

Abschlussbericht

Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche
Energiewende

Projektphase EULE III.1 Az. 37842/01-33/2

Umsetzung der IT-Architektur zur Überführung in die praktische Anwendung

23.08.2022



www.dbu.de

Ein Gemeinschaftsprojekt von:

CAS Software AG

CAS-Weg 1 – 5
76131 Karlsruhe



Prof. Schaller UmweltConsult GmbH

Domagkstraße 1a
80807 München



Ansprechpartner:

regionalwerke GmbH & Co. KG (RW)

Hauptstraße 59
84155 Bodenkirchen

Andreas Engl, Geschäftsführer

<https://www.regionalwerke.com/>

regionalwerke

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	3
Abkürzungsverzeichnis.....	5
Zusammenfassung.....	6
1 Hintergrund und Zielsetzung des Forschungsprojektes.....	7
2 Umsetzung der Arbeitspakete.....	8
2.1 Arbeitspaket 1: Umsetzung der EULE-IT-Anwendung SmartWe.....	9
2.1.1 Arbeitsschritt 0: Anforderungserhebung und -analyse.....	10
2.1.2 Arbeitsschritt 1: Webgestützte Registrierung.....	12
2.1.3 Arbeitsschritt 2 / 3: EULE-xRM und Audit.....	12
2.1.4 Arbeitsschritt 4: Berechnungstool und Schnittstelle Smart Chart.....	19
2.2 Arbeitspaket 2: Umsetzung des GIS-Konzeptes.....	22
2.2.1 Arbeitsschritt 1: GIS-Datenbankstruktur.....	22
2.2.2 Arbeitsschritt 2: GIS-Standards.....	24
2.2.3 Arbeitsschritt 3: GIS-Dashboard.....	27
2.2.4 Arbeitsschritt 4: Serverlösung für GIS-Anwendungen.....	31
2.3 Arbeitspaket 3: Koordination der Umsetzung des digitalen Konzeptes.....	35
2.3.1 Arbeitsschritt 0: Anforderungserhebung.....	35
2.3.2 Arbeitsschritt 1: Webgestützte Registrierung / EULE-Homepage.....	35
2.3.3 Arbeitsschritt 2: EULE-xRM mit Rechte- und Rollenkonzept.....	39
2.3.4 Arbeitsschritt 3: Auditsoftware.....	40
2.3.5 Arbeitsschritt 4: EULE-Berechnungstool.....	46
2.3.6 Arbeitsschritt 5: GIS-Standards.....	48
2.3.7 Arbeitsschritt 6: EULE-Dashboard / EULE-Homepage.....	48
3 Fazit.....	49
4 Ausblick.....	50
Anlage I: Leitfaden für die gutachterliche Vorgehensweise im Gelände, bei der Berichterstellung und beim Einsatz von GIS.....	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Idealisierter Ablauf Mitgliedschaft.....	10
Abbildung 2: Prozesse und Systeme	11
Abbildung 3: Importe	12
Abbildung 4: Anlagenbetreiber	13
Abbildung 5: Maßnahmen.....	14
Abbildung 6: Ansicht Auditor 1	15
Abbildung 7: Ansicht Auditor 2	16
Abbildung 8: Ergebnis der Bewertung.....	17
Abbildung 9: Anlagenübersicht	18
Abbildung 10: Mitglieder (gefilterte Ansicht)	19
Abbildung 11: Beispiel Verbrauchsabrechnung	20
Abbildung 12: Erstellung der Abrechnungen	21
Abbildung 13: Schema der GIS-Datenbank	23
Abbildung 14: Übersicht über die Struktur der EULE GIS-Infrastruktur	24
Abbildung 15: Screenshot der EULE-Web App mit einer übersichtlichen Anzahl an Tools	25
Abbildung 16: Screenshot der Field App geöffnet auf einem Smartphone	26
Abbildung 17: Screenshot des geöffneten Fragebogens	27
Abbildung 18: Screenshot des EULE-Dashboards	28
Abbildung 19: Screenshot einer Beispiel-Story-Map	30
Abbildung 20: Ausschnitt Formular für Kontakterfassung.....	35
Abbildung 21: Prozess bei neuen Anlagenbetreiber*innen.....	36
Abbildung 22: Ausschnitt Formular für Erfassung Anlagendaten	37
Abbildung 23: Prozess bei neuen Anlagen inkl. Änderung angelegter Datensätze durch den*die Betreiber*in (links) und durch EULE-MA (rechts)	38
Abbildung 24: Anlegen von Nutzer*innen mit entsprechender Berechtigung.....	39
Abbildung 25: Allgemeine Angaben zum Audit.....	40
Abbildung 26: Dokumentation der Ausschlusskriterien (Auszug).....	41
Abbildung 27: Dokumentation der Bewertungskriterien (Ausschnitt)	41
Abbildung 28: Dokumentation einer Maßnahme	42
Abbildung 29: Übersicht der erzielten Auditpunkte	42
Abbildung 30: Prozess Erstzertifizierungsaudit.....	44
Abbildung 31: Prozess Kontrollaudit.....	45
Abbildung 32: Prozess Rezertifizierungsaudit	45
Abbildung 33: Prozess Monatsabrechnung.....	47

Abkürzungsverzeichnis

API	application programming interface
BAB	Bundesautobahn
EULE	Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GIS	Geoinformationssystem
ID	Identifikator
IT	Informationstechnologie
MVP	Minimum Viable Product
PV-FFA	Photovoltaik-Freiflächenanlage
SaaS-Modell	Software as a Service Modell
WFS	Web Feature Service
WMS	Web Map Service
CRM	Extended-Relationship-Management

Zusammenfassung

Das Projekt EULE III.1 (Umsetzung der IT-Architektur zur Überführung in die praktische Anwendung) startete im Oktober 2021 und wurde Ende Juni 2022 abgeschlossen. Der vorliegende Abschlussbericht soll über die Projektergebnisse informieren.

Zusammenfassend wurden alle aus den Vorprojekten resultierenden Anforderungen an die beiden Software-Anwendungen (SmartWe & GIS) definiert und in der Form von Prozessvisualisierungen dokumentiert. Auf dieser Basis erfolgte die praktische Umsetzung der Projektinhalte mit Abstimmung letzter Details, der Finalisierung der Entwicklungsarbeit sowie der testweisen Anwendung der Software durch Dritte.

Zum Projektabschluss steht nun eine EULE-IT-Anwendung zur Verfügung, die eine geeignete Grundlage für den gesamten EULE-Zertifizierungsprozess bietet und für eine praktische Anwendung nutzbar ist.

1 Hintergrund und Zielsetzung des Forschungsprojektes

Von Februar bis Oktober 2020 lief die erste Phase **EULE I** des von der DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) geförderten Projekts EULE (Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende (AZ35210-01)), am Beispiel von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA). In der EULE-Projektphase I wurde unter anderem ein belastbares Auditierungssystem zur nachvollziehbaren Bewertung der Einbindung von PV-FFA in Natur und Landschaft entwickelt.

Die EULE-Projektphase II (November 2020 bis September 2021) beinhaltete die Entwicklung eines in ganz Deutschland anwendbaren, praktikablen Auditsystems für bestehende und geplante PV-FFA, das für erste, reale Zertifizierungen verwendet werden kann.

Ein weiteres Arbeitspaket in EULE II befasste sich mit der Erarbeitung der Umsetzungsstrategie. In diesem Zusammenhang wurden Marktrecherchen über vorhandene Ökostromlabel und -produkte durchgeführt. Die Rechercheergebnisse sollen dazu dienen, ein EULE-Stromlabel und ein EULE-Stromprodukt auf dem Markt einordnen zu können und Eigenschaften zu identifizieren, mit denen sich EULE von anderen Marken und Produkten abheben kann.

Es wurde eine Empfehlung für eine Organisationsstruktur einer EULE-Zertifizierungsstelle und deren Aufgabeninhalte erarbeitet. Neben dem vorgesehenen Aufbau einer EULE-Zertifizierungsstelle wurden auch die Möglichkeiten in Bezug auf deren Finanzierung untersucht. Zudem wurde die EULE-Homepage umgesetzt.

Aktuell befindet sich das EULE-Projekt in der 3. Phase. Beabsichtigt sind hier insgesamt drei Teile: EULE III.1, III.2. und III.3.

Gegenstand des vorliegenden Abschlussberichts ist die **EULE-Projektphase EULE III.1**. Das Ziel der Projektphase III.1 war die Schaffung der technischen Voraussetzungen (EULE-IT) für die Einrichtung eines funktionsfähigen EULE-Zertifizierungssystems sowie für eine EULE-Zertifizierungsstelle.

Die digitale Infrastruktur, bestehend aus Auditsoftware, GIS-Plattform und einem Berechnungstool zur Ermittlung der EULE-Punkte und einer damit verbundenen erhöhten Vergütung, wird mit der Bearbeitung in EULE-III.1 praktisch anwendbar und einsatzfähig.

Alle Umsetzungsschritte der Digitalisierung wurden mithilfe von Testusern aus den jeweiligen Nutzergruppen erprobt und deren fachlicher Input eingearbeitet.

Projektphase III.1 schafft damit die technische Voraussetzung für die folgenden Projektphase III.2 und III.3. Anschließend an Phase III.1 soll **Phase III.2** folgen, welche die Umsetzung der EULE-Organisation und die Marktintegration umfasst.

Phase III.3 beinhaltet die Umsetzung der Forschungsergebnisse aus EULE I und II sowie eine EULE-basierte und anwendungsorientierte Naturschutzforschung im praktischen Einsatz und mit Hilfe der EULE-IT. Mit dem Projekt „Grünes Energieband“ soll das EULE-Konzept auf 10-12 Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) entlang der BAB 92 in Niederbayern (Landkreise Landshut, Dingolfing-Landau und Deggendorf) angewendet und dabei gezeigt werden, dass die Biodiversität erhöht und ein Biotop-Verbund geschaffen werden kann. Ziel ist es, in einem ausgewählten Gebiet entlang der Autobahn A 92, in dem immer mehr PV-FFA entstehen, zu prüfen, wie Biodiversität gefördert und eine sinnvolle Doppelnutzung von Energieerzeugung und Naturschutz umgesetzt werden kann.

2 Umsetzung der Arbeitspakete

Die Projektphase III.1 erstreckte sich von Oktober 2021 bis Ende Juni 2022.

Sie gliederte sich in drei Arbeitspakete (AP) und beinhaltet im Wesentlichen die Umsetzung der EULE-Digitalisierungsstrategie.

Die Arbeitspakete liefen zeitlich parallel.

Arbeitspakete EULE III.1	Arbeitsschritte	Zeitraum
AP 1 Umsetzung der EULE-IT-Anwendung SmartWe	AS 0: Anforderungserhebung und -analyse AS 1: Webgestützte Registrierung AS 2: EULE-xRM ¹ für verschiedene Rollen AS 3: Weiterentwicklung der Auditsoftware AS 4: Berechnungstool und Schnittstelle Smart Chart	10/2021-06/2022
AP 2 Umsetzung des GIS-Konzeptes	AS 1: Einrichten einer GIS-Datenbankstruktur AS 2: GIS-Standard-Workflows für EULE-Gutachten und zur Darstellung der Ergebnisse AS 3: GIS-Dashboard für die verschiedenen Anwendungsebenen, Verknüpfung mit Homepage AS 4: Serverlösung für GIS-Anwendungen	10/2021-06/2022
AP 3 Koordination der Umsetzung des digitalen Konzeptes	AS 0: Anforderungserhebung AS 1: EULE-Homepage AS 2: EULE-xRM mit Rechte- und Rollenkonzept AS 3: Auditsoftware AS 4: EULE-Berechnungstool AS 5: GIS-Standards AS 6: EULE-Dashboard / Homepage	10/2021-06/2022

¹ xRM: Extended-Relationship-Management
<https://de.wikipedia.org/wiki/Extended-Relationship-Management>

2.1 Arbeitspaket 1: Umsetzung der EULE-IT-Anwendung SmartWe

Arbeitspaket 1: Umsetzung der EULE-IT-Anwendung SmartWe	
Beginn: 10/2021	Ende: 06/2022
Verantwortlichkeit: CAS Software AG	
Arbeitsschritte 0 bis 4	

Planung laut Antrag

Das Arbeitspaket I der CAS Software AG im Projekt EULE III kapselte den Auf-, respektive Ausbau, der EULE-IT unter Einbeziehung der bereits entwickelten prototypischen Audit-Anwendung und weiterer Vorarbeiten. Das System sollte ebenso auf der Basis der CAS-Plattformlösung SmartWe entwickelt werden.

Das Kernziel der EULE-IT bestand in der vollständigen Abdeckung des Prozesses, den ein interessierter Anlagenbetreiber von der initialen Interessensbekundung bis hin zur aktiven Mitgliedschaft und regelmäßigen Ausschüttung durchläuft. Dieser Prozess umfasst alle nötigen Schritte, um ein Neumitglied aufzunehmen, seinen Zertifizierungsstatus regelmäßig zu prüfen und die Zuteilung der EULE-Einnahmen auf alle Mitglieder zu berechnen. Entlang dieser initial definierten Prozessschritte sollten weiterhin die spezifischen Perspektiven (Anlagenbetreiber*in, Gutachter*in, Auditor*in und Sachbearbeiter*in der EULE-Organisation mit entsprechenden Rechten und Rollen) abgebildet werden. Darüber hinaus sollte intern eine Verbindung zwischen der SmartWe-Plattform und dem ArcGIS-basierten Geoinformationssystem zur Begutachtung und Planung von Maßnahmen hergestellt werden. Zur Ermittlung des Splits sollten Werte in einer Abrechnungsperiode erzeugter kWh pro PV-FFA integriert werden. Die Quelle war im Antrag noch nicht abschließend festgelegt. Als mögliche Quellen standen das Bayern-Innovativ-Projekt BlockPro der Consolinno Energy GmbH und Webanizer AG und das Smart-Chart von den Regionalwerken und der Consolinno Energy GmbH im Raum.

Umsetzung des Arbeitspaketes 1

Die Umsetzung wurde im korrespondierenden Arbeitspaket (AP1) in 5 Arbeitsschritte (AS 0 bis AS 4) untergliedert, wobei diese tatsächlich nicht strikt projektbezogen chronologisch zu verstehen sind. Die Arbeitsschritte bilden themen- und Aufgabenschwerpunkte ab, zwischen denen auch wechselseitige Abhängigkeiten existieren. Sie wurden daher (auch) parallel verfolgt. Abhängigkeiten bestanden selbstverständlich auch zu anderen Arbeitspaketen Umsetzung des GIS-Entwicklung (AP 2) und Koordination der Umsetzung des digitalen Konzeptes (AP 3).

2.1.1 Arbeitsschritt 0: Anforderungserhebung und -analyse

Das Kernziel des Arbeitsschritts 0 bestand in der Erhebung, respektive Konkretisierung, der technischen Anforderungen, welche die EULE-IT insgesamt und in einzelnen Schritten erfüllen muss oder sollte. Initial wurde daher mit den anderen Partnern in mehreren Runden ein durchgängiges gemeinsames Verständnis der Projektziele erarbeitet. Dabei konnten bereits einige den genauen Ablauf und die Rollen betreffende Unklarheiten ausgeräumt werden.

2.1.1.1 Initialer Gesamtprozess in vereinfachter Form

Der vereinfachte Referenzprozess, den ein*e Anlagenbetreiber*in bei einer Mitgliedschaft in EULE durchläuft, ist in Abbildung 1: Idealisierter Ablauf Mitgliedschaft kurz und vereinfacht dargestellt. Auf die Registrierung folgt zunächst die Begutachtung, in der festgestellt wird, ob die Anlage die Kriterien für eine Aufnahme erfüllt. Weiterhin werden Maßnahmen vorgeschlagen, die der*die Anlagenbetreiber*in umsetzen kann. Die erste Zuteilung – so wurde zunächst vereinbart – fußt hinsichtlich der zu berücksichtigenden, im Begutachtungsprozess vorgeschlagenen Maßnahmen, zunächst allein auf der Selbstauskunft des*der Betreiberin. Eine Kontrolle der Umsetzung sollte noch nicht erfolgen.

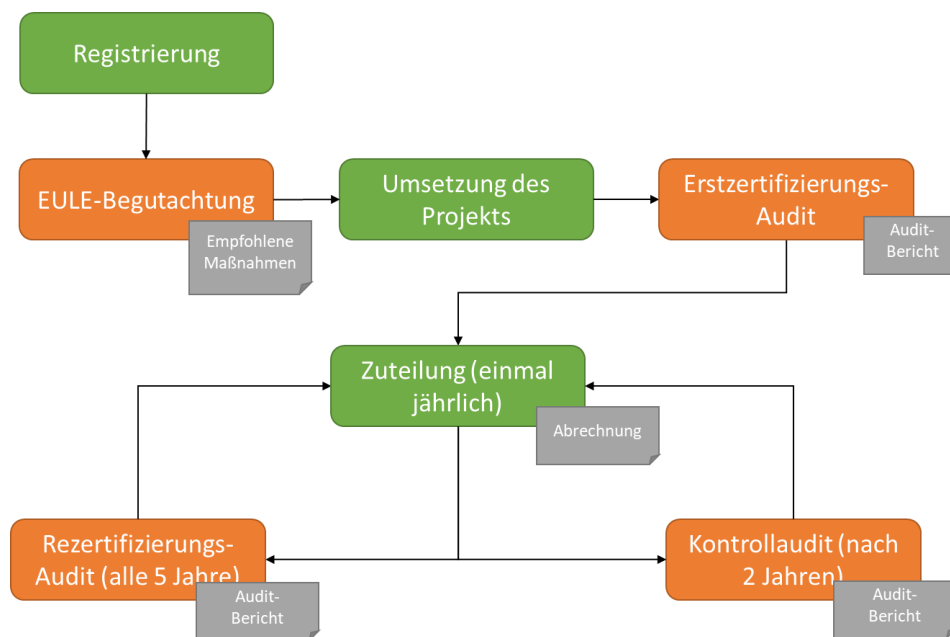


Abbildung 1: Idealisierter Ablauf Mitgliedschaft

Im weiteren Verlauf werden Maßnahmen erstzertifiziert und anschließend regelmäßig kontrollauditiert. Im Erstzertifizierungsaudit werden initial alle getroffenen Maßnahmen erfasst und gemäß des Zertifizierungsschemas mit Punkten bewertet. Nach fünf Jahren findet ein Rezertifizierungsaudit statt, in dem hinzugekommene oder geänderte die Maßnahmen bewertet und Punkte hinterlegt werden.

2.1.1.2 Rollen, Aufgaben und revidierter Prozess

Die Rollen wurden auf Betreiber*in, Gutachter*in/Auditor*in und EULE-Organisation festgelegt und deren Aufgaben klar festgelegt. Weiterhin wurde der o.g. Referenzprozess genauer erfasst und mög-

liche Abweichungen definiert. Konkret wurde bezogen auf die Phasen einer Zertifizierung geklärt, mittels welchen Systemen (ArcGIS oder SmartWe) welche Daten erfasst werden, welche davon ins andere System übernommen werden müssen, wie der Bezug zwischen den erfassten Datensätzen und GIS-Objekten abgebildet werden kann und welche Schnittstellen hierzu erforderlich sind. Hier wurde festgelegt, dass die erfassten Geodaten der Anlage sowie die Geomodellierung der Maßnahmen isoliert im GIS gehalten, aber über einheitliche Identifier verknüpft werden. Das Ergebnis ist in Abbildung 2 dargestellt. Anschließend wurde ein Konzept für die Umsetzung entwickelt und die Implementierung geplant.

