beschrieben werden. Diese Unternehmen werden in der Pflicht gesehen, durch Schulungen ihrer Mitarbeiter und Einhaltung von Richtlinien das Brandrisiko zu minimieren.

Das Bewusstsein und Wissen der Besitzer:innen zu diesem Thema wird als ausbaufähig betrachtet, jedoch aufgrund der geringen Anzahl von Vorfällen als verständlich angesehen. Dennoch besteht ein deutlicher Konsens unter den Experten darüber, dass Aufklärung über die Risiken wichtig und notwendig ist.

FACTBOX

Studie zur Akzeptanz und Risikobewusstsein von PV-Anlagen in Österreich: Umfrage mit 2.000 Personen; Fokus auf Akzeptanz, Risikobewusstsein und Wissensstand.

- Einstellung und Informationsstand:
 - Über 80 % positive Einstellung zu PV-Anlagen;
 - Die Einschätzung des Informationsstandes liegt deutlich hinter der Akzeptanz der Technologie zurück (45%);
 - Männer fühlen sich besser informiert als Frauen.
- Wahrnehmung der Sicherheitsaspekte:
 - Nur 10 % schätzen Sicherheitsrisiko als hoch ein;
 - 19 % haben Bedenken bezüglich Brandrisiko;
 - 21 % äußern starke Bedenken zum Brandrisiko.

Ergebnisse der Befragung von PV-Nutzer:innen: Umfrage mit 316 Nutzer:innen; Fokus auf Risikobewusstsein, Betroffenheit und Gegenmaßnahmen.

- Photovoltaikanlagen im Überblick:
 - Ca. 390.000 PV-Anlagen in Österreich
 - 89 % Aufdachanlagen,
 - 5 % Freiflächenanlagen;
 - 88 % Installation durch Fachbetrieb;
 - 44 % der Besitzer:innen haben Energiespeichersysteme.
- Sicherheitsaspekte von Photovoltaikanlagen:
 - 70 % haben Überwachungssysteme;
 - Nur 43 % fühlen sich gut über Brandrisiken informiert;
 - Nur 7 % haben an Bildungsprogrammen teilgenommen.
- Betroffenheit von Bränden:
 - Nur 4 von 316 befragten Personen direkt betroffen;
- Ursachen:
 - Kurzschluss,
 - fehlerhafte Installation,
 - technische Defekte.
- Empfehlung und allgemeine Einschätzung:
 - 95 % würden Anlagen weiterempfehlen;
 - 91 % sehen Vorteile der Anlagen überwiegen.

Ergebnisse der Experten-Interviews: Interviews mit 3 Experten

- Brandrisiko bei PV-Anlagen: Experten sehen Technologie als sicher an, Hauptgefahr durch unsachgemäße Installation.
- Zunahme von Unternehmen im Markt: Kompetenzen teilweise nur ausreichend, Schulungen und Richtlinien zur Risikominimierung erforderlich.
- Bewusstsein der Besitzer:innen: Ausbaufähig, Aufklärung über Risiken wichtig und notwendig laut Experten.

7. Präventionstipps zur Vermeidung von PV-Bränden

7.1. Vor dem Kauf

Vor dem Kauf einer PV-Anlage gibt es einige wichtige Punkte zu beachten:

- **Standortanalyse:** Überprüfen Sie die Eignung Ihres Standorts für die Installation einer Photovoltaikanlage. Faktoren wie Ausrichtung, Neigung des Dachs, Verschattung durch umliegende Objekte und lokale klimatische Bedingungen spielen eine wichtige Rolle.
- **Finanzielle Aspekte:** Berechnen Sie die Investitionskosten und analysieren Sie die langfristigen finanziellen Vorteile einer PV-Anlage, einschließlich möglicher Einsparungen bei den Energiekosten, staatlicher Förderungen und Einspeisevergütungen.
- **Auswahl des richtigen Anbieters:** Recherchieren Sie verschiedene Anbieter von Photovoltaikanlagen und vergleichen Sie ihre Angebote hinsichtlich Qualität, Preis, Service und Garantieleistungen.
- **Qualitativ hochwertige Komponenten:** Verwenden Sie nur qualitativ hochwertige, zertifizierte Komponenten, die den Anforderungen der Anlage entsprechen und miteinander kompatibel sind.
- **Technische Anforderungen:** Klären Sie technische Details wie die benötigte Leistung der Anlage, die Auswahl der richtigen Solarmodule, Wechselrichter und Montagesysteme sowie eventuelle Anforderungen an die Netzeinspeisung.
- **Genehmigungen und rechtliche Rahmenbedingungen:** Informieren Sie sich über lokale Bauvorschriften, Genehmigungsverfahren und rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit der Installation einer PV-Anlage.
- **Wartung und Betrieb:** Berücksichtigen Sie die langfristigen Wartungs- und Betriebskosten der Anlage sowie eventuelle Serviceverträge mit dem Anbieter.
- **Umweltauswirkungen:** Denken Sie über die ökologischen Auswirkungen Ihrer Entscheidung nach und berücksichtigen Sie Aspekte wie CO₂-Einsparungen und Umweltverträglichkeit der verwendeten Materialien.
- **Professionelle Installation:** Lassen Sie die PV-Anlage ausschließlich von qualifizierten Fachleuten installieren, die mit den relevanten Sicherheitsstandards vertraut sind. Dadurch können Montagefehler und inkompatible Komponenten vermieden werden.

7.2. Nach der Installation

Durch sorgfältige Planung und Beratung können Sie sicherstellen, dass Sie die richtige Entscheidung treffen und langfristig von Ihrer PV-Anlage profitieren.