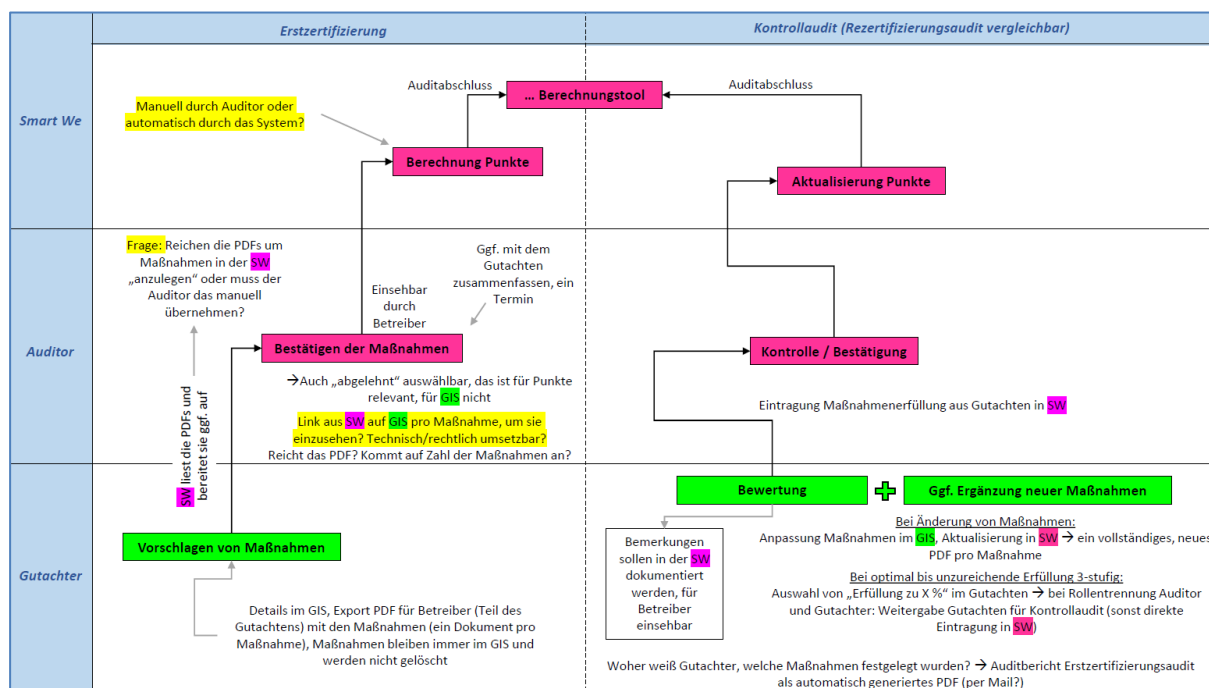


Abbildung 2: Prozesse und Systeme

2.1.1.3 Erfassung der erzeugten Mengen

Für die Zuteilung der EULE-Cent-Einnahmen auf EULE-zertifizierte Betreiber*innen (Berechnungstool) sind gemäß des EULE-Konzepts die erreichten Punktwerte der Betreiber*innen sowie die jeweils erzeugten Strommengen der zertifizierten Anlage(n) erforderlich. Als Datenquellen wurden im Antrag zwei Wege diskutiert. Das Bayern-Innovativ-Projekt BlockPro entwickelt einen Herkunftsnachweis für erneuerbare Energien auf Blockchain-Basis und erfasst dazu die Mengen beim Erzeuger. Das Projekt Smart-Chart von den Regionalwerken und Consolinno verbindet Erzeuger*innen und Verbraucher*innen zu einem „virtuellen EEB-Kraftwerk“. Beide Projekte sind somit auf Erzeugungswerte angewiesen. Aus den Gesprächen mit den beiden potenziellen Datenlieferanten wurde jedoch deutlich, dass die Nutzung für EULE Probleme aufwirft. Einerseits kann nicht davon ausgegangen werden, dass sich jede*r interessierte Anlagenbetreiber*in gleichzeitig auch an diesem Projekt beteiligt. Zweitens verbauen beide Projekte Hardware auf Erzeugerseite, deren eichrechtliche Zulässigkeit und Manipulationssicherheit nicht garantiert ist. Damit steht ihre Eignung für Abrechnungszwecke in Frage. Daher wurde ein Zugriff auf offizielle Messdaten beschlossen.

2.1.2 Arbeitsschritt 1: Webgestützte Registrierung

Laut Projektplan sollte die webgestützte Registrierung über eine Entwicklung integrationsfähiger Code-Snippets für die Webseite der EULE-Organisation realisiert werden. Code-Erweiterungen stellen für künftige Anpassungen und Aktualisierungen der Seite jedoch eine erhebliche Hürde dar, da sie sich diese nicht über CMS realisieren lassen und durch die Nutzung eines solchen sogar kompromittiert werden können. Ferner ist dadurch eine manuelle Kontrolle möglich. Der Ansatz wurde daher verworfen und durch einen Formulardownload auf der Seite und SmartWe-seitigen Import ersetzt. Die Importfunktion ist in Abbildung 3 dargestellt.

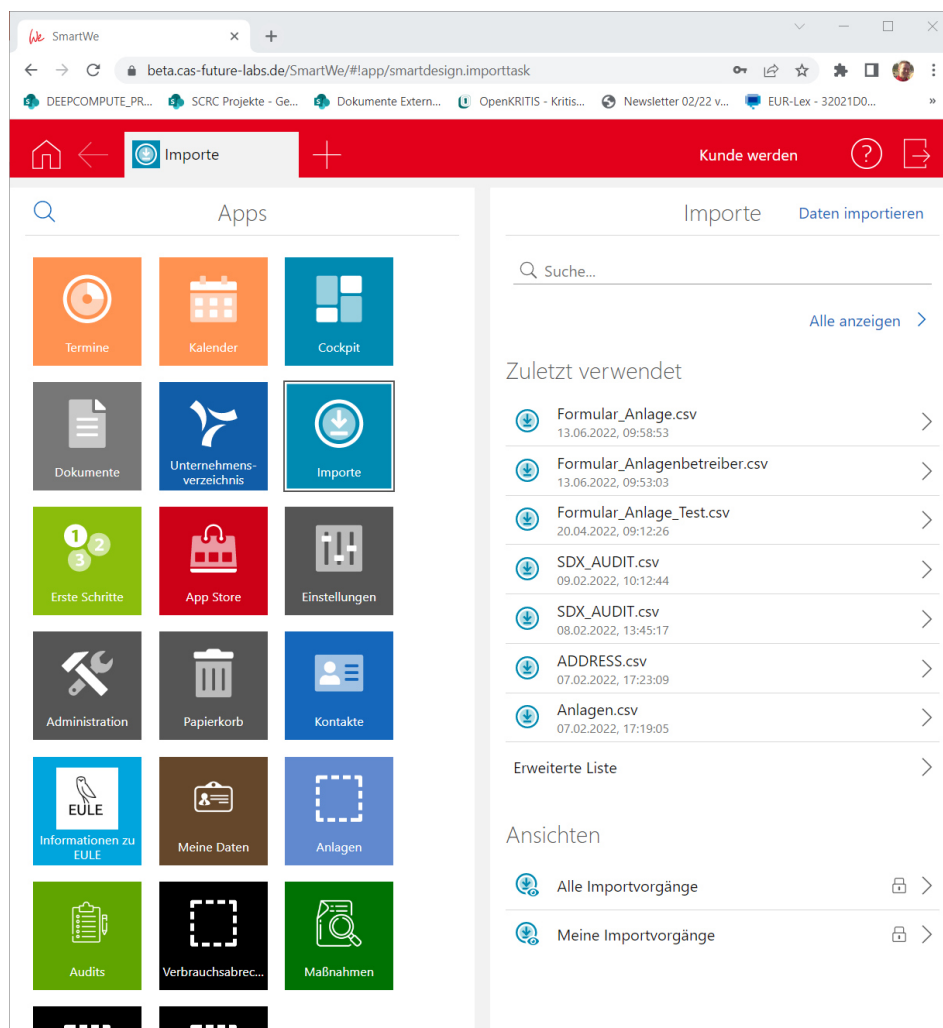


Abbildung 3: Importe

2.1.3 Arbeitsschritt 2 / 3: EULE-xRM und Audit

Die technische Entwicklung der EULE-IT ging vom bestehenden, noch auf die Zertifizierung beschränkten Prototypen aus EULE I aus. Zunächst wurde der Prototyp hierzu auf die aktuellen Softwareversionen der SmartWe-Plattform aktualisiert. Anschließend wurden bestehende Provisorien aus der Prototypenentwicklung durch produktivtaugliche Implementierungen ersetzt. Weiterhin wurden die Anwendungsarchitektur auf die komplette Abbildung des EULE-Workflows und die noch

auf dem EULE I-Stand befindlichen Datenmodelle auf den EULE II-Stand erweitert sowie weitere Datentypen ergänzt. Die Zugänge und das Rechtemanagement der Anwendung sehen die zuvor definierten drei Perspektiven vor.

2.1.3.1 Perspektive Anlagenbetreiber*in

Nach erfolgter Registrierung hat der*die Anlagenbetreiber*in über seine Perspektive und die rollenspezifischen Berechtigungen wie in Abbildung 4 dargestellt Zugriff auf seine*ihre Stammdaten, seine*ihre Anlagen, sowie die zugehörigen Maßnahmen, Verbrauchsabrechnungen, Audits, Abrechnungen und den Monatsabschluss.

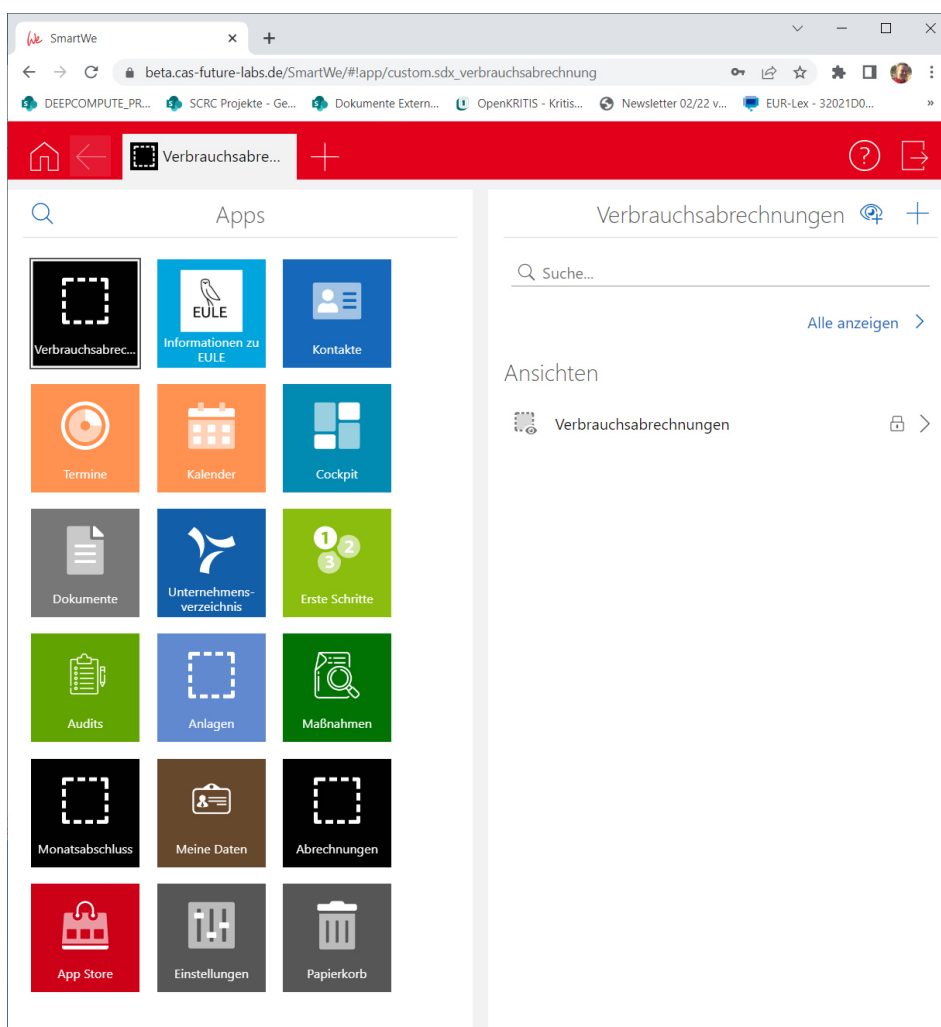


Abbildung 4: Anlagenbetreiber

Der Zugriff auf die eigenen Anlagen und Stammdaten ist unbeschränkt. Auf andere Dokumententypen wie die Auditergebnisse, Abrechnungen und Monatsabschlüsse hat er*sie nur lesenden Zugriff. Da Gutachten und vorgeschlagene Maßnahmen in der GIS-Anwendung erzeugt werden, findet die Verlinkung mit SmartWe über eindeutige IDs statt. Diese fremderzeugten Dokumente werden in die SmartWe-Anwendung hochgeladen und können dort eingesehen, aber grundsätzlich nicht verändert werden.

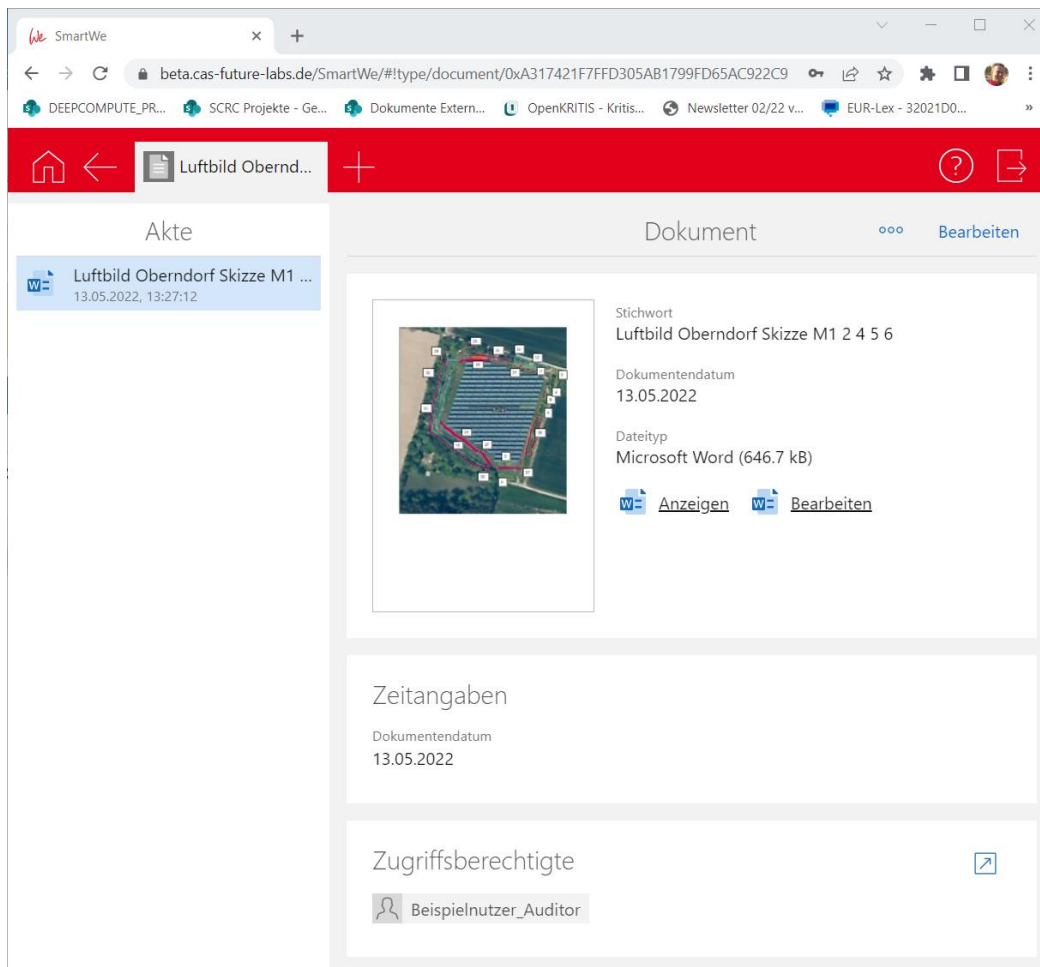


Abbildung 5: Maßnahmen

2.1.3.2 Perspektive Gutachter*in / Auditor*in

Die Rolle Gutachter*in wird primär im GIS-System angeboten. Hier findet lediglich eine Integration der Dokumentation in SmartWe statt, die anschließend vom*von der Anlagenbetreiber*in und dem*der Auditor*in zugegriffen werden kann. Der*die Gutachter*in kann eine Vielzahl von Maßnahmen vorgeschlagen. Der*die Anlagenbetreiber*in legt gemeinsam mit dem*der Auditor*in im Rahmen des Audits die genaue Gestaltung fest. Dazu wählt er*sie unter den gegebenen solche aus, die er*sie umzusetzen plant. Zur Umsetzung ausgewählte Maßnahmen werden mit dem entsprechenden Status versehen und erscheinen in der Ansicht des*der Auditors*in (siehe Abbildung 6), werden, sofern bereits möglich, vor Ort kontrolliert und entsprechend der Zertifizierungslogik mit Punkten bewertet. Dabei wird der Umsetzungsstatus der Maßnahmen wie folgt berücksichtigt:

- vorgeschlagen
- verbindlich festgelegt
- bereits umgesetzt und anrechenbar
- verworfen
- zurückgestellt

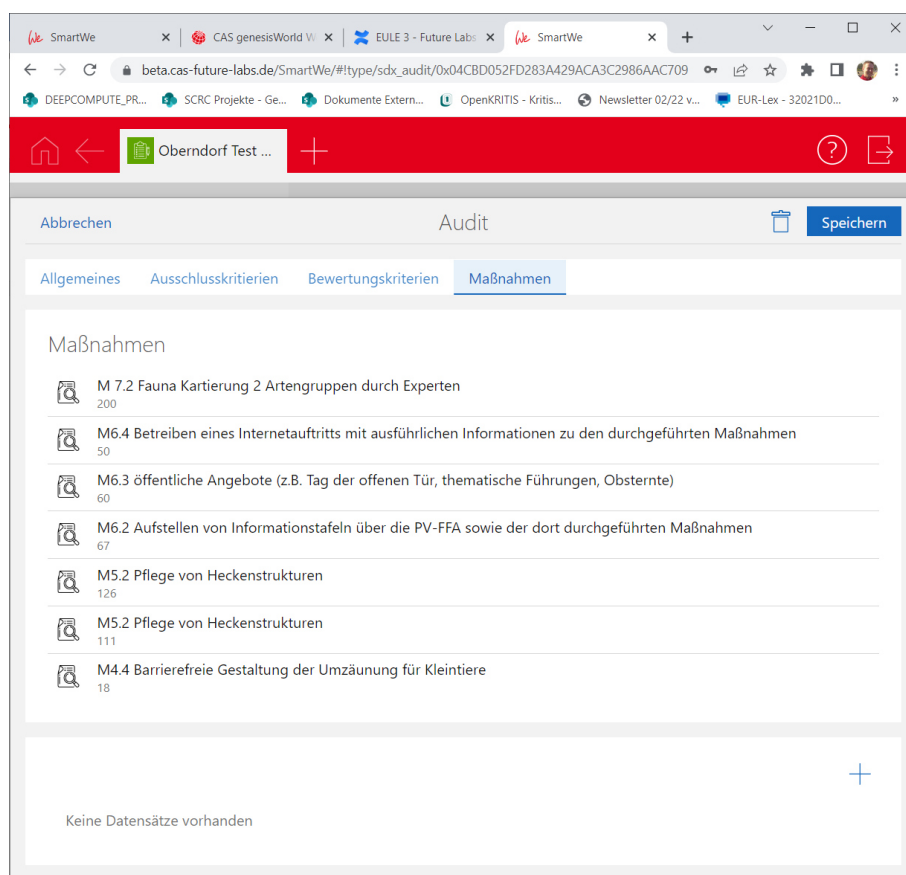
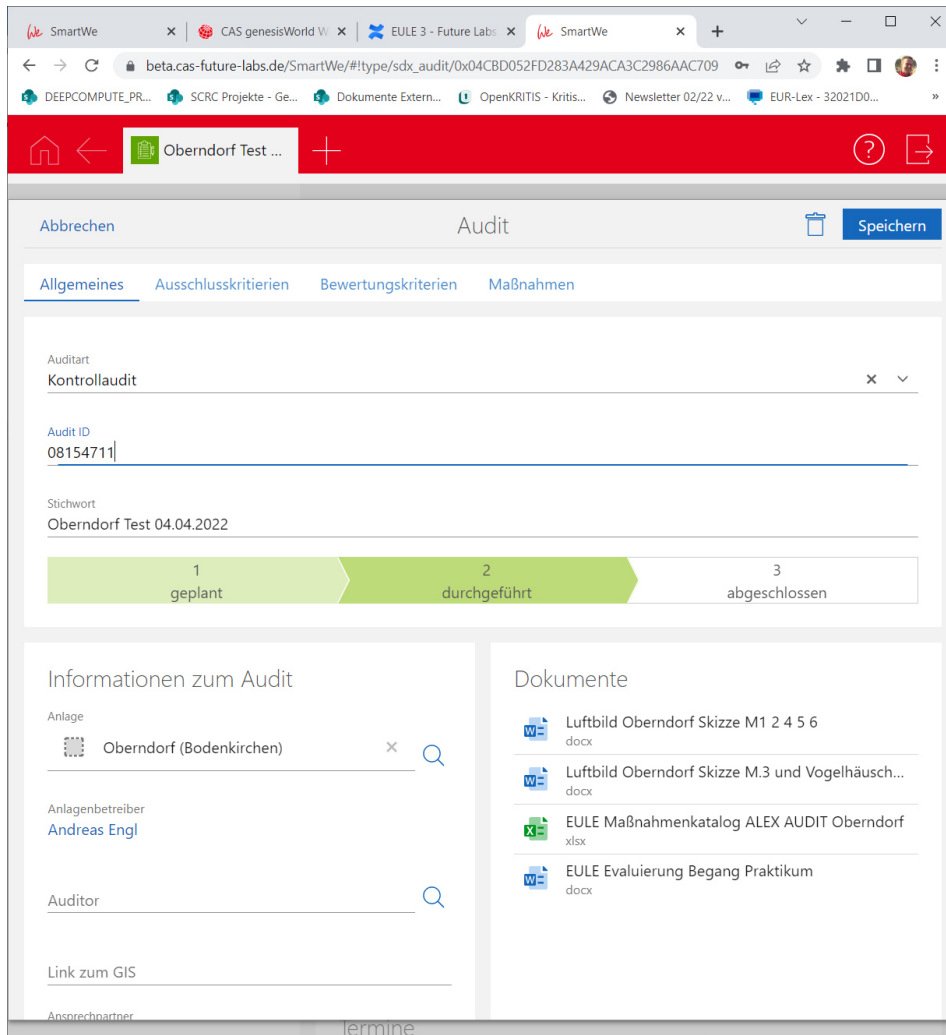


Abbildung 6: Ansicht Auditor 1

Die erste Kontrolle findet, wie in Abbildung 2 dargestellt, im Erstzertifizierungsaudit statt. Hier wird die Maßnahmenumsetzung, sofern bereits möglich, kontrolliert und initial bewertet. Aus dem Ergebnis ergibt sich somit eine Gesamtbewertung der EULE-relevanten Gestaltungen der Anlage. Anschließend Kontrollaudits überwachen den Status und stellen sicher, dass die Gestaltung so beibehalten wurde. Der*die Anlagenbetreiber*in kann sich zu weiteren Maßnahmen oder Änderungen entschließen - bspw. um die Bewertung zu steigern oder falls die Anlage insgesamt erweitert oder verändert wurde. Nach fünf Jahren wird, sofern gewünscht, ein Rezertifizierungsaudit durchgeführt. Die Art des Audits sowie die Bewertungen und Kommentare kann der*die Auditor*in in seiner Ansicht frei ändern (Abbildung 7). Maßnahmendokumente werden versioniert, so dass die Konsistenz der Datenbasis, sprich der Bezug zwischen vergangenen Abrechnungen und dem historischen Stand der Anlage erhalten bleibt.



The screenshot shows a web browser window with the URL `beta.cas-future-labs.de/SmartWe/#!type/sdx_audit/0x04CBD052FD283A429ACA3C2986AAC709`. The browser tabs include 'SmartWe', 'CAS genesisWorld W...', 'EULE 3 - Future Labs', and another 'SmartWe' tab. The browser's address bar shows the URL and various icons. Below the browser window, the application interface is visible. At the top, there is a red navigation bar with a home icon, a back arrow, a tab labeled 'Oberndorf Test ...', and a plus sign. The main content area is titled 'Audit' and has a 'Speichern' (Save) button. Below the title, there are four tabs: 'Allgemeines', 'Ausschlusskriterien', 'Bewertungskriterien', and 'Maßnahmen'. The 'Allgemeines' tab is active. The form contains the following fields:

- Auditart:** Kontrollaudit
- Audit ID:** 08154711
- Stichwort:** Oberndorf Test 04.04.2022
- Progress:** A horizontal bar with three segments: '1 geplant' (planned), '2 durchgeführt' (executed), and '3 abgeschlossen' (completed).
- Informationen zum Audit:**
 - Anlage:** Oberndorf (Bodenkirchen)
 - Anlagenbetreiber:** Andreas Engl
 - Auditor:** (empty field)
 - Link zum GIS:** (empty field)
 - Ansprechpartner:** (empty field)
- Dokumente:**
 - Luftbild Oberndorf Skizze M1 2 4 5 6.docx
 - Luftbild Oberndorf Skizze M.3 und Vogelhäusch... .docx
 - EULE Maßnahmenkatalog ALEX AUDIT Oberndorf.xlsx
 - EULE Evaluierung Begang Praktikum.docx

Abbildung 7: Ansicht Auditor 2

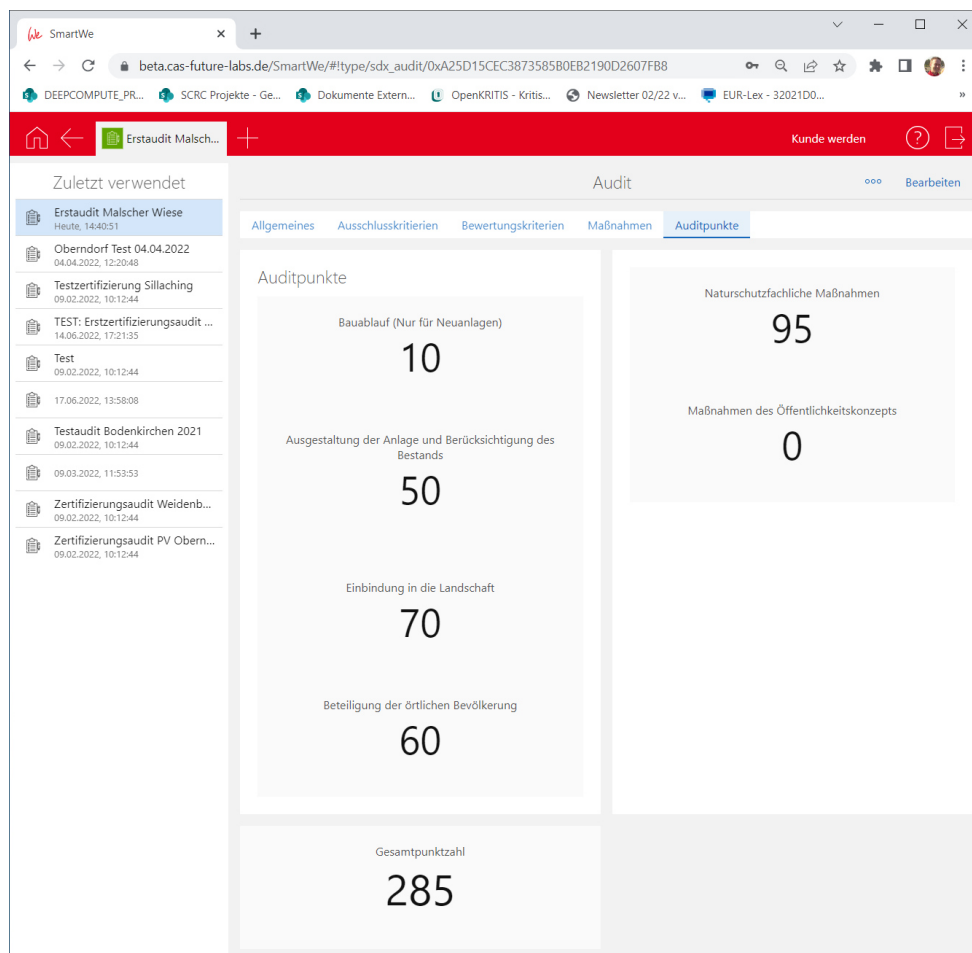
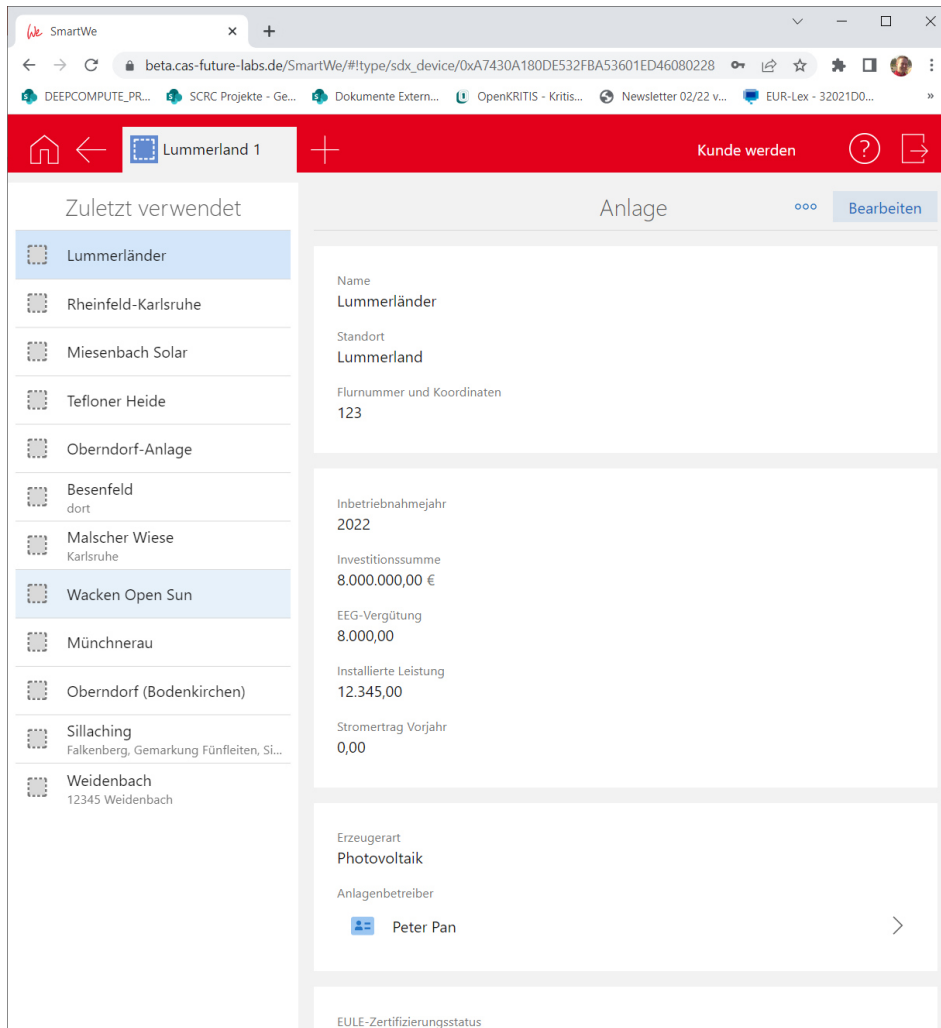


Abbildung 8: Ergebnis der Bewertung

2.1.3.3 Perspektive EULE-Organisation

Die EULE-Organisation hat die Aufgabe, die Mitglieder der EULE-Organisation zu betreuen und die Einnahmen entsprechend der vereinbarten Formel auf die teilnehmenden Betreiber zu verteilen. Hierzu benötigt sie vollen Zugriff auf alle Mitgliederstammdaten sowie die korrespondierenden Anlagen, Maßnahmen, Auditergebnisse sowie die erhobenen Erzeugungs-Messdaten jedes Betreibers. Die Rolle der EULE-Mitarbeiter verfügt über die umfassendsten Zugriffsrechte. Siehe Abbildung 9.



The screenshot shows a web browser window with the URL `beta.cas-future-labs.de/SmartWe/#!type/sdx_device/0xA7430A180DE532FBA53601ED46080228`. The application interface is divided into a left sidebar and a main content area.

Left Sidebar (Zuletzt verwendet):

- Lummerländer
- Rheinfeld-Karlsruhe
- Miesenbach Solar
- Tefloner Heide
- Oberndorf-Anlage
- Besenfeld dort
- Malscher Wiese Karlsruhe
- Wacken Open Sun
- Münchnerau
- Oberndorf (Bodenkirchen)
- Sillaching Falkenberg, Gemarkung Fünfleiten, Si...
- Weidenbach 12345 Weidenbach

Main Content Area (Anlage):

Name: Lummerländer

Standort: Lummerland

Flurnummer und Koordinaten: 123

Inbetriebnahmejahr: 2022

Investitionssumme: 8.000.000,00 €

EEG-Vergütung: 8.000,00

Installierte Leistung: 12.345,00

Stromertrag Vorjahr: 0,00

Erzeugerart: Photovoltaik

Anlagenbetreiber: Peter Pan

EULE-Zertifizierungsstatus:

Abbildung 9: Anlagenübersicht

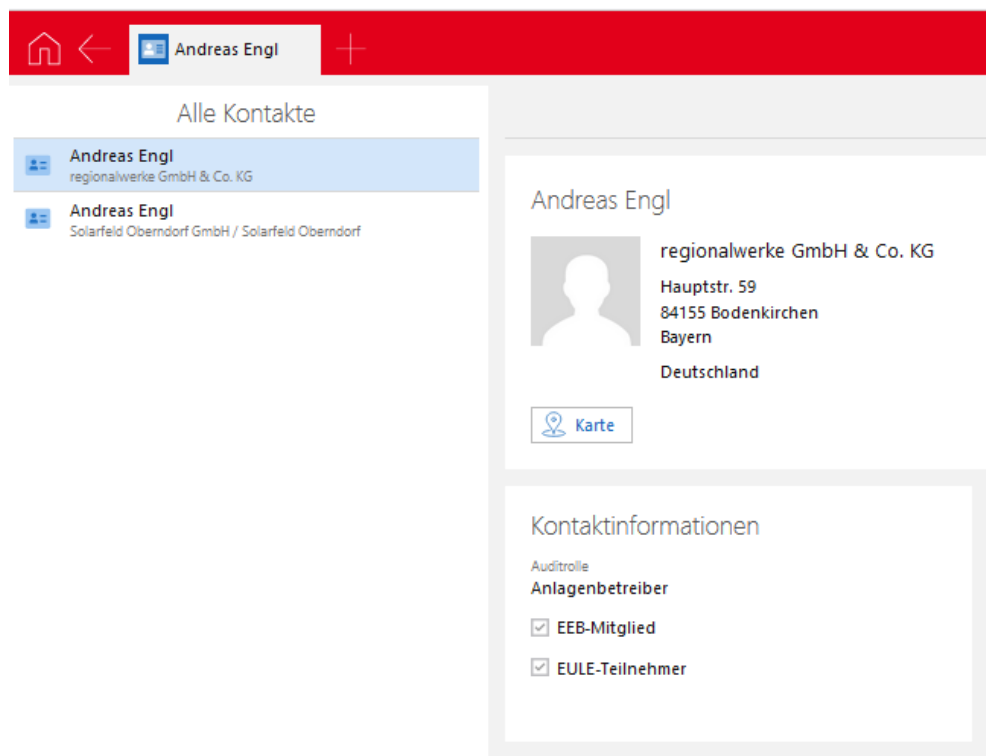


Abbildung 10: Mitglieder (gefilterte Ansicht)

2.1.4 Arbeitsschritt 4: Berechnungstool und Schnittstelle Smart Chart

Das Berechnungstool benötigt als Input verschiedene Werte aus externen Systemen. Einerseits müssen zur Berechnung des verteilenden Betrags die über spezielle EULE-Tarife verkauften Mengen respektive die Summe eingenommener EULE-Cents erhoben werden. Andererseits sind die Produktionsmengen aus den zertifizierten Anlagen erforderlich. Die Abrechnung des EULE-Stroms müssen von teilnehmenden EVU geliefert und in Verbrauchsabrechnungen zusammengefasst werden (siehe Abbildung 11).

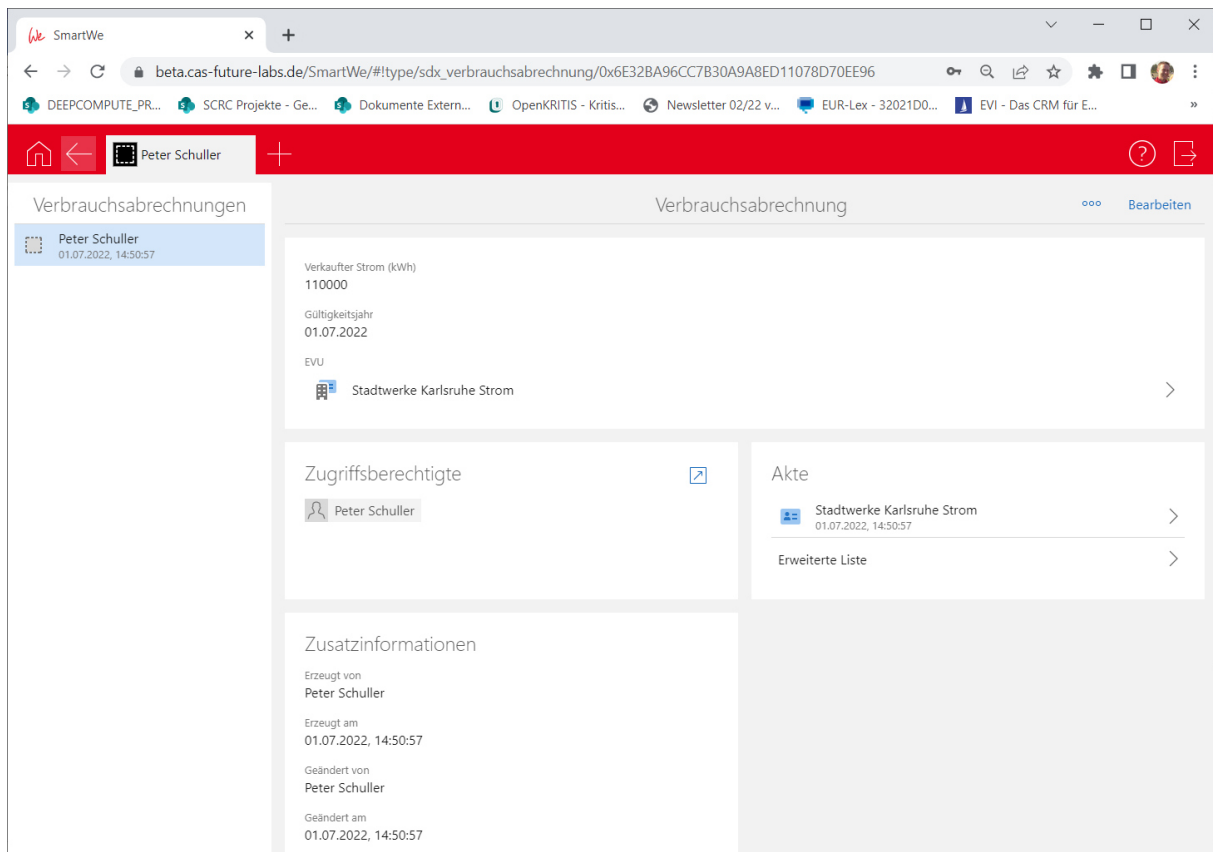


Abbildung 11: Beispiel Verbrauchsabrechnung

Diese können derzeit nur manuell erfasst werden. Für die automatisierte Bereitstellung dieser Daten wurden verschiedene Gespräche mit EVU und Netzbetreibern geführt. Die Bayernwerk Netz GmbH hat exemplarisch Testdaten bereitgestellt. Allerdings zeigten sich die über deren Exportschnittstellen zugreifbaren Daten als für den Zweck nicht nutzbar und Änderungen der Schnittstelle sind nicht kurzfristig möglich. Weitere Gespräche mit kommunalen Energieversorgern, u.a. mit den Stadtwerken Haßfurt GmbH, ergaben, dass einzelne erst in naher Zukunft einen geeigneten Export anbieten können. Dieser Export kann direkt in eine Datenbank erfolgen, so dass der Zugriff über OpenSync – eine Plattformfunktion der CAS – realisiert werden kann.

Seitens des automatisierten Abrufs von Erzeugungsdaten der Anlagen ergibt sich eine ähnliche Anforderung. Initial wurde von einer Anbindung eines der beiden initial vorgesehenen potenziellen Datenlieferanten „BlockPro“ sowie „Smart-Chart“ ausgegangen, aber anschließend Abstand genommen und festgelegt, dass die abrechnungsrelevanten Daten aus zertifizierten und geeichten Messeinrichtungen stammen müssen. Ein direkter Zugriff auf die Daten der Marktkommunikation wurde jedoch als sowohl rechtlich als auch technisch problematisch identifiziert. Rechtlich ist die EULE-Zertifizierungsstelle als Akteur in der Marktkommunikation nicht vorgesehen. Derzeit werden die Werte daher ebenfalls manuell eingetragen, können jedoch perspektivisch auch automatisch aus Drittsystemen abgerufen werden, sofern zuständige Netz- bzw. Messstellenbetreiber oder ein Dritter die Daten in geeigneter Form bereitstellen können.

Ungeachtet der Datenherkunft können die Abrechnungen über eine SmartWe-integrierte Web-App per Mausklick generiert werden (Siehe Abbildung 12). Hierzu wurde das Berechnungskonzept softwaretechnisch umgesetzt.

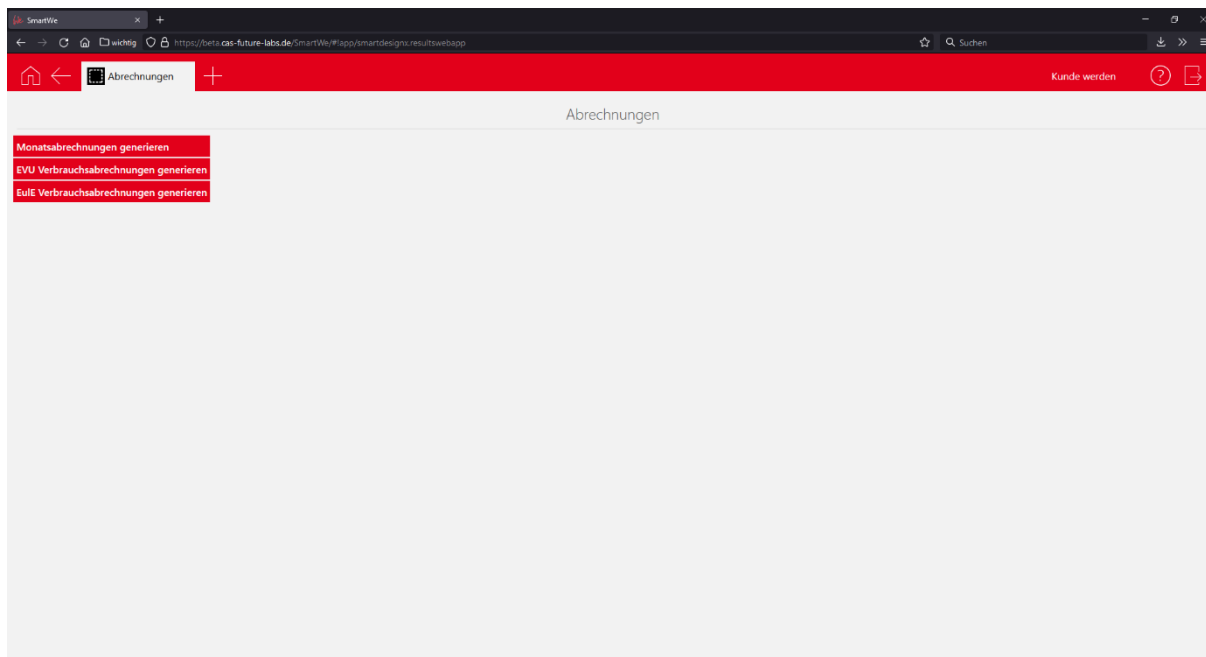


Abbildung 12: Erstellung der Abrechnungen

Das zugehörige Modul führt die nötigen Berechnungen aus und erzeugt daraus die Einträge sowie die korrespondierenden Dokumente für Betreiber und EVU, welche in der Anwendung bereitgestellt werden. Die Gestaltung dieser Dokumente ist anwendungsseitig flexibel.

2.2 Arbeitspaket 2: Umsetzung des GIS-Konzeptes

Arbeitspaket 2: Umsetzung des GIS-Konzeptes	
Beginn: 10/2021	Ende: 06/2022
Verantwortlichkeit: PSU - Prof. Schaller UmweltConsult GmbH	
Arbeitsschritte 1 bis 4	

2.2.1 Arbeitsschritt 1: GIS-Datenbankstruktur

Der erste Schritt für die Umsetzung eines GIS-Konzeptes beinhaltet die Einrichtung der GIS-Datenbank. Die darin verwalteten Daten bilden die Basis für die Erstellung des EULE-Gutachtens und dienen letztendlich dem gesamten Gutachten- und Auditierungsprozess.

Für das EULE-Gutachten werden Grundlagendaten benötigt, die für die Datenerhebung wichtig sind, sowie Daten, die selbst erhoben werden. Zu den Grundlagendaten gehören z.B. Schutzgebiete des Naturschutzes, amtlich kartierte Biotope und das Ökoflächenkataster. Diese Daten werden von externen Quellen bezogen (z.B. vom Bayerischen Landesamt für Umwelt) und nicht der GIS-Datenbank hinzugefügt. Stattdessen können diese als WFS- oder WMS-Layer in der Arbeitskarte (siehe Kapitel 2.2.2.2) angezeigt werden. Dadurch ist die Aktualität der Daten gewährleistet.

Für die erhobenen Daten wurde eine Struktur für eine GIS-Datenbank entworfen, in der alle GIS-bezogenen EULE-Daten möglichst redundanzarm gespeichert werden können. Jedes Thema (PV-Anlage, Kartierungen, Maßnahmen etc.) ist ein eigener thematischer Layer in der Datenbank. In einem ersten Schritt wurden Überlegungen dazu angestellt, welcher Darstellungstyp für die verschiedenen Layer am sinnvollsten ist (Punkt-, Linien- oder Polygon-Geometrien) (siehe Abbildung 13). Für jeden einzelnen Layer musste dann festgelegt werden, welche Attribute wichtig sind und welchem Datentyp diese jeweils entsprechen. Im Falle vom Typ „String“ (Text) wurde zudem festgelegt, welche Anzahl an Zeichen (Feldlänge) maximal gebraucht wird, um alle relevanten Informationen abzubilden.

In Abbildung 13 ist neben der Zuordnung zum Darstellungstyp auch der jeweilige Datentyp, sowie die Sichtbarkeit der Daten (öffentlich oder nur für die EULE-Stelle und Gutachter*innen und nach Kriterien gefiltert) dargestellt. Ebenso ist markiert, wenn sich hinter Attributen Domänen, also Eingabevorschläge, befinden.

Anlagendaten ¹			Untersuchungsgebiet			Biotop_und_Nutzungstypenkartierung			Fledermauskartierung			Faunakartierung		
Feldname	Datentyp	Feldlänge	Feldname	Datentyp	Feldlänge	Feldname	Datentyp	Feldlänge	Feldname	Datentyp	Feldlänge	Feldname	Datentyp	Feldlänge
Anlagen_ID*	Text	20	Anlagen_ID*	Text	20	BNTK_Kategorie*	Text	5	Datum_Erhebung*	Datum	-	Art_der_Kartierung*	Text	20
Name*	Text	256	Typ	Text	30	BNTK_Code	Text	15	Art_Gruppe*	Text	50	Artkuerzel	Text	5
EULE_Anlage*	Zahl (Int)	1	Geltungsbereich			Habitatpotenzial	Text	300	Anlagen_ID*	Text	20	Deutscher_Name	Text	50
Inbetriebnahme	Datum	-	Feldname	Datentyp	Feldlänge	Artenliste	Text	300	Bemerkung	Text	256	Wissenschaftlicher_Name	Text	50
Installierte_Leistung	(Double)	-	Anlagen_ID*	Text	20	Bemerkung	Text	256	Datum_Erhebung*	Datum	-	Nachweis*	Text	50
Link_SmartWe	Text	256	Modulflaeche			Anlagen_ID*	Text	20	Braun_Blanquet_Kartierung (related data)	-	-	Anzahl	Zahl (Int)	-
Link_Storymap	Text	256	Feldname	Datentyp	Feldlänge	Massnahmen²			Braun-Blanquet_Flaechen			Geschlecht	Text	50
Ertrag_Haushalte	Zahl (Int)	-	Anlagen_ID*	Text	20	Massnahmen_ID	Text	20	Probeflaechen_ID*	Text	20	Entwicklung	Text	20
Massnahmen_Count	Zahl (Int)	-	Ausgleichsflaeche			Massnahmen_Kategorie*	Text	2	Anlagen_ID*	Text	20	Bemerkung	Text	256
er	default 0	-	Feldname	Datentyp	Feldlänge	Massnahmen_Nummer*	Text	10	Braun-Blanquet_Daten			Datum_Erhebung*	Datum	-
Graf_ID_ErtragHeute	Zahl (Int)	-	Nusser*	Text	10	Status	Text	50	Feldname	Datentyp	Feldlänge	EULE_Ammerkungen		
Graf_ID_Leistung	Zahl (Int)	-	Ausfuehrung	Text	256	Link_SmartWe	Text	256	Probeflaechen_ID*	Text	20	Feldname	Datentyp	Feldlänge
			Bemerkung	Text	256	Anlagen_ID*	Text	20	Art*	Text	50	Anmerkung	Text	1000
			Anlagen_ID*	Text	20	integer (default: 0/kein)	-	-	Deckung_Artmaechtigkeit*	Text	5	Hoehlenbaeume		
						Anzeigen_public	-	-	Datum_Erhebung*	Datum	-	Feldname	Datentyp	Feldlänge
									EULE_Ammerkungen			BaumNr	Text	10
									EULE_Ammerkungen			Art	Text	50
									EULE_Ammerkungen			Brusthoehendurchmesser	Zahl (Double)	-
									EULE_Ammerkungen			Habitat_Typ	Text	256
									EULE_Ammerkungen			Hoehe	Zahl (Double)	-
									EULE_Ammerkungen			Exposition	Text	50
									EULE_Ammerkungen			Quartiereignung	Text	50
									EULE_Ammerkungen			Bemerkung	Text	256
									EULE_Ammerkungen			Datum_Erhebung*	Datum	-
									EULE_Ammerkungen			Anlagen_ID*	Text	20

-  Polygon-Layer
-  Punkt-Layer
-  Tabelle

Grün = Sichtbar für Öffentlichkeit (der Layername lautet dann [Layername]_public)

Domain (Werte hinterlegt)

* Feld darf nicht NULL sein (not NULL)

¹ gefiltert nach bereits zertifizierten Anlagen (EULE_Anlage = ja)

² Gefiltert nach Massnahmen, die der Öffentlichkeit angezeigt werden sollen (Anzeigen_public = ja)

Abbildung 13: Schema der GIS-Datenbank

Um eine einfache Zuordnung der jeweiligen Datensätze sicherzustellen, wird zusätzlich zu den vom System vergebenen internen GlobalIDs and ObjectIDs eine menschlich lesbare ID für jede Anlage, sowie für die einzelnen Maßnahmen verwendet. Damit wird die Kommunikation zwischen EULE-Stelle und den anderen EULE-Teilnehmenden vereinfacht. Die Anlagen-ID besteht aus einer mehrstelligen Kennung, die von der EULE-Stelle vergeben wird, sobald sich eine neue PV-FFA für eine EULE-Zertifizierung bewirbt (z.B. 00001). Die Maßnahmen-ID setzt sich aus der Anlagen-ID, dem Maßnahmenkürzel und einem Index zusammen (z.B. 00001_M1.4_01). Damit sind die Maßnahmen immer eindeutig der jeweiligen Anlage zuordenbar und es ist schnell erkennbar, um was für eine Art Maßnahme es sich handelt, bzw. wie viele Maßnahmen an der jeweiligen Anlage schon vorgeschlagen/umgesetzt wurden.

2.2.1.1 Umsetzung

Die GIS-Datenbankstruktur wurde wie in Abbildung 13 dargestellt, in ArcGIS Online aufgesetzt (siehe Kapitel 2.2.4). Mit GIS-erfahrenen Testpersonen wurde diese Struktur noch innerhalb der Projektlaufzeit getestet und verbessert. Schnittstellen zum CRM-System SmartWe sind in der EULE GIS-Infrastruktur über Links gegeben. Dafür ist im Layer „Maßnahmen“ und im Layer „Anlage“ jeweils ein Feld mit dem Titel „Link_SmartWe“ vorgesehen (im Gegenzug ist in der SmartWe ein Feld mit "Link zum GIS" integriert). Hier wird ein Link hinterlegt und mit einem Klick gelangt man auf den korrekten Datensatz des jeweils anderen Systems. Über eine sogenannte API (eine Programmierschnittstelle, die eine Kommunikation zwischen Systemen ermöglicht) ist die Schnittstelle zwischen GIS und SmartWe automatisiert. So wird regelmäßig ein Skript im GIS ausgeführt, das bei der Erstellung einer neuen Maßnahme dieser eine entsprechende Maßnahmen-ID vergibt und zudem die Maßnahme als Datensatz in der SmartWe anlegt. Gleichzeitig wird in beiden Systemen die entsprechende Verlinkung eingetragen.

Die Arbeit mit den GIS-Daten und die Zugriffsmöglichkeiten werden in Kapitel 2.2.2 beschrieben.

2.2.2 Arbeitsschritt 2: GIS-Standards

2.2.2.1 Übersicht Workflow

Für die Erarbeitung der EULE-Gutachten wurde ein Standard-Workflow für die GIS-bezogenen Arbeitsschritte ausgearbeitet. Um zu gewährleisten, dass Karteninhalte schnell erfasst werden, sind einheitliche Darstellungsformate von Vorteil. Daher wurden Musterkarten zu den einzelnen Themenbereichen erstellt, die in Bezug auf Inhalt, Umfang und Maßstab der Orientierung dienen und als Vorlagen verwendet werden sollen.

Für die Gutachter*innen wurde zudem ein Leitfaden erstellt, der den gesamten Prozess des EULE-Gutachtens, insbesondere die grundlegende Vorgehensweise im Gelände und die Verarbeitung von Geodaten beschreibt (siehe [Anlage I](#)). Zudem wurde ein Paket in Form eines gezippten Ordners zusammengestellt, welches Musterkarten, den Leitfaden sowie Style- und Layoutvorlagen enthält. Dieses wird den Gutachter*innen als Hilfestellung für das Gutachten zur Verfügung gestellt. Damit sollen die Erstellung des Gutachtens mit wenigen Rückfragen möglich sein sowie eine hohe Datenkonsistenz und ein geringer manueller Arbeitsaufwand gewährleistet werden.

Auch wenn der Leitfaden für die GIS-Workflows so detailliert wie möglich ausgearbeitet wurde, ist es dennoch Voraussetzung, dass die EULE-Gutachter*innen über ein Mindestlevel an GIS-Knowhow verfügen. Die Arbeit mit verschiedenen Layertypen und die Erstellung von Layouts sollten bekannt sein. Vorerfahrungen mit mobilen GIS-Apps können auch die Arbeit mit der im Gelände favorisierten und verwendeten ArcGIS Field Maps App (siehe Kapitel 2.2.2.3) erleichtern.

Abbildung 14 zeigt eine Übersicht der GIS-Infrastruktur. Die EULE GIS-Daten liegen auf ArcGIS Online und werden von der EULE-Stelle als Administrator*in verwaltet. Die Gutachter*innen greifen über die Web App (Kapitel 2.2.2.2) oder die Field Maps App auf die Daten zu (wahlweise auch über ArcGIS Pro, falls hier eine Lizenz vorhanden ist). Die Auditor*innen können die Daten ebenso über die Web App betrachten, aber nicht editieren. Der Öffentlichkeit stehen das Dashboard (Kapitel 2.2.3), sowie Story Maps (Kapitel 2.2.3.3) und Survey123 (Kapitel 2.2.2.4) zur Verfügung.

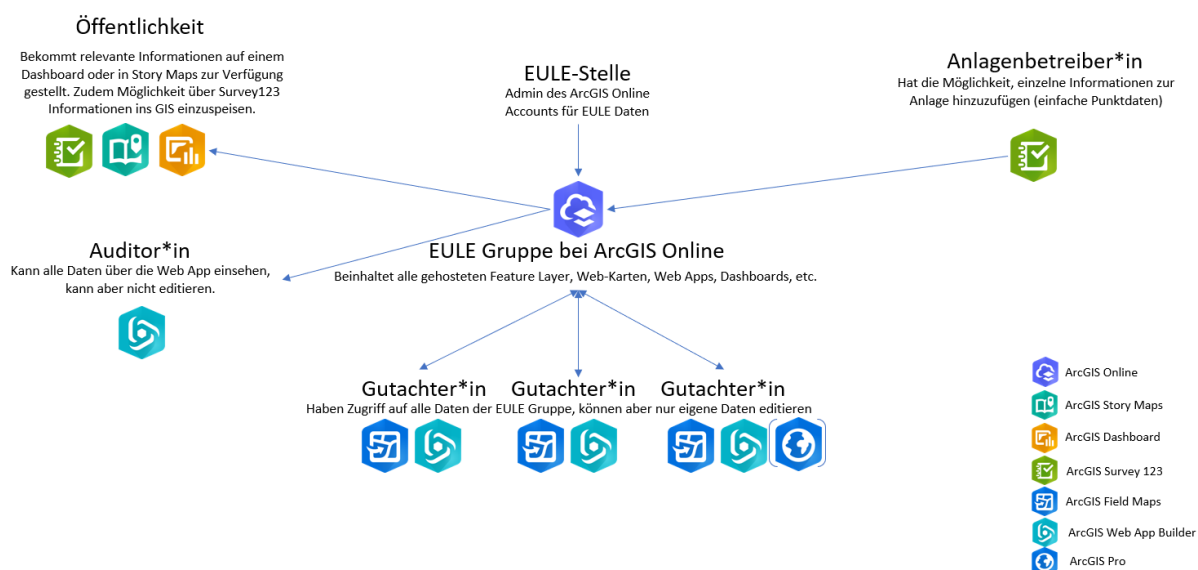


Abbildung 14: Übersicht über die Struktur der EULE GIS-Infrastruktur

2.2.2.2 Web App

Wichtiger Bestandteil des GIS-Workflows ist die *EULE-Web App* (siehe Screenshot in Abbildung 15), die das einfache Betrachten und Hinzufügen von Daten für die Gutachter*innen zur EULE GIS-Datenbank ermöglichen soll. Zusätzlich zu den Daten aus der EULE-GIS Datenbank können hier andere Layer eingeblendet werden (z.B. Schutzgebiete, Biotope, etc.), welche dann als WMS Layer angezeigt werden. Da in dieser App nur die nötigen GIS-Tools zur Verfügung gestellt werden, kann eine gewisse Unabhängigkeit von der Vorerfahrung mit unterschiedlicher GIS-Software gewährleistet werden. Hier kann der aktuellste Stand der EULE GIS-Daten betrachtet werden und mit Klicks auf die jeweiligen Geometrien werden die Metadaten der einzelnen Objekte über Pop-ups angezeigt. Die genaue Beschreibung und Anleitung der Web App befinden sich im Leitfaden für die Gutachter*innen (siehe [Anlage I](#)).

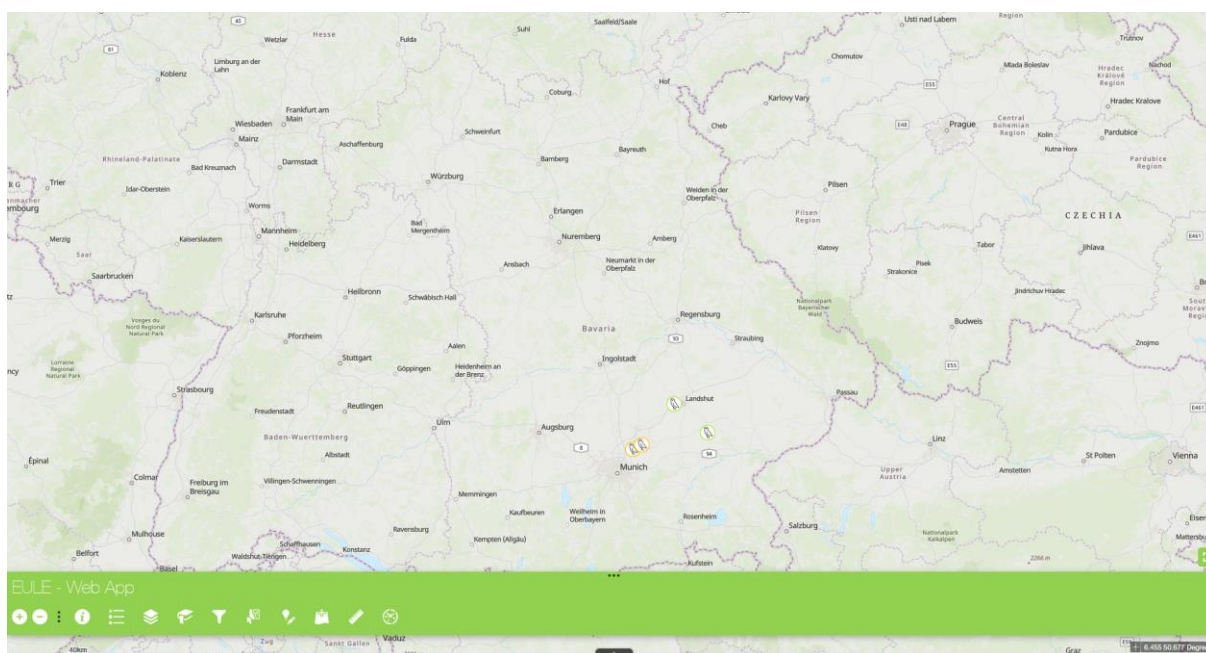


Abbildung 15: Screenshot der EULE-Web App mit einer übersichtlichen Anzahl an Tools

2.2.2.3 Field Maps

Für das Sammeln von Daten im Feld steht die *ArcGIS Field Maps App* zur Verfügung. Diese kann auf mobile Endgeräte heruntergeladen und auch offline genutzt werden. In Abbildung 16 ist ein Screenshot der geöffneten App dargestellt. Die EULE-Stelle leistet hier bei neuen Anlagen Vorarbeit (durch das Anlegen eines Lesezeichens), so dass der*die jeweilige Gutachter*in nur noch die betreffende Anlage auswählen muss und dann mit der Datenaufnahme starten kann. Sobald eine Internetverbindung besteht, werden die Daten direkt mit der GIS-Datenbank auf ArcGIS Online synchronisiert und sind damit auch sofort aktuell in der Web App und dem Dashboard zu sehen. Eine genauere Beschreibung der Anwendung der Field Maps App findet sich im Leitfaden ([Anlage I](#)).



Abbildung 16: Screenshot der Field App geöffnet auf einem Smartphone

2.2.2.4 Survey123

Um auch der interessierten Öffentlichkeit und den Anlagenbetreiber*innen die Möglichkeit zu geben, an EULE mitzuwirken, wurde ein kleiner Fragebogen in ArcGIS Survey123 erstellt (siehe Abbildung 17). Hier gibt es die Möglichkeit über einen Link oder einen QR-Code auf die Seite des Fragebogens zu gelangen. Dieser ist sehr übersichtlich gestaltet, es gibt lediglich ein Textfeld für eine Bemerkung, sowie eine Karte, auf der der genaue Standort eines Beobachtungshinweises markiert werden kann, zudem die Möglichkeit Bilder anzuhängen. Diese Daten werden bei bestehender Internetverbindung der EULE-GIS-Datenbank hinzugefügt und sind dann auch sofort in der Web App für die Gutachter*innen, Auditor*innen und die EULE-Stelle sichtbar. Der Link, bzw. der QR-Code könnten auf der EULE-Homepage sowie beispielsweise auf einer Infotafel direkt an den EULE-Anlagen veröffentlicht werden. So können mögliche EULE relevanten Infos und Anmerkungen von der breiten Bevölkerung an die EULE-Stelle herangetragen werden.

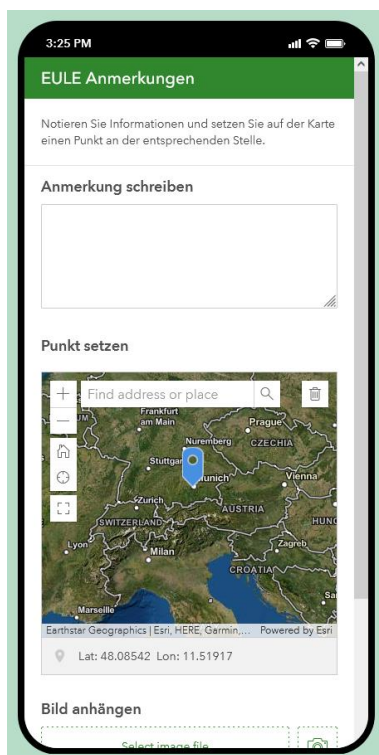


Abbildung 17: Screenshot des geöffneten Fragebogens

2.2.3 Arbeitsschritt 3: GIS-Dashboard

2.2.3.1 Hintergrund

Unter einem Dashboard versteht man eine intuitive und übersichtliche Darstellung von Informationen eines bestimmten Themas. Bekannt geworden ist diese Form der Website in letzter Zeit vor allem durch das „Corona-Dashboard“ des RKI.² In Bezug auf EULE soll ein solches Dashboard genutzt werden, um der interessierten Öffentlichkeit detaillierte Informationen zu einzelnen PV-FFA, die von EULE zertifiziert wurden, zu geben. Gleichzeitig wird eine Übersicht über die Anzahl und die Verortung der schon zertifizierten Anlagen geboten. Deshalb wurde hier als Zentrum des Dashboards eine Karte gewählt, die alle zertifizierten EULE-Anlagen und relevante zugehörige Informationen abbildet. Das Dashboard soll einfach und intuitiv nutzbar sein und auch Menschen, die in ihrem Alltag nicht viel mit Karten oder Geodaten arbeiten, die Möglichkeit geben, sich über die EULE-Anlagen zu informieren. Deswegen werden nicht alle Daten, die sich in der EULE-GIS-Datenbank befinden (siehe 2.2.1), hier gezeigt. Im Folgenden wird die Anwendung des Dashboards genauer erklärt.

² <https://experience.arcgis.com/experience/478220a4c454480e823b17327b2bf1d4>

2.2.3.2 Anwendung des Dashboards

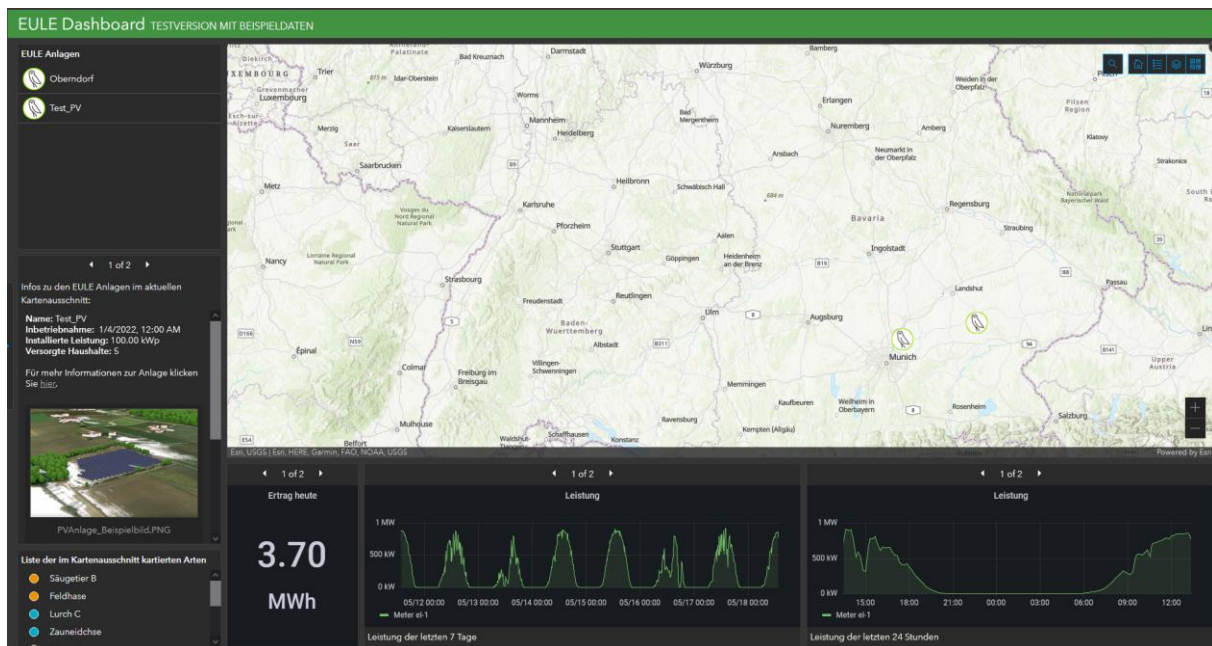


Abbildung 18: Screenshot des EULE-Dashboards

In Abbildung 18 ist ein Screenshot des EULE-Dashboards zu sehen. In der linken Randspalte findet sich eine Liste aller EULE-Anlagen, welche mit einem Klick auf den Namen der Anlage auf der Karte fokussiert werden. Die nun gewählte und angezeigte Anlage wird in der Liste mit einem blauen Balken und blauer Schrift markiert. Unterhalb der Liste finden sich spezifische Informationen zu der im aktuellen Kartenausschnitt dargestellten Anlage. Hier werden Metadaten, wie Name, Datum der Inbetriebnahme, installierte Leistung und Anzahl der in etwa von der Anlage versorgten Haushalte dargestellt, ebenso wie Bilder der Anlage, sofern diese in der GIS-Datenbank hinterlegt wurden. Falls es weitere Hintergrundinformationen zur entsprechenden Anlage gibt, wurden diese in einer sogenannten Story Map (einseitige Homepage) hinterlegt, welche dann hier auch verlinkt ist (siehe Kapitel 2.2.3.3).

Da es bei der EULE Zertifizierung um die Erhöhung der Artenvielfalt geht, werden im Dashboard unten links Arten angezeigt, die kartiert wurden. Die Liste bezieht sich auch, wie bei den Metadaten zu den PV-Anlagen, auf den aktuellen Kartenausschnitt. Wird dieser also verschoben, ändert sich auch die Auflistung.

Die untere Leiste des Dashboards stellt Informationen zu der aktuellen Leistung der EULE-Anlage dar. Auch hier beziehen sich die Daten auf die Anlage im Kartenausschnitt. Die Plots sind eingebunden und stammen aus einem Grafana-Dashboard von Consolinno Energy GmbH, das aus Daten einer InfluxDB gespeist wird. Für die Aktualität der Daten sorgen Messgeräte direkt an den Wechselrichtern der EULE-Anlagen. Da die Daten dann durch das Dashboard öffentlich einsehbar sind, müssen die jeweiligen Betreiber dieser Darstellung zunächst zustimmen.

Im Kartenausschnitt sind auf der rechten Seite einige Buttons zu sehen. Neben dem bekannten Plus/Minus Symbol rechts unten zum Zoomen der Karte, gibt es rechts oben noch einige weitere:



Suchen von Adressen in der Karte. Der Kartenausschnitt wird entsprechend angepasst.



Zurückkehren zum ursprünglichen Kartenausschnitt (Übersicht).



Legende der Layer anzeigen, die gerade in der Karte dargestellt sind.



Ein- und ausblenden einzelner Layer. Neben den EULE-GIS Daten gibt es die Möglichkeit Landschaftsschutzgebiete, Nationalparks, Vogelschutzgebiete oder FFH-Gebiete einzublenden (hierbei handelt es sich um WFS Daten des LfU Bayern).



Ändern der Grundkarte (Satellitenbilder, Topografie, etc.)

Auf der linken Seite des Dashboards lässt sich eine Infotafel mit Hinweisen zur Verwendung aufklappen, sowie einem Link zur EULE Homepage.

2.2.3.3 Story Maps

Für EULE-Anlagen, zu denen weitere Informationen zur Verfügung stehen, gibt es Story Maps, d. h. einfache einseitige Webseiten. Diese sind jeweils unter den Metadaten zur Anlage auf der linken Seite des Dashboards verlinkt. Ein Ausschnitt einer solchen Story Map ist in Abbildung 19 zu sehen. Dabei kann es sich um einige Sätze zur Anlage oder um nähere Informationen zu den umgesetzten EULE-Maßnahmen handeln. Vor allem weiteres Bild- oder Videomaterial findet sich hier. Zudem kann auch Kartenmaterial mit Bezug zur GIS-Datenbank eingebunden werden. Die Story Maps sollen der Öffentlichkeit die Möglichkeit bieten, sich weiter im Detail über eine bestimmte EULE-Anlage zu informieren.

EULE-Anlage Solarfeld Oberndorf

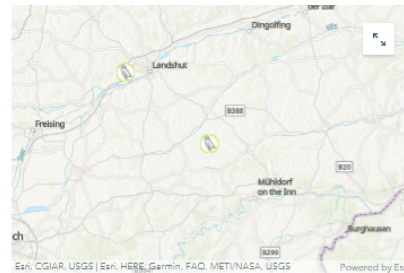
Die PV-FFA in Oberndorf wurde 2012 gebaut und ist seit 2023 als EULE-Anlage zertifiziert.

Lisa Bareiß
May 9, 2022

[Allgemeine Angaben zur Anlage](#) [Umgebung und Geschichte](#) [EULE-Zertifizierung](#) [EULE-Maßnahmen](#) [Kartierte Arten](#) [Video](#)

Allgemeine Angaben zur Anlage

Name Solarfeld: Oberndorf
Standort: Gemeinde Bodenkirchen (84155)
Landkreis: Landshut
Bundesland: Bayern
Inbetriebnahme: 2012
Installierte Leistung: 940 kWp
Stromertrag für: 340 Haushalte
Betreiber: Andreas Engl



Karte mit dem Standort der Anlage.

Umgebung und Geschichte

Das Solarfeld Oberndorf wurde unter kommunaler Beteiligung der Stadt Vilsbiburg an einem flach abfallenden Südhang in der Gemeinde Bodenkirchen, eingerahmt von Büschen und Bäumen, inmitten weiter Felder, errichtet. Gemeinsam mit Schulklassen aus der Umgebung sind zahlreiche ingenieurbio-logische Maßnahmen am Solarfeldstandort umgesetzt worden, die für eine möglichst hohe Artenvielfalt sorgen.

Eine überverhältnismäßig große Ausgleichsfläche

Abbildung 19: Screenshot einer Beispiel-Story-Map

2.2.3.4 Anwendungsebenen

Die ursprüngliche Idee war, für EULE mehrere Dashboards für die unterschiedlichen Stakeholder zu konzipieren (Öffentlichkeit, Gutachter*innen, Auditor*innen, Anlagenbetreiber*innen). Die weitere Ausarbeitung und Umsetzung des EULE-IT-Konzeptes haben aber gezeigt, dass dies nicht sinnvoll wäre, da für die Stakeholder abseits der Öffentlichkeit die EULE-Web App zur Verfügung steht (siehe 2.2.2), welche Einblick in alle Daten der EULE-GIS-Datenbank gibt. Die Bereitstellung des Dashboards mit größerer Detailtiefe der Daten und beschränkt mit einem Nutzer*innen-Zugang, würde eine Doppelung darstellen. Damit wäre für den*die Nutzende*n nicht eindeutig, welche Anwendung zu welchem Zweck genutzt werden soll, was zu Verunsicherung führen könnte.

2.2.3.5 Verknüpfung mit Homepage

Mit der Gründung einer EULE-Organisation in EULE III.2 und der Vorlage erster Daten soll das Dashboard zudem in die EULE-Homepage eingebettet oder über einen Link verknüpft werden, um die

Nutzerfreundlichkeit zu erhöhen und das Auffinden des Dashboards für die Öffentlichkeit einfach zu gestalten.

2.2.4 Arbeitsschritt 4: Serverlösung für GIS-Anwendungen

2.2.4.1 EULE GIS-Serverstruktur

Für die GIS-Anwendung und den Datenaustausch mit SmartWe wird ein Server für das Halten der Daten benötigt. Als Server für die EULE-GIS-Daten soll zunächst ArcGIS Online verwendet werden. ArcGIS Online basiert auf dem SaaS-Modell (Software as a Service). Die Services sind sehr flexibel und werden von ESRI verwaltet. Bei ESRI kann ein Hosting auf europäischen Servern ausgewählt werden, um sicherzustellen, dass sich die Daten in Europa befinden. Ein Hosting durch ESRI minimiert den Aufwand der Datenverwaltung durch die EULE-Stelle und ist vor allem für die Anfangszeit sehr sinnvoll, da der Aufwand der Einrichtung und Pflege eines eigenen Servers zu diesem Zeitpunkt in keinem Verhältnis zu seinem Nutzen steht. Zunächst muss das Wachstum der EULE-Organisation beobachtet werden, sodass zu einem späteren Zeitpunkt eventuell eine eigene Server-Infrastruktur geschaffen und die Daten von ArcGIS Online umgezogen werden.

Zudem bietet ArcGIS Online die Möglichkeit verschiedene Apps und Services zu kreieren (Web Apps, Dashboard, Field Maps), die ein einfaches Zusammenführen der Daten erlauben. Diese Apps wurden im Rahmen von EULE III.1 erstellt und können im weiteren Verlauf von der EULE-Stelle selbst leicht angepasst werden, sollte es hierfür Bedarf geben, da keinerlei Programmierkenntnisse nötig sind. Die Oberfläche von ArcGIS Online ist recht intuitiv zu bedienen und auch die Rechte einzelner Nutzer*innen können simpel eingestellt und verändert werden.

Da es sich bei ArcGIS Online um einen Service handelt, fallen für die Nutzung Kosten an. Diese sind abhängig von den jeweiligen Rechten, die der*die Nutzer*in des Services benötigt (siehe Tabelle 1). Mindestens ein „Creator“ Account ist nötig, da dieser auch als Administrator*in der Organisation fungiert. Die Administration übernimmt die EULE-Stelle. Vor allem zu Anfang der Umsetzung von EULE wäre eine Co-Administration durch beispielsweise PSU sinnvoll, da hier die Kenntnis der Datenbank und Funktionalität von ArcGIS Online vorhanden ist. Die Gutachter*innen benötigen einen „Field Worker“ Account, um im Gelände mit der Field Maps App arbeiten zu können. Sollten diese die Daten im klassischen Stil auf Papier aufnehmen und später digitalisieren wollen, reicht ein „Editor“ Account. Für die Auditor*innen und eventuell interessierte Betreiber*innen reicht das „Viewer“ Nutzungslevel, mit dem nur Lese-, aber keine Schreibrechte verbunden sind.

Tabelle 1: Kosten für ArcGIS Online Lizenzen für die unterschiedlichen Nutzungsebenen.

Typ	Credits inklusive	jähr. Kosten (netto) [€]
Creator	500	750,00 €
Field Worker	250	560,00 €
Editor	250	320,00 €
Viewer	0	150,00 €

Das Creditsystem, welches auch in Tabelle 1 aufgegriffen wird, betrifft die Kosten für die Datenhaltung und Verwendung von Tools auf den von ESRI zur Verfügung gestellten Servern. Im Falle von EULE geht es hier vorrangig um die Haltung von Daten. Zunächst sollte die Menge an inkludierten Credits für die zu Anfangs geringe Menge an GIS-Daten der EULE-Stelle reichen. Die exakte Berechnung gestaltet sich als komplex, als Beispiel sind im Folgenden die aktuellen Kosten aufgelistet.

Die momentane Speichermenge von Feature-Layern mit beispielhaften EULE-Daten beläuft sich auf etwa 11 MB (deren Speicherung, wie in Tabelle 2 aufgelistet, mit etwa 2,7 Credits pro Monat zu Buche schlägt). Die Speicherung von Bildern (hier kommt es sehr auf die Qualität der hochgeladenen Bilder an) ist mit 1,2 Credits pro 1 GB pro Monat nicht sehr teuer. Etwas kostspieliger ist die geplante Ausführung von ArcGIS Notebooks. Hierüber laufen Skripte, die regelmäßige Backups erstellen sowie für die Verteilung von Maßnahmen IDs und die zukünftige Schnittstelle über API mit der SmartWe (zum automatischen Anlegen von Maßnahmen). Das backup-Skript läuft zum Beispiel etwa 5 Minuten (0,025 Credits). Hier kommt es sehr darauf an, wie oft die Skripte ausgeführt werden (stündlich, täglich, etc.). Diese Frequenz hängt sehr von der Menge der hinzukommenden Daten ab und lässt sich flexibel steuern.

Falls benötigt, können Creditpunkte hinzugekauft werden. Hier belaufen sich die Kosten auf 180 € für 1000 Credits.

Tabelle 2: Ein Ausschnitt der Übersicht des Credit-Verbrauchs auf ArcGIS Online (nur die für EULE relevantesten Punkte).³

Funktion	Credit-Verbrauch
Feature Speicher (z.B. Speichern eines gehosteten Feature-Layers)	2,4 Credits pro 10 MB gespeicherter Daten pro Monat
Speichern aller Inhalte, außer gehosteten Feature-Layern und Inhalten in ArcGIS Notebooks (z.B. Webkarten, Bilder, etc.)	1,2 Credits pro 1 GB gespeicherter Daten pro Monat
ArcGIS Notebooks: Geplant	1,5 Credits pro Stunde und Task mit der Standard-Runtime, berechnet pro Minute

Eine Möglichkeit im Hinblick auf Lizenzierung und Server Kosten einzusparen könnte „Stifter-helfen“ sein.⁴ Diese bieten vergünstigte IT-Services für gemeinnützige Vereine an.⁵ Hier gäbe es auch die Möglichkeit an ein Desktop GIS für die EULE-Stelle zu kommen, welches teilweise eine komfortablere Verarbeitung und Analyse von Daten erlaubt, als ArcGIS Online.⁶ Ob der EULE-Verein die Förderkriterien erfüllt, muss zu gegebener Zeit geprüft werden. Hier wäre eine Kostenreduktion eines „Creator“ Accounts auf 200 € und eines „Viewer“ Accounts auf 100 € pro Jahr möglich.

³ Hier gibt es eine Übersicht des Verbrauchs von Credits auf ArcGIS Online: <https://doc.arcgis.com/de/arcgis-online/administer/credits.htm>

⁴ <https://www.stifter-helfen.de/>

⁵ <https://www.stifter-helfen.de/it-spenden/esri/arcgis-online-creator>

⁶ <https://www.stifter-helfen.de/it-spenden/esri/arcgis-10.8-for-desktop-advanced>

2.2.4.2 Umsetzung Server

Zunächst wird in der EULE-Organisation ArcGIS Online verwendet werden. Hierfür wurde die Datenbankstruktur inklusive Web App, Dashboard und Web Karten zunächst in einem Testsystem von PSU implementiert. Eine Gründung der EULE-Organisation soll im aktuell angestrebten Projekt EULE III.2 stattfinden. Weil diese Gründung die Basis für die Anschaffung einer EULE-eigenen ArcGIS Online Organisation ist, da erst dann die Eignung für eine Förderung wie beispielsweise „Stifter-helfen“ überprüft werden kann (siehe 2.2.4.1), muss der Inhalt dann vom Testsystem zur neuen Organisation umziehen. Dafür gibt es verschiedene Tools, die eine komfortable Lösung bieten.⁷

Nachdem die GIS-Infrastruktur für die EULE-Stelle umgesetzt wurde, sollte ein Briefing der entsprechenden EULE-Mitarbeitenden erfolgen. Hierzu könnte eine eintägige Schulung durch Mitarbeitende von PSU vorgesehen werden, um in alle Tools (Web App, Dashboard, Field Maps, Story Maps) einzuführen und auch mit der generellen Verwendung von ArcGIS Online und der GIS-Datenbank vertraut zu machen. Ein gewisses Vorwissen mit der Arbeit mit GIS-Daten sollte von Seiten der EULE-Stelle vorliegen. Zusätzlich wurde im Rahmen von EULE III.1 ein Leitfaden für alle GIS bezogenen Arbeitsschritte innerhalb der EULE-Zertifizierung erstellt, der allen Gutachtenden zur Verfügung gestellt werden soll (siehe [Anlage I](#)).

2.2.4.3 Eigene Serverinfrastruktur

Für eine eigene Serverinfrastruktur müsste die EULE-Stelle sowohl über Hardware, als auch das technische Knowhow verfügen, diese Infrastruktur aufzubauen und zu pflegen. Für den Aufbau und die Pflege ist entweder ein externer Dienstleister oder eine eigene IT-Stelle (in Teilzeit wahrscheinlich ausreichend) nötig. Es muss sichergestellt werden, dass auf dem Server regelmäßig Sicherheitsupdates stattfinden, dass Backups idealerweise auf einem anderen Server erstellt werden, dass die System-logs regelmäßig auf ungewöhnliche Einträge hin kontrolliert werden, die auf Angreifer*innen hinweisen könnten und vor allem, dass die Erreichbarkeit der Dienste gewährleistet ist und somit ein ständiges Monitoring stattfindet.

Zeitgemäßer ist heute die Nutzung von sogenannten virtuellen oder Cloud-Servern. Im Gegensatz zu dedizierten Servern, bei denen ein physikalischer Server im Rechenzentrum eines Anbieters gemietet wird, wird bei diesen ein virtueller Server gebucht, von denen mehrere auf den physikalischen Servern betrieben werden können. Cloud-Server sind virtuelle Server, bei denen die Leistung minuten- oder stundenweise abgerechnet wird. Bei dieser Art von Server wird auch die Skalierung (zum Beispiel bei mehr Zugriffen) vom Anbieter übernommen und muss nicht selbst gesteuert werden.⁸

Die Wahl fällt meist dann auf einen eigenen physikalischen Server, wenn sichergestellt werden muss, dass hochsensible Daten nur im eigenen Haus liegen. Zudem geht es oft um hohe Flexibilität und Struktur des Servers. Da es sich bei den EULE-GIS-Daten nicht um hochsensible und komplexe Daten handelt, sollte das Hosting bei ArcGIS Online oder gegebenenfalls der Umzug auf einen Cloud-Server (hier bietet ESRI auch managed services für eine einfachere Handhabung an⁹) ausreichend sein. Der

⁷ Zum Beispiel die ArcGIS API for python (<https://support.esri.com/de/technical-article/000022252>) oder der ArcGIS Online Assistant (<https://ago-assistant.esri.com/>)

⁸ <https://www.webhosterwissen.de/know-how/webhosting/lohnt-sich-ein-eigener-server-vor-nachteile/>

⁹ <https://www.esri.com/de-de/arcgis/services/managed-services>

Vorteil gegenüber der Nutzung von ArcGIS Online liegt in der Möglichkeit auf den Servern dann auch eigene Skripte (abseits der ArcGIS Notebooks) und angepasste Tools für die Web App laufen zu lassen.

2.3 Arbeitspaket 3: Koordination der Umsetzung des digitalen Konzeptes

Arbeitspaket 3: Koordination der Umsetzung des digitalen Konzeptes	
Beginn: 10/2021	Ende: 06/2022
Verantwortlichkeit: regionalwerke	
Arbeitsschritte 0 bis 6	

2.3.1 Arbeitsschritt 0: Anforderungserhebung

In einem ersten Schritt wurden sämtliche relevanten Prozesse rund um die betrachteten IT-Systeme – SmartWe und GIS – ausgearbeitet und visualisiert. Ausgehend von dieser in verschiedene Anwendungsfälle strukturierten Prozesslandschaft (s. Kapitel 2.3.2 bis 2.3.5) konnten konkrete Anforderungen an die beiden Systeme sowie deren Zusammenspiel abgeleitet und anschließend für das Projektmanagement in der Form einzelner Arbeitspakete aufbereitet werden. Der Fokus liegt hierbei auf der Erfüllung der grundlegenden Projektinhalte im Rahmen eines Minimum Viable Product (MVP). Ideen für optionale Erweiterungen der EULE-IT wurden dokumentiert und können ggf. zu einem späteren Zeitpunkt auf Grundlage neuer praktischer Erfahrungen noch umgesetzt werden.

2.3.2 Arbeitsschritt 1: Webgestützte Registrierung / EULE-Homepage

Eine Neuregistrierung ist sowohl für eine*n Anlagenbetreiber*in als auch für die Erzeugungsanlagen möglich. Im Folgenden werden die hierfür jeweils vorgesehenen Prozesse erläutert und dargestellt.

Neue*r Anlagenbetreiber*in:

Interessierte Anlagenbetreiber*innen sollen ihre persönlichen Daten über ein auf der EULE-Homepage verfügbares Formular (Abbildung 20) eintragen können. Dieses wird anschließend durch eine*n EULE-Mitarbeiter*in (EULE-MA) in die SmartWe importiert, woraufhin automatisch ein neuer Datensatz angelegt wird. Nach einer internen Prüfung und Bestätigung wird eine Login-Möglichkeit für den*die Betreiber*in eingerichtet. Dieser Prozess wird im Detail durch Abbildung 21 visualisiert.

EULE-Formular für Anlagenbetreiber
Kontakt

Geschlecht	Vorname	Name	Organisation	PLZ (Geschäft)	Ort (Geschäft)	Straße (Geschäft)	E-Mail (Geschäft)	Telefon (Geschäft)
weiblich	Beate	Musterfrau	regionalwerke GmbH & Co. KG	84155	Bodenkirchen	Hauptstr. 59	b.musterfrau@regionalwerke.com	08745/96 47 48 -0

Abbildung 20: Ausschnitt Formular für Kontakterfassung

Neue*r Anlagenbetreiber*in

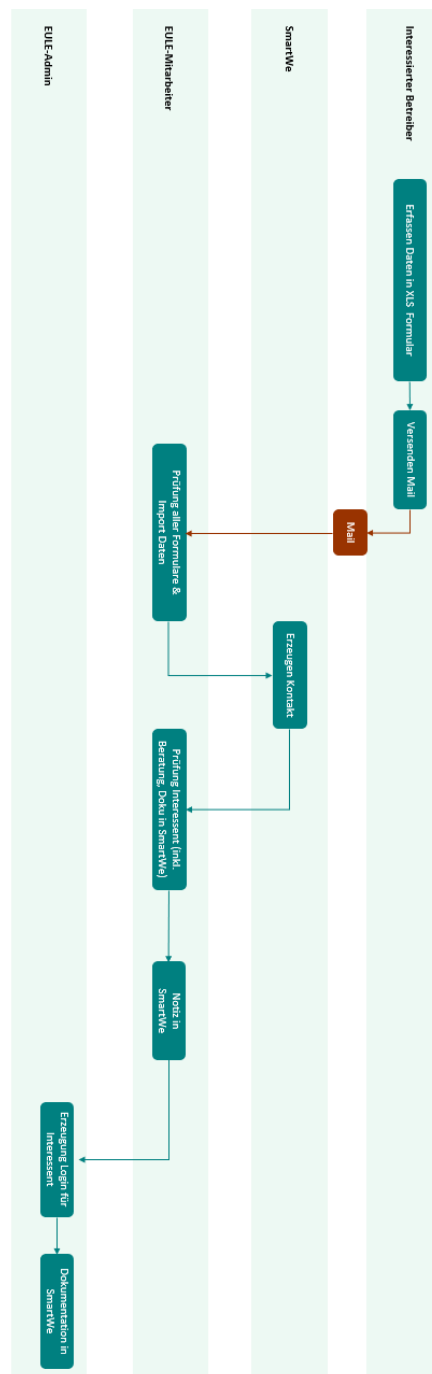


Abbildung 21: Prozess bei neuen Anlagenbetreiber*innen

Neue Anlage:

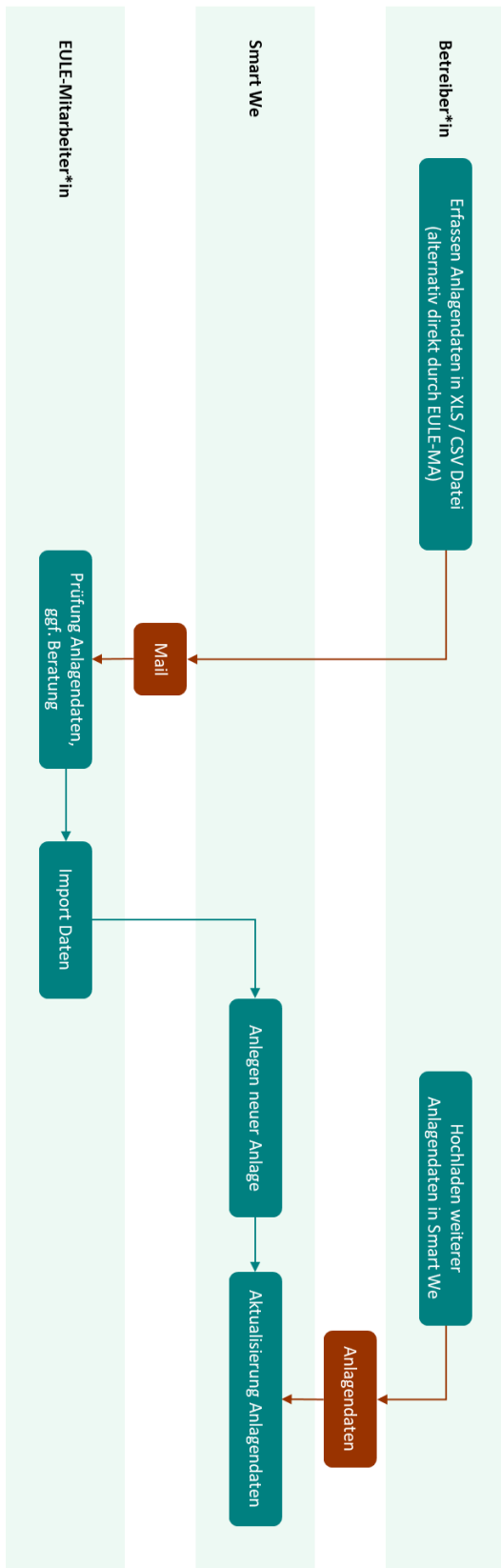
Daten rund um neu anzulegende Erzeugungsanlagen können seitens der Betreiber*innen zukünftig, vergleichbar zu den Betreiberdaten, in ein Formular (Abbildung 22) eingetragen und an die EULE-Organisation gesendet werden. Im Anschluss an einen Import durch eine*n EULE-MA wird automatisch ein neuer Datensatz in der SmartWe angelegt. Eine Aktualisierung / Ergänzung des Anlagendatensatzes kann anschließend entweder direkt durch den*die Betreiber*in im System oder durch eine*n EULE-MA auf Anweisung des*der Betreiber*in (s. Abbildung 23) vorgenommen werden. Eine eindeutige Zuordnung der Anlagendatensätze in der SmartWe zu denjenigen in GIS wird mittels einer Anlagen-ID sichergestellt.

EULE-Formular für Anlagenbetreiber
Anlage

Name	Standort	Marktllokation	Flurnummer und Koordinaten	Inbetriebnahmejahr	EULE-Vertrag vom:	EULE-Vertragliche Laufzeit ab:	EULE-Zertifiziert	Installierte Leistung	Erzeugerart
Anlage Musterberg I	Musterstadt	1,2346E+10	123/6; 124/6	2020	01.06.2022	01.07.2022	false	1.000 kWp	Photovoltaik

Abbildung 22: Ausschnitt Formular für Erfassung Anlagendaten

Neue Anlage 1



Neue Anlage 2

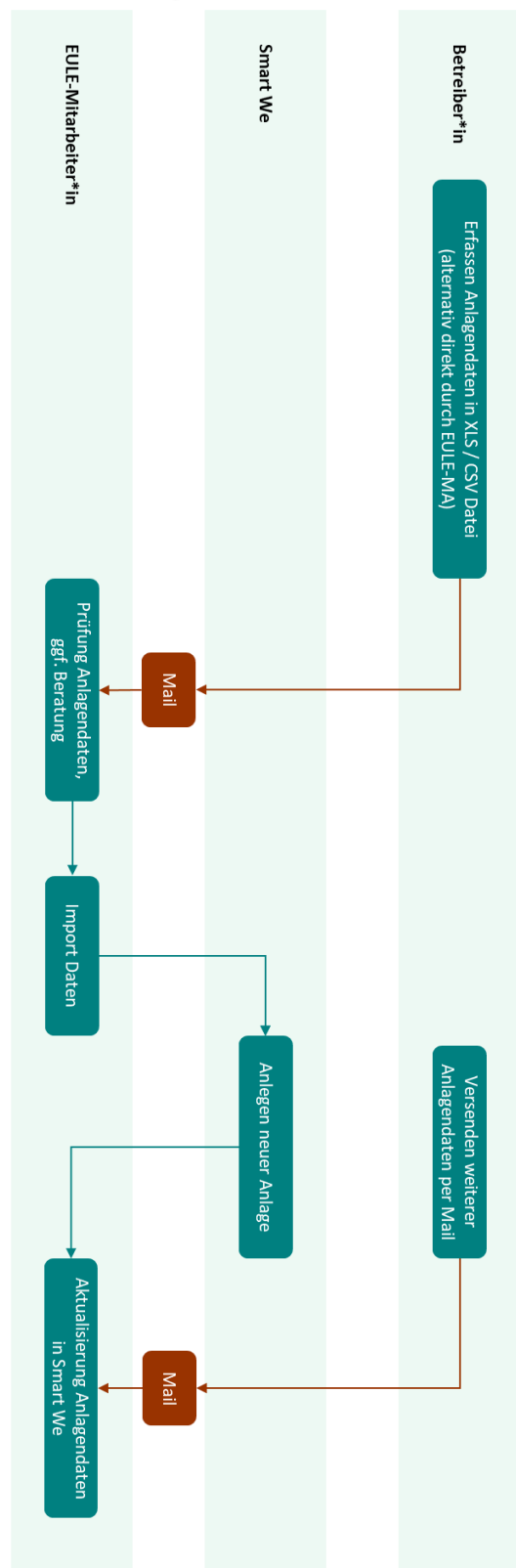


Abbildung 23: Prozess bei neuen Anlagen inkl. Änderung angelegter Datensätze durch den*die Betreiber*in (links) und durch EULE-MA (rechts)

2.3.3 Arbeitsschritt 2: EULE-xRM mit Rechte- und Rollenkonzept

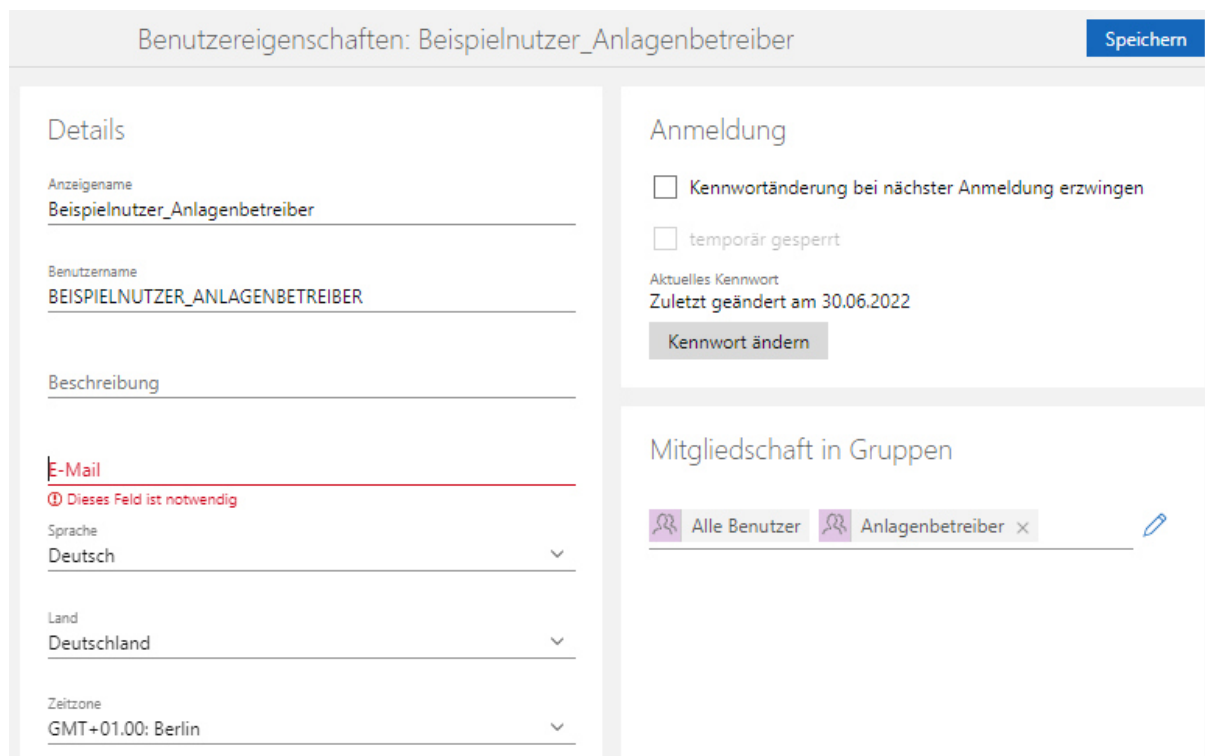
Für die User der SmartWe-Anwendung wurden verschiedene Rollen definiert. So werden EULE-Administrator*innen, EULE-Mitarbeiter*innen, Auditor*innen, EULE-Gutachter*innen oder Anlagenbetreiber*innen die Lese- bzw. Schreibrechte im System bzw. den jeweiligen Datensätzen (Kontakte, Anlagen, Audits, Maßnahmen oder Dokumente) zugeordnet, die sie für ihre Tätigkeit benötigen. Dabei wird besonderes Augenmerk auf den Datenschutz gelegt.

Auditor*innen verfügen beispielsweise über umfassende Schreibrechte in den Audits.

In jedem neu angelegten Audit sowie in jeder Maßnahme wird der*die jeweilige Anlagenbetreiber*in als Zugriffsberechtigte*r hinterlegt. Somit verfügt er*sie in seinen Audits über Leserechte. Schreibrechte hat er*sie lediglich in speziell dafür vorgesehen Feldern für Notizen zum Audit und zur Maßnahme. Ebenso kann der*die Betreiber*in Dokumente hinzufügen um bspw. die Umsetzung von Maßnahmen zu belegen.

Für Gutachter*innen sind in der Regel Leserechte in den Modulen Kontakte, Anlagen und Audits ausreichend.

EULE-Administrator*innen haben Schreibrechte in den genannten Modulen und unter anderem die Möglichkeit, Daten aus CSV-Dateien zu importieren (für Anlagen und Kontakte). Sie legen zudem Nutzer*innen mit entsprechender Zuordnung der Rollen („Mitgliedschaft in Gruppen“) an, siehe Abbildung 24.



The screenshot shows a user management form titled "Benutzereigenschaften: Beispielnutzer_Anlagenbetreiber" with a "Speichern" button. The form is divided into two main sections: "Details" and "Anmeldung".

Details Section:

- Anzeigename:** Beispielnutzer_Anlagenbetreiber
- Benutzername:** BEISPIELNUTZER_ANLAGENBETREIBER
- Beschreibung:** (Empty field)
- E-Mail:** (Redacted with a red line and a warning icon: "Dieses Feld ist notwendig")
- Sprache:** Deutsch (dropdown menu)
- Land:** Deutschland (dropdown menu)
- Zeitzone:** GMT+01.00: Berlin (dropdown menu)

Anmeldung Section:

- Kennwortänderung bei nächster Anmeldung erzwingen
- temporär gesperrt
- Aktuelles Kennwort:** Zuletzt geändert am 30.06.2022
- Kennwort ändern** (button)

Mitgliedschaft in Gruppen Section:

- Alle Benutzer (group icon)
- Anlagenbetreiber (group icon) x (group icon)
- +** (edit icon)

Abbildung 24: Anlegen von Nutzer*innen mit entsprechender Berechtigung

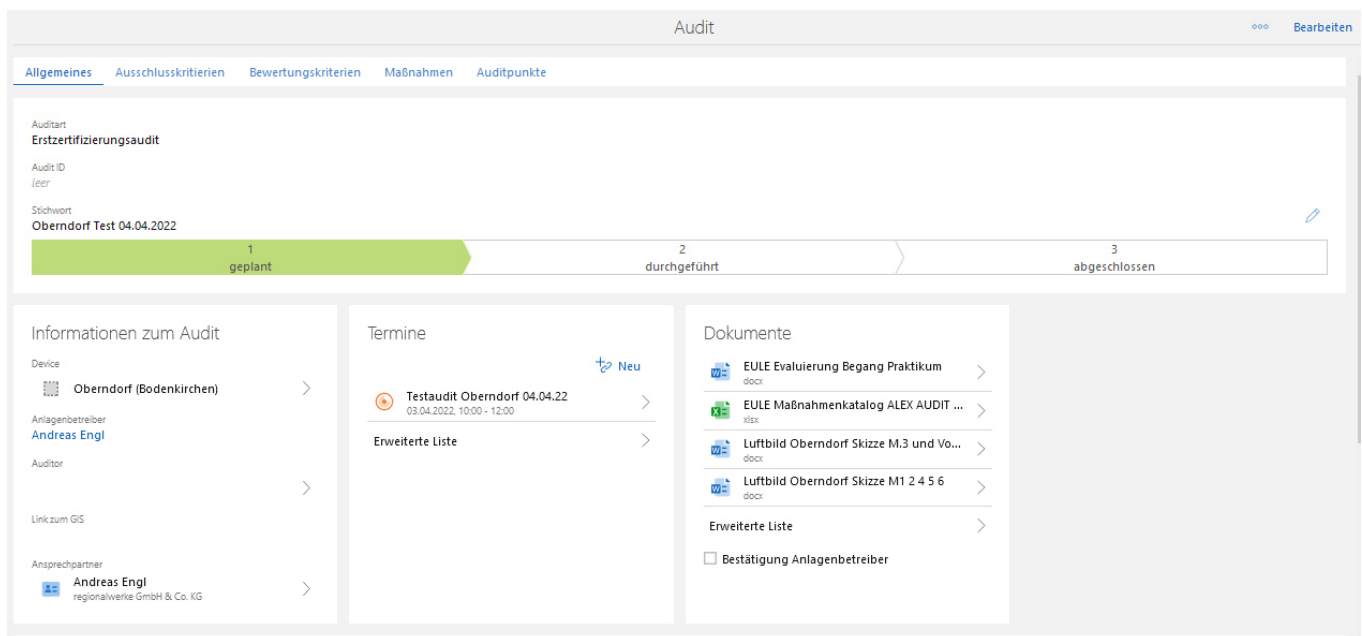
2.3.4 Arbeitsschritt 3: Auditsoftware

Die speziell auf die Durchführung von Audits zugeschnittenen Komponenten der SmartWe kommen in Erstzertifizierungs-, Kontroll- und Rezertifizierungsaudits zum Einsatz.

Als Grundlage für die Durchführung des Erstzertifizierungsaudits (s. Abbildung 30) wird durch den*die Gutachter*in ein sog. EULE-Gutachten erstellt, in dem Maßnahmen vorgeschlagen und in GIS dokumentiert werden. Diese werden zum einen, zusammengefasst als PDF, als Bestandteil des fertigen Gutachtens an den*die Auditor*in weitergegeben. Zusätzlich erfolgt die Übermittlung durch eine Schnittstelle zwischen dem GIS und SmartWe. Bei der Erstellung einer neuen Maßnahme wird über diese ein eindeutiger Identifier Maßnahmen-ID erzeugt und ein korrespondierender Maßnahmen-Datensatz sowie das zugehörige PDF in SmartWe angelegt. Zudem wird in beiden Systemen ein Link eingetragen, der auf den korrespondierenden Maßnahmen-Datensatz im jeweils anderen System zeigt. Siehe Abbildung 28 mit Verlinkung in der SmartWe zum GIS.

Der*die Auditor*in prüft sämtliche Maßnahmen in der SmartWe als Vorbereitung für das Audit und nimmt ggf. Ergänzungen vor. Seitens des*der Betreiber*in während des Audits zur späteren Umsetzung ausgewählte Maßnahmen werden anschließend durch eine entsprechende Statusänderung gekennzeichnet, zur Berechnung der erreichbaren Gesamtpunktezahl (siehe Abbildung 29) verwendet und nach Abschluss des Audits im Auditbericht dokumentiert.

Neben den Maßnahmen werden die Ausschlusskriterien und die Bewertungskriterien (mit entsprechender Punktevergabe) dokumentiert (siehe Abbildung 26 und Abbildung 27).



The screenshot shows the 'Audit' interface with the following sections:

- Audit Details:**
 - Auditart: Erstzertifizierungsaudit
 - Audit ID: leer
 - Schloßwort: Oberndorf Test 04.04.2022
- Progress Bar:**
 - 1 geplant (highlighted in green)
 - 2 durchgeführt
 - 3 abgeschlossen
- Informationen zum Audit:**
 - Device: Oberndorf (Bodenkirchen)
 - Anlagenbetreiber: Andreas Engl
 - Auditor: (empty)
 - Link zum GIS: (empty)
 - Ansprechpartner: Andreas Engl, regionalwerke GmbH & Co. KG
- Termine:**
 - Testaudit Oberndorf 04.04.22 (03.04.2022, 10:00 - 12:00)
 - Erweiterte Liste
- Dokumente:**
 - EULE Evaluierung Begang Praktikum (docx)
 - EULE Maßnahmenkatalog ALEX AUDIT ... (xlsx)
 - Luftbild Oberndorf Skizze M.3 und Vo... (docx)
 - Luftbild Oberndorf Skizze M1 2 4 5 6 (docx)
 - Erweiterte Liste
 - Bestätigung Anlagenbetreiber

Abbildung 25: Allgemeine Angaben zum Audit

Audit		
Allgemeines	Ausschlusskriterien	Bewertungskriterien
Kompensationsmaßnahmen Beschreibung der verpflichtenden Kompensationsmaßnahmen geprüft und in Ordnung Umfang geprüft und in Ordnung Qualität geprüft und in Ordnung Umfang und Qualität der Pflegemaßnahmen geprüft und in Ordnung Eingesehene Dokumente: BPlan	Einsatz von Düngemitteln / Pestizide... Einsatz von Düngemitteln keine Verstöße festgestellt Einsatz von Pestiziden keine Verstöße festgestellt Einsatz von Chemikalien zur Modulpflege keine Verstöße festgestellt Eingesehene Dokumente: keine	Nichteinhaltung umwelt- oder baurec... Nichteinhaltung von Anforderungen keine Verstöße festgestellt Eingesehene Dokumente: keine
Neuersiegelung und Grundflächenz... sehr hoher Neuversiegelungsgrad (> 3%) nein GRZ größer 0,6 nein Eingesehene Dokumente: BPlan und zug. Unterlagen		

Abbildung 26: Dokumentation der Ausschlusskriterien (Auszug)

Allgemeines	Ausschlusskriterien	Bewertungskriterien	Maßnahmen	Auditpunkte
Bauablauf (Nur für Neuanlagen)				
Ökologische Baubegleitung nicht relevant, da Bestandsanlage Punkte Ökologische Baubegleitung 0				
Ausgestaltung der Anlage und Berücksichtigung des Bestands				
Prägende Landschaftsstrukturen ok Punkte Prägende Landschaftsstrukturen 250		Neuversiegelungsgrad des Sondergebiets 1% Punkte Neuversiegelungsgrad des Sondergebiets <i>leer</i>		
Eingesehene Dokumente: Eigene Messung und BPlan				

Abbildung 27: Dokumentation der Bewertungskriterien (Ausschnitt)

Abbrechen Maßnahme Speichern

Maßnahmen ID

Stichwort
M5.2 Pflege von Heckenstrukturen

Status
bereits umgesetzt und anrechenbar

Audit
Oberndorf Test 04.04.2022
04.04.2022, 12:20:48

Anlagenbetreiber
Andreas Engl

Punkte
126

Link zum GIS
[https://psu-schaller.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/in ...](https://psu-schaller.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/in...)

Notizen
Notizen des Auditors

600 m
Randstreifen ca. 2m breit, der von den bestehenden Gehölzen in die neu angelegten Flächen ragt
Länge 300m
Quelle: Bayernatlas
S W N
70% keine Struktur-Pflege

Abbildung 28: Dokumentation einer Maßnahme

Audit

Allgemeines Ausschlusskriterien Bewertungskriterien Maßnahmen **Auditpunkte**

Auditpunkte

Bauablauf (Nur für Neuanlagen)	0	Naturschutzfachliche Maßnahmen	4159	Gesamtpunktzahl 5881
Ausgestaltung der Anlage und Berücksichtigung des Bestands	750	Maßnahmen des Öffentlichkeitskonzepts	472	
Einbindung in die Landschaft	500			
Beteiligung der örtlichen Bevölkerung	0			

Abbildung 29: Übersicht der erzielten Auditpunkte

Im Kontrollaudit, das zwei Jahre nach dem Erstzertifizierungsaudit stattfindet, (s. Abbildung 31) kann der Auditbericht des vorhergehenden Audits als Basis verwendet werden. Dafür wird der Datensatz des Erstzertifizierungsaudits dupliziert und die entsprechenden Daten werden aktualisiert. So wird beispielsweise die Art des Audits mit Kontrollaudit angegeben, das Datum, ggf. der* Auditor*in angepasst etc.

Angaben zu Ausschluss- und Bewertungskriterien behalten in der Regel ihre Gültigkeit. Haben sich dennoch seit dem Erstzertifizierungsaudit Änderungen ergeben, brauchen nur diese eingetragen bzw. angepasst werden.

Die im Rahmen des vorhergehenden Audits festgelegten Maßnahmen werden im Rahmen eines erneuten Gutachtens bewertet. Auch eine Änderung bzw. Ergänzung von Maßnahmen seitens des*der Gutachter*in ist denkbar. Die Ergebnisse dieser Betrachtungen werden abermals in der Form eines PDF-Dokuments pro Maßnahme im fertigen Gutachten verarbeitet. Zusätzlich wird die Maßnahme ggf. in GIS angepasst und in der SmartWe aktualisiert und bei Bedarf Ergänzungen durch den*die Auditor*in vorgenommen. Im Rahmen des Kontrollaudits wird das Ergebnis der Kontrolle dokumentiert und die Änderungen werden durch den*die Auditor*in und Betreiber*in besprochen. Die darauf basierende Erstellung eines weiteren Auditberichts kennzeichnet den Abschluss des Kontrollaudits.

Dieser Auditbericht des Kontrollaudits dient im nächsten Schritt als Grundlage für das Rezertifizierungsaudit (s. Abbildung 32), dessen Ablauf demjenigen des Kontrollaudits gleicht. Die Erstellung des Berichts erfolgt analog zum Kontrollaudit.

Die Anwendungen wurde entlang des Zertifizierungsprozesses anhand von Beispiel-Anlagen und unter Einbeziehung von Testuser*innen – mit jeweiligen Betreiberrechten - durchgespielt und entsprechendes Feedback eingeholt. Die Resonanz bezüglich Anwendungsfreundlichkeit war positiv. Lediglich das Verknüpfen von Dokumenten wurde als umständlich beschrieben.

Erstzertifizierungsaudit

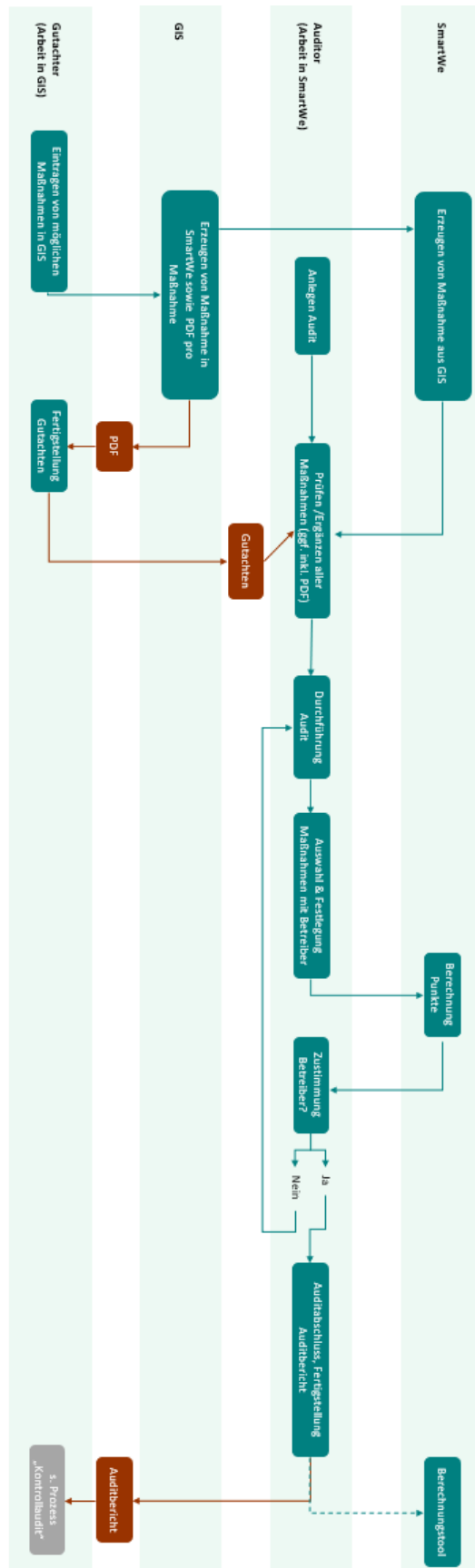


Abbildung 30: Prozess Erstzertifizierungsaudit

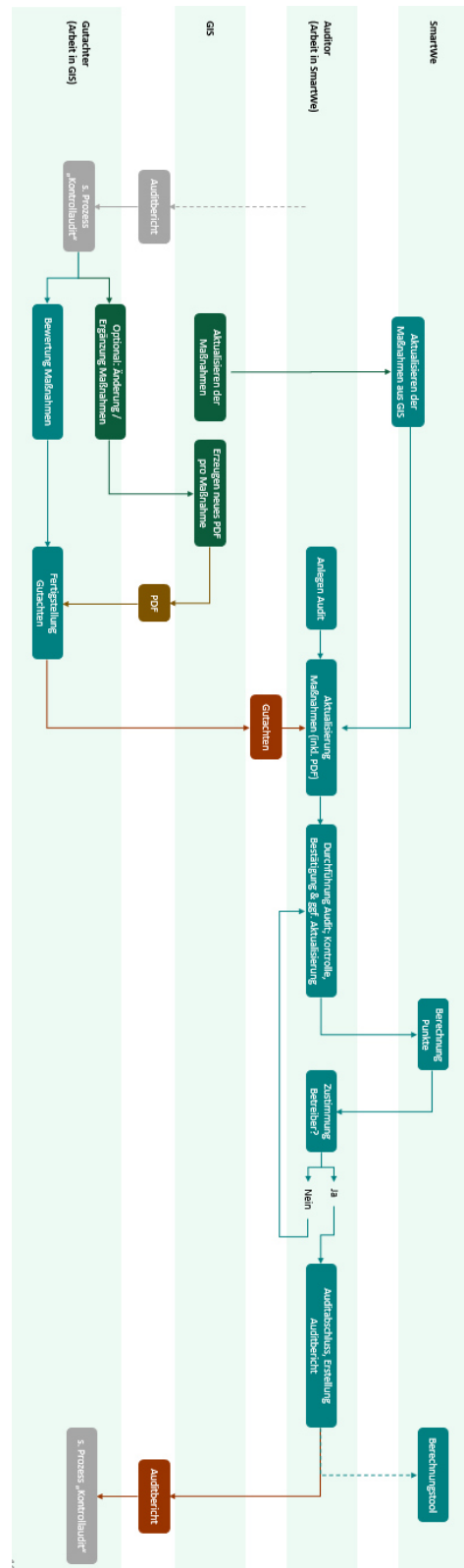


Abbildung 31: Prozess Kontrollaudit

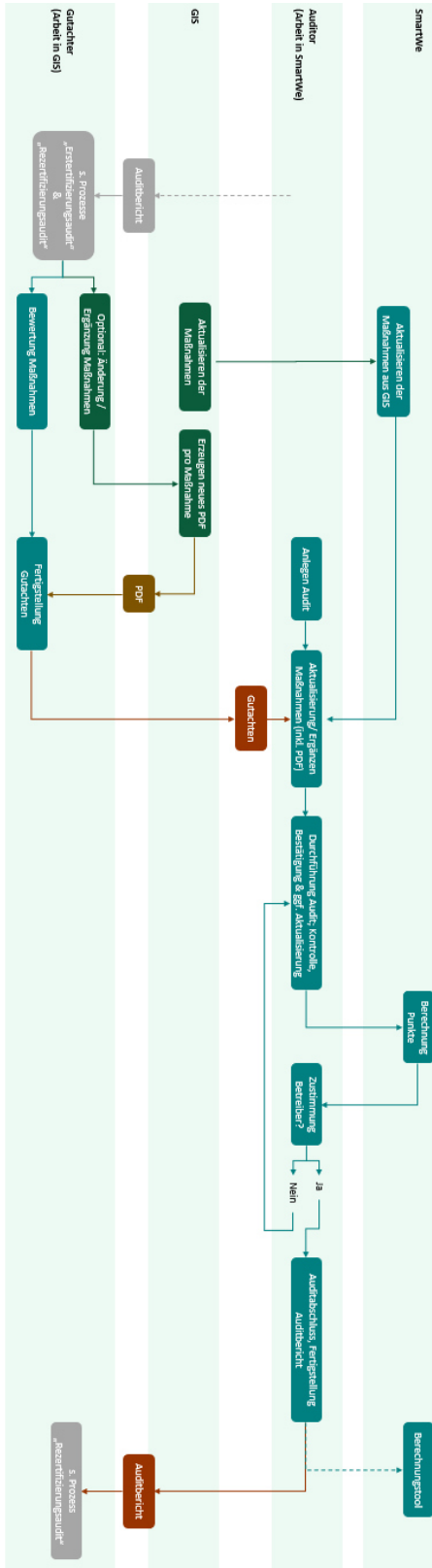


Abbildung 32: Prozess Rezertifizierungsaudit

2.3.5 Arbeitsschritt 4: EULE-Berechnungstool

Das Berechnungstool dient dazu, die Zuteilung aus dem sog. EULE-Cents für die einzelnen EULE-zertifizierten Anlagen zu ermitteln. Je nach erzeugter Strommenge und Audit-Ergebnis in Punkten variiert der Anteil. Es sind Monatsabrechnungen sowie eine abschließende Jahresabrechnung vorgesehen. Für die Berechnung sind zum einen die erzeugten Strommengen und zum anderen die Erlöse aus dem EULE-Cent, der von den kooperierenden EVUs eingenommen wird, notwendig. Siehe hierzu auch Kapitel 2.1.2.4.

Hinsichtlich Daten-Input wurden verschiedene Möglichkeiten betrachtet und mit mehreren Akteuren Gespräche geführt. Bezüglich erzeugter Strommengen soll ausschließlich auf geeichte Daten zurückgegriffen werden. Über Exportschnittstellen zugreifbare Daten des Netzbetreibers Bayernwerk Netz GmbH zeigten sich jedoch als für den Zweck nicht nutzbar. Ein Austausch mit dem Stadtwerk Haßfurt in Bezug auf eingenommene Beträge über den EULE-Cent ergab, dass es in naher Zukunft einen geeigneten Export anbieten kann.

Somit ist für die benötigten Daten vorerst ein manueller Übertrag vorgesehen, der bei überschaubarer Anzahl von EULE-zertifizierten Anlagen und kooperierenden EVUs eine praktikable Lösung darstellt. Vorteil einer manuellen Erfassung ist zudem die Unabhängigkeit von Schnittstellen zu Dritten sowie ein geringerer technischer Anpassungs- und Wartungsaufwand im (an)laufenden EULE-Betrieb.

Die Erzeugungsdaten der EULE-Anlagen werden monatsbezogen im System erfasst. Dies kann sowohl durch eine manuelle Eingabe seitens der Betreiber*innen oder eines*einer EULE-MA erfolgen. Unter Berücksichtigung der erzeugten Strommenge sowie der erreichten EULE-Punktezahl wird eine Monatsberechnung für jede Anlage erstellt (s. Abbildung 33).

Diese Monatsberechnungen werden verwendet, um zusammen mit der gesamten Menge des im Betrachtungszeitraums verbrauchten EULE-Stroms die Jahresabrechnung zu generieren (s. Abbildung 34). Benötigte Verbrauchsdaten werden den EULE-MA durch die EVUs zur Erfassung übermittelt. Durch Berechnungen der SmartWe wird anschließend ermittelt, welche Beträge seitens der beteiligten EVUs ausstehen sowie welche Anteile der somit zur Verfügung stehenden Gesamtsumme den beteiligten Betreiber*innen jeweils zustehen. In einem letzten Schritt werden durch die EULE-Organisation entsprechende kalenderjährliche Forderungen gestellt, bzw. Überweisungen getätigt.

Erstellung Jahresabrechnung

(Prozess wird jährlich wiederholt)

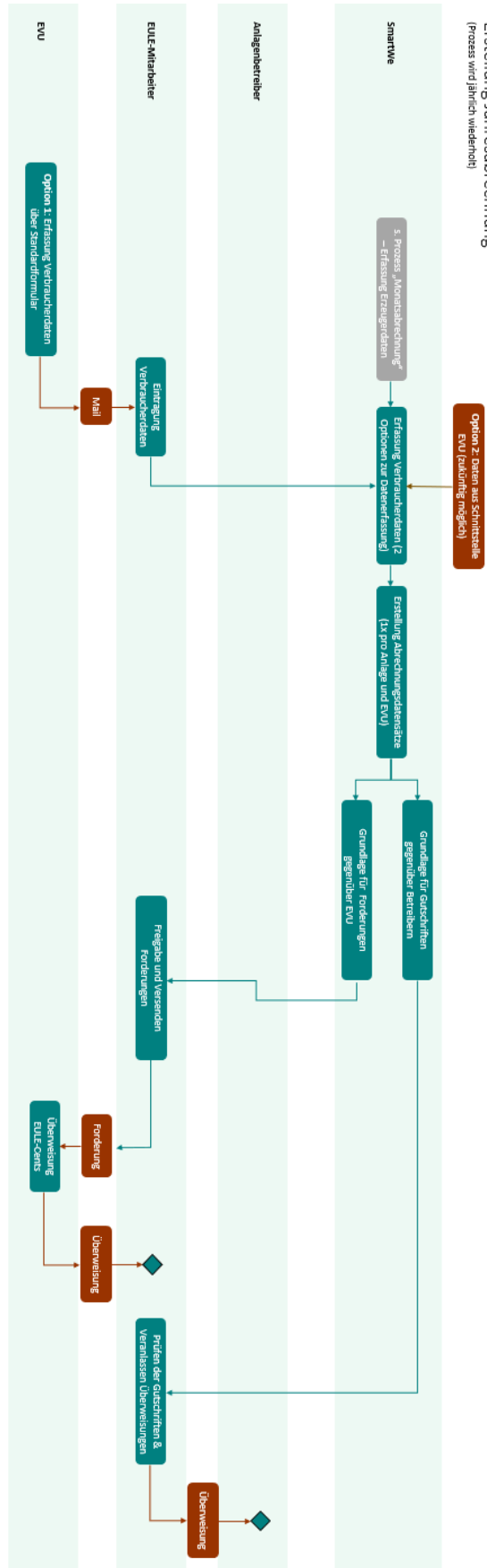


Abbildung 34: Prozess Jahresabrechnung

Erstellung Monatsabrechnung

(Prozess wird monatlich wiederholt)

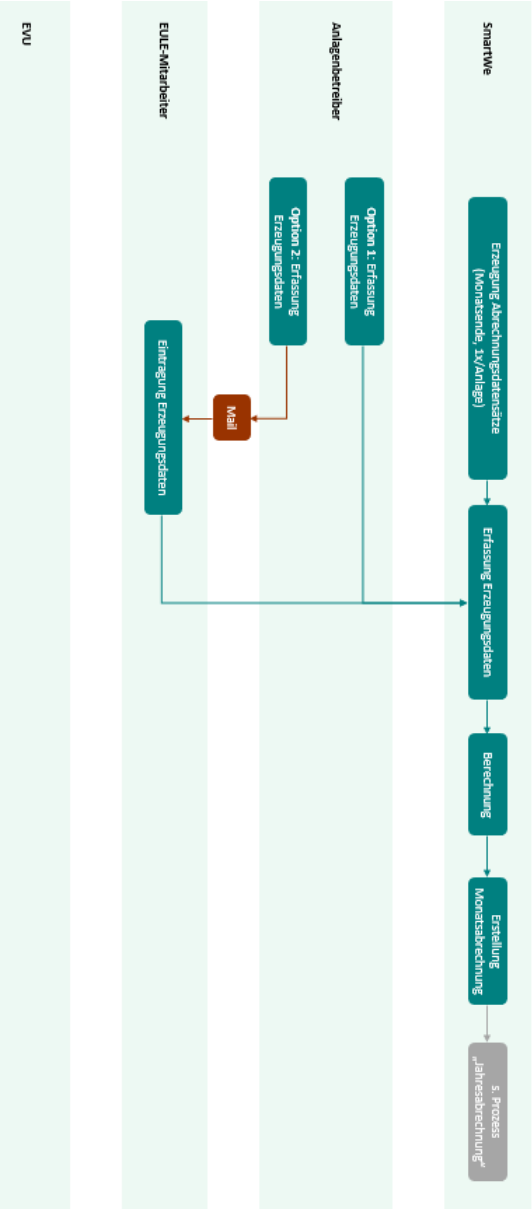


Abbildung 33: Prozess Monatsabrechnung

2.3.6 Arbeitsschritt 5: GIS-Standards

Gemeinsamt mit PSU wurden die relevanten Grundlagendaten sowie die im Rahmen der EULE-Gutachten zu erhebenden Daten, welche in GIS verwaltet werden, ermittelt und deren Darstellung in GIS abgestimmt. Dies betrifft unter anderem die PV-Anlagen selbst, die Ergebnisse von Kartierungen und die konkrete Darstellung von EULE-Maßnahmen. Die damit verbundenen Anforderungen wurden festgelegt. Es wurden die entsprechenden Workflows im Rahmen des gesamten Auditierungsprozesses sowie die jeweiligen Schnittstellen mit der SmartWe-Anwendung definiert.

2.3.7 Arbeitsschritt 6: EULE-Dashboard / EULE-Homepage

Unter der Adresse <https://eule-energiewende.de/> können aktuelle Informationen zum EULE-Projekt abgerufen werden. Sobald erste Anlagen zertifiziert werden, werden auch hierzu konkrete Informationen zur Verfügung gestellt.

So können mittels eines Dashboards detaillierte Umweltdaten einer Solaranlage dargestellt und interessierten Akteur*innen, wie (potentiellen) Stromkund*innen, zur Verfügung gestellt werden.

Zusammen mit PSU wurde definiert, welche Inhalte über das Dashboard veröffentlicht werden. (Siehe auch Kapitel 2.2.3.)

Das Dashboard wird im Anschluss an eine EULE-Zertifizierung in die EULE-Homepage eingebunden und kann somit allen Interessierten anschauliche Informationen zu den EULE-Anlagen liefern. Neben Daten, welche aus GIS herangezogen werden, werden auch Lastgangdaten der jeweiligen Erzeugungsanlagen angezeigt. Bei der Bereitstellung der Lastgangdaten wurden die Projektpartner von der Consolinno Energy GmbH unterstützt.

Eine Verlinkung von der EULE-Homepage zur Anwendung SmartWe wird kurzfristig umgesetzt, sobald vom Testsystem auf das Produktivsystem umgestellt wird und erste reale Daten erfasst werden. Dies ist möglich, sobald eine EULE-Zertifizierungsstelle ihre Arbeit aufnimmt.

3 Fazit

Im Rahmen des abgeschlossenen Projekts EULE III.1 konnte die EULE-Anwendung wie geplant umgesetzt werden, so dass sie bei der Arbeitsaufnahme einer EULE-Zertifizierungsstelle zur Verfügung stehen wird. Es können EULE-Gutachten und Audits abgebildet und Kontakt- und Anlagendaten verwaltet werden. Dies macht erste Zertifizierungen möglich. Eine EULE-Stelle hat somit eine gute Grundlage für die Dokumentation und Verwaltung der EULE-relevanten Daten und Prozesse. Mittels GIS und SmartWe wird der Zertifizierungsablauf transparent abgebildet und effizient umgesetzt. Mithilfe der Anwendung können eine standardisierte Vorgehensweise und ein gleichbleibender Qualitätsstandard sichergestellt werden. Gleichzeitig ist die Anwendung gut händelbar und nicht zu komplex, so dass die zukünftige EULE-Stelle mit einem Minimum an IT-Support durch Dritte auskommen wird.

Die Anwendungen erlauben es, sämtliche EULE-Stakeholder einzubeziehen, und zwar von EULE-Gutachter*in bis hin zu Anlagenbetreiber*in, die eine EULE-Zertifizierung anstreben sowie interessierten EULE-Stromkund*innen.

Alle Mindestanforderungen (MVP) konnten grundsätzlich umgesetzt werden. Ideen für optionale Erweiterungen der EULE-IT wurden dokumentiert und können ggf. zu einem späteren Zeitpunkt auf Grundlage neuer praktischer Erfahrungen noch umgesetzt werden. Seitens SmartWe sind einige fortgeschrittene Funktionen zudem Gegenstand der Plattformweiterentwicklung und als solche entweder bereits in Umsetzung oder die Umsetzung ist in naher Zukunft zu erwarten.

Derzeit läuft die EULE-SmartWe-Anwendung noch als Testsystem, so dass noch keine laufenden Kosten anfallen. Bei Bedarf kann jederzeit auf das Produktivsystem umgestellt werden.

4 Ausblick

Folgeprojekte EULE III.2

Das Folgeprojekt EULE III.2 „Vorbereitung zur Gründung einer unabhängigen EULE-Organisation“ wurde im Juni 2022 bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt eingereicht (AZ 38447_01). Eine Einschätzung zur Förderwürdigkeit und insofern ein möglicher Projektstart wird für das 3. Quartal 2022 erwartet.

Folgeprojekt EULE III.3 „Das Grüne Energieband“

Das abschließende Folgeprojekte EULE III.3 (das Grüne Energie-Band) befindet sich in Vorbereitung zur Antragsstellung.

Mit dem Projekt EULE III.3, das auf einen mehrjährigen Projektzeitraum ausgelegt ist, soll das EULE-Konzept auf 10 bis 12 Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) entlang der BAB 92 in Niederbayern (Landkreise Landshut, Dingolfing-Landau und Deggendorf) angewendet und dabei gezeigt werden, dass die Biodiversität erhöht und ein Biotop-Verbund geschaffen werden kann.

Weitere Folgeprojekte

Über die vorgenannten Initiativen hinaus werden die Projektpartner weitere mögliche Verwertungen und Anschlusspotenziale verfolgen. Vorgespräche haben zum Teil bereits stattgefunden. So ist perspektivisch geplant, Angaben aus der EULE-Zertifizierung für einen eindeutigen und digitalen Strom-Herkunftsnachweis zu verwenden. Des Weiteren gibt es Überlegungen, den Aspekt der Regionalität des Erzeugers als Merkmal des bezogenen Stroms stärker zu betonen. Dies ist einerseits mit Blick auf die geringere Inanspruchnahme des Netzes interessant und bedient auch Policies von Institutionen und Unternehmen, regionalen Dienstleistungen und Produkten den Vorzug zu geben. Daraus erwachsende Anreize zu einer möglichst optimalen Synchronisierung des Verbrauchs mit regionalen nachhaltigen Erzeugern, fördern die Unabhängigkeit von anderen Quellen und somit auch die Nachhaltigkeit insgesamt.

Anlage I:

Leitfaden für die gutachterliche Vorgehensweise im Gelände, bei der Berichterstellung und beim Einsatz von GIS

EULE-Zertifizierung

Leitfaden für die gutachterliche Vorgehensweise im Gelände, bei der Berichterstellung und beim Einsatz von GIS

Stand: 07.07.2022

Inhalt

1	Inhalt des Leitfadens	4
2	Referenzen EULE-Gutachter*in	4
3	Bereitgestellte Materialien.....	4
4	GIS-Tools.....	5
4.1	EULE Web App.....	6
4.1.1	Tipps für die Bearbeitung	8
4.2	Field Maps App.....	8
4.3	QFields.....	9
5	Bestandserfassungen im Gelände	10
5.1	Vorbereitung	10
5.2	Ausrüstung.....	10
5.3	Vorgehen	10
5.3.1	Biotop- und Nutzungstypenkartierung (BNTK) incl. Übersichtsbegehung und Auswertung	10
5.3.2	Faunistische Erhebungen	16
5.3.3	Maßnahmen	23
6	Kartenerstellung.....	25
6.1	ArcGIS Pro.....	25
6.2	QGIS.....	26
7	Quellenverzeichnis	27
8	Anlage.....	28

Abbildungen

Abbildung 1: Screenshot der EULE Web App.	6
Abbildung 2: Tools der Webapp (Ausschnitt des Screenshots aus Abbildung 1).....	6
Abbildung 3: Screenshot der geöffneten Field Maps App auf einem Smartphone.	9
Abbildung 4: Hinzufügen einer Kartierung zu einer Probefläche in der EULE Web Map.....	14
Abbildung 5: Hinzufügen einer Kartierung zu einer Probefläche in der Field Maps App.	14
Abbildung 6: Zunächst wird im ersten Schritt die related Table aufgerufen.	15
Abbildung 7: Dann werden die entsprechenden Einträge über die drei Punkte in der Attributtabelle geöffnet.	15
Abbildung 8: Hier gibt es über "Options" die Möglichkeit alle Einträge als CSV zu exportieren.	15
Abbildung 9: Entscheidungsmatrix zur Auswahl der zu erfassenden Artengruppen.....	18
Abbildung 10: Screenshot aus ArcGIS Pro mit dem Zugriff auf die ArcGIS Online Daten über das Portal.	26
Abbildung 11: Download einer Auswahl von Daten als GeoJSON in der EULE Web App.	26

Tabellen

Tabelle 1: Attribute des Layers Biotop- und Nutzungstypenkartierung.	11
Tabelle 2: Schätzsкала nach Braun-Blanquet (1964), erweitert von Reichelt & Wilmanns (1973).	13
Tabelle 3: Zuordnung von faunistischen Artengruppen zu Habitattypen.....	17
Tabelle 4: Attribute des Layers Untersuchungsgebiet	19
Tabelle 5: Attribute des Layers Faunakartierungen.	19
Tabelle 6: Attribute des Layers Höhlenbäume.....	20
Tabelle 7: Attribute des Layers Fledermauskartierung.....	20
Tabelle 8: Einschätzungsmöglichkeiten für die definierten Zielartenkriterien	21
Tabelle 9: Schema für die Auswahl der Zielarten.....	22
Tabelle 10: Attribute des Layers Maßnahmen.....	24
Tabelle 11: EULE-Maßnahmenkatalog	28

1 Inhalt des Leitfadens

Für die Anwendung von EULE sollen möglichst einheitliche und klare Qualitätsstandards gelten. Unter vergleichbaren Gesichtspunkten soll auch die Erstellung des naturschutzfachlichen Gutachtens erfolgen. Der vorliegende Leitfaden beschreibt den Rahmen der gutachterlichen Erfassung und stellt dabei die grundlegende Vorgehensweise im Gelände (unterstützt durch ArcGIS Field Maps) sowie den technischen Einsatz mit der ArcGIS Web-App in den Fokus. Eine alternative Verwendung von Open Source Technologien (QGIS) wird angesprochen, aber nicht vertiefend behandelt, da die GIS-Infrastruktur auf ESRI Software aufbaut und hiermit der einfachste Workflow garantiert werden kann.

2 Referenzen EULE-Gutachter*in

EULE-Gutachter*innen, welche mit der naturschutzfachlichen Bestandserfassung und -bewertung beauftragt werden, benötigen, neben floristischen und faunistischen Kartierkenntnissen, Erfahrung in der naturschutzfachlichen Maßnahmenplanung sowie Grundkenntnisse im Umgang mit Geoinformationssystemen (GIS). Gebietskenner*innen und Gutachter*innen aus der jeweiligen Region sind von Vorteil, da diese über eine regionale Artenkenntnis verfügen und die naturräumlichen Gegebenheiten aufgrund anderer Gutachter*innentätigkeiten in der Region gut kennen.

3 Bereitgestellte Materialien

Ein Paket wurde zusammengestellt, welches Musterkarten, den Leitfaden sowie Style- und Layoutvorlagen enthält. Dieses wird den Gutachter*innen als Hilfestellung für das Gutachten zur Verfügung gestellt. Damit sollen die Erstellung des Gutachtens mit wenigen Rückfragen möglich sein sowie eine hohe Datenkonsistenz und ein geringer manueller Arbeitsaufwand gewährleistet werden.

Die Materialien für die Gutachter*innen werden als gezippter Ordner von der EULE-Stelle zur Verfügung gestellt. Dieser hat folgenden Inhalt:

- 01_Musterkarten
 - o BNTK_Musterkarte [PDF]
 - o Fauna_Musterkarte [PDF]
 - o Maßnahmen_Musterkarte [PDF]
 - o Maßnahme_Fläche_Musterkarte [PDF]
 - o Maßnahme_Punkt_Musterkarte [PDF]
 - o EULE_Plankopf [PNG]
 - o EULE_Legende [PDF]
- 02_Dokumentation
 - o Anleitung_Gutachten (Ausführliche Dokumentation zum Vorgehen beim EULE Gutachten - dieses Dokument) [PDF]
- 03_Stylevorlagen_Layervorlagen
 - o ArcGISPro
 - EULE_Style [STYLX]
 - Anlagendaten [LYRX]
 - Ausgleichsflaechen [LYRX]
 - Biotop_und_Nutzungstypenkartierung [LYRX]
 - Braun-Blanquet_Flaechen [LYRX]
 - Faunakartierung [LYRX]
 - Fledermauskartierung [LYRX]
 - Geltungsbereich [LYRX]

- Hoehlenbaeume [LYRX]
- Massnahmen_Flaechen [LYRX]
- Massnahmen_Punkte [LYRX]
- Modulflaeche [LYRX]
- Untersuchungsgebiet [LYRX]
- QGIS
 - EULE_Style [XML]
 - Anlagendaten [ZIP mit SHP und QML]
 - Ausgleichsflaechen [ZIP mit SHP und QML]
 - Biotop_und_Nutzungstypenkartierung [ZIP mit SHP und QML]
 - Braun-Blanquet_Flaechen [ZIP mit SHP und QML]
 - Faunakartierung [ZIP mit SHP und QML]
 - Fledermauskartierung [ZIP mit SHP und QML]
 - Geltungsbereich [ZIP mit SHP und QML]
 - Hoehlenbaeume [ZIP mit SHP und QML]
 - Massnahmen_Flaechen [ZIP mit SHP und QML]
 - Massnahmen_Punkte [ZIP mit SHP und QML]
 - Modulflaeche [ZIP mit SHP und QML]
 - Untersuchungsgebiet [ZIP mit SHP und QML]
- 04_Layoutvorlagen
 - BNTK_Karte_Layoutvorlage [PAGX]
 - Fauna_Karte_Layoutvorlage [PAGX]
 - Maßnahmen_Karte_Layoutvorlage [PAGX]
 - Maßnahme_Karte_Layoutvorlage [PAGX]

Die Musterkarten stellen eine Vorgabe dar, wie die Karten im EULE-Gutachten aussehen sollten. Um die Erstellung zu vereinfachen, werden Stylevorlagen zur Verfügung gestellt (sowohl für ArcGIS Pro¹, als auch für QGIS²). Für ArcGIS Pro gibt es zusätzlich Layoutvorlagen, die das Erstellen von PDF-Karten erleichtern sollen. In der vorliegenden Dokumentation ist das Vorgehen der Gutachter*in beim EULE-Gutachten ausführlich beschrieben.

4 GIS-Tools

Von der EULE-Stelle bekommt jede*r Gutachter*in einen Zugang zur ArcGIS Online EULE-Gruppe und wird mit einem Account des Nutzungslevels „Field Worker“ (alternativ „Editor“, wenn die Field Maps App nicht benötigt wird) ausgestattet. Mit diesem Zugang können alle GIS-Daten der EULE Organisation eingesehen werden³. Zudem kann so auf die EULE Web App sowie die Field Maps App zugegriffen werden, die für die Erhebung und Darstellung von Daten gebraucht werden. Nachfolgend wird ein Überblick über die einzelnen Komponenten der EULE GIS-Struktur gegeben.

Eine alternative Arbeit mit Open Source Software ist zwar möglich, erschwert aber die Integration in die EULE GIS-Datenbank. Daher liegt der Fokus der vorliegenden Beschreibung auf der Verwendung von ESRI Software, auf der die EULE GIS-Infrastruktur basiert.

¹ Hinzufügen von Styles: <https://pro.arcgis.com/de/pro-app/latest/help/projects/connect-to-a-style.htm>

² Hinzufügen von Styles: https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/user_manual/style_library/style_manager.html

³ Zugang zu den GIS Daten über: <https://psu-schaller.maps.arcgis.com/home/group.html?id=7d61121e68b845d6b455cc1b06b5ef4d#overview>

4.1 EULE Web App

Die EULE Web App⁴ ermöglicht es, alle durch die EULE-Organisation bereitgestellten Geo-Daten einzusehen und zu erweitern. Abbildung 1 zeigt einen Screenshot der EULE Web App. Die App ist Login-geschützt, damit sensible Informationen nur von durch die EULE-Stelle autorisierten Personen eingesehen werden können.

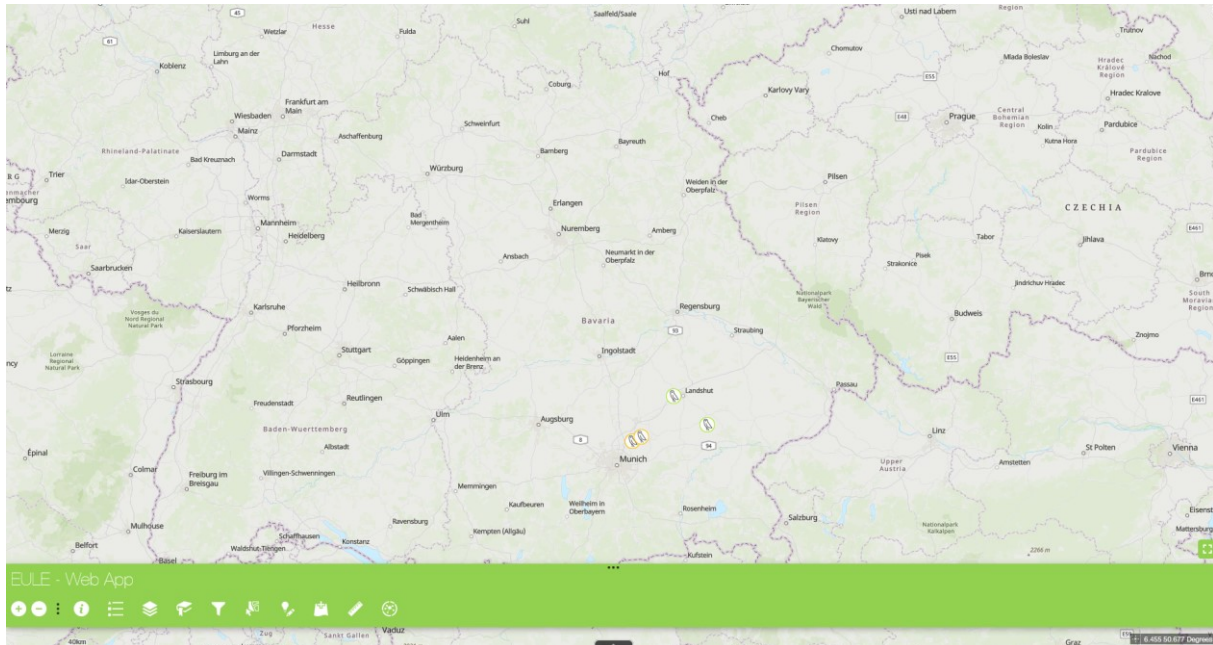


Abbildung 1: Screenshot der EULE Web App.

Die EULE Web App besteht aus einer großen Karte und einigen Tools im unteren Bereich der Karte, die im Folgenden genauer beschrieben werden.



Abbildung 2: Tools der Webapp (Ausschnitt des Screenshots aus Abbildung 1).

Die Web App ist simpel aufgebaut und einfach bedienbar. Über + und – (siehe Abbildung 1 und 2) kann in der Karte gezoomt werden. Die Buttons aus Abbildung 2 werden im Folgenden genauer beschrieben:



Über den **Info**-Button wird eine Infobox geöffnet, die wichtige Informationen und Links zur Web App enthält sowie die detaillierte Dokumentation und die EULE-Homepage.



Mit einem Klick auf diesen Button, werden die **Legenden** zu den in dem Moment eingblendeten Layern angezeigt.

⁴ Zugang über: <https://psu-schaller.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ae747bce0b204dec831c6fb80a942768>



Über diesen Button wird das Ein- und Ausblenden verschiedener **Layer** gesteuert.



Mit einem Klick auf diesen **Lesenzeichen**-Button wird eine Liste der bestehenden und im Verfahren befindlichen EULE-Anlagen angezeigt. Mit einem Klick auf die jeweilige Anlage wird die Web Karte komfortabel zum richtigen Ausschnitt gezoomt.



Dieser **Filter** kann verwendet werden, um nur Kartierungen einer bestimmten Art anzuzeigen und dient der Übersichtlichkeit.



Hiermit können Daten **selektiert** und dann heruntergeladen werden (als CSV, Feature Collection oder GeoJSON).



Über das **Edit** Tool können neue Informationen der Karte hinzugefügt werden. Zunächst wird der entsprechende Objekttyp im Editor ausgewählt und danach auf der Karte eingezeichnet. Alternativ können bestehende Objekte bearbeitet werden.



Dieses Tool erlaubt das **Hinzufügen** von eigenen Layern, sowie von WMS- oder WFS-Diensten zur Web App.



Das **Messen** Tool ermöglicht Messungen auf der Karte.



Über das **Analyse** Tool können zum Beispiel Puffer erstellt werden