- **Unabhängige Abnahme:** Lassen Sie die Anlage nach der Installation von einer unabhängigen Prüfstelle auf Mängel und Einhaltung der Sicherheitsstandards untersuchen.
- **Schulungen und Aufklärung:** Sorgen Sie dafür, dass alle Beteiligten, einschließlich Betreiber:innen und Installateur:innen, umfassend über die spezifischen Brandrisiken informiert sind und wissen, wie diese minimiert werden können.
- **Regelmäßige Inspektionen:** Führen Sie regelmäßige Inspektionen der Anlage durch, um Verschleiß, lose Verbindungen und potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen und zu beheben.
- **Fachgerechte Wartung:** Stellen Sie sicher, dass die Wartung der Anlage von erfahrenem Personal durchgeführt wird, das alle Sicherheitsstandards einhält.
- **Überwachungssysteme:** Nutzen Sie Überwachungssysteme, die potenzielle Probleme wie Lichtbögen oder Defekte frühzeitig erkennen und melden.
- **Notfallplanung:** Entwickeln Sie einen Notfallplan und stellen Sie sicher, dass die Feuerwehr über die Lage und den Aufbau der PV-Anlage informiert ist, um im Ernstfall rasch reagieren zu können.

7.3. Wichtigste Bestandteile einer PV-Anlage

- **Solarmodule:** Diese bestehen aus Solarzellen, die Sonnenlicht in Gleichstrom umwandeln. Die Module sind in der Regel auf dem Dach oder auf freiem Gelände installiert und sind die Hauptkomponente, die Sonnenenergie einfängt.
- **Wechselrichter:** Diese wandeln den von den Solarmodulen erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom um, der im Hausnetz verwendet werden kann. Wechselrichter optimieren auch die Leistung der Anlage und überwachen deren Betrieb.
- **Montagesystem:** Dies umfasst die Halterungen, Rahmen und Befestigungselemente, die die Solarmodule am gewählten Standort sicher befestigen.
- **Verkabelung:** Die elektrische Verkabelung verbindet die Solarmodule mit dem Wechselrichter und dem elektrischen Verteilerkasten im Haus.
- **Elektrischer Verteilerkasten:** Dieser verteilt den erzeugten Strom im Hausnetz und ermöglicht die Verbindung mit dem öffentlichen Stromnetz.
- **Zähler und Überwachungssysteme:** Diese erfassen die erzeugte Energie, den Verbrauch und mögliche Rückeinspeisungen ins Netz. Sie ermöglichen auch die Überwachung der Anlagenleistung und dienen der Fernüberwachung und -steuerung.
- **Schutzeinrichtungen:** Dazu gehören Sicherungen, Überspannungsschutz und andere Schutzmaßnahmen, um die Anlage vor Schäden durch Blitzschlag, Überlastung oder Kurzschlüsse zu schützen.
- **Optional: Energiespeichersysteme:** Batterien können installiert werden, um den überschüssigen erzeugten Strom zu speichern und später zu nutzen, insbesondere für Zeiten mit geringer Sonneneinstrahlung oder bei Netzausfällen.

7.4. Was tun im Brandfall?

- **Sicherheit geht vor:** Stellen Sie zunächst sicher, dass alle Personen in Sicherheit gebracht werden und sich außerhalb der Gefahrenzone befinden, bevor Sie versuchen, den Brand zu löschen.
- **Notruf:** Rufen Sie sofort die Feuerwehr unter der Notrufnummer **122** an und informieren Sie sie über den Brand an der PV-Anlage. Geben Sie so viele Informationen wie möglich, einschließlich Standort und Art des Brandes.
- **Stromversorgung unterbrechen:** Versuchen Sie, die Stromzufuhr zur PV-Anlage zu unterbrechen, falls dies sicher möglich ist. Denken Sie daran, dass auch bei abgeschalteten Anlagen immer noch eine Stromschlaggefahr besteht.
- **Sicherheitsabstand einhalten:** Halten Sie einen angemessenen Abstand zur brennenden Anlage ein, um sich vor herabfallenden Teilen oder einer plötzlichen Ausbreitung des Feuers zu schützen. Berücksichtigen Sie dabei auch die potenzielle Gefahr eines Stromschlags.
- **Feuerlöscher verwenden:** Verwenden Sie Feuerlöscher, um den Brand zu bekämpfen, aber nur, wenn es sicher ist, dies zu tun. Wählen Sie Feuerlöscher, die für elektrische Brände geeignet sind, wie z. B. CO₂-Löscher oder Pulverlöscher der Klasse C. Achten Sie darauf, keinen direkten Kontakt mit der Anlage herzustellen, um das Risiko eines Stromschlags zu minimieren.
- **Professionelle Hilfe hinzuziehen:** Wenn der Brand außer Kontrolle gerät oder wenn Sie sich unsicher sind, ob Sie ihn sicher bekämpfen können, warten Sie auf die professionellen Feuerwehrkräfte, um den Brand zu löschen. Sie sind mit den erforderlichen Schutzmaßnahmen und Ausrüstungen ausgestattet, um sicher mit elektrischen Bränden umzugehen.



KfV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Schleiergasse 18

1100 Wien

T +43-(0)5 77 0 77-DW oder -0

F +43-(0)5 77 0 77-1186

E-Mail kfv@kfv.at

www.kfv.at

Medieninhaber und Herausgeber: Kuratorium für Verkehrssicherheit

Verlagsort: Wien

Herstellung: Eigendruck

Redaktion: Dr. Armin Kaltenegger

Grafik: KfV

Fotos: KfV (generiert mit DALL-E von OpenAI)

Copyright: © Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien. Alle Rechte vorbehalten.

SAFETY FIRST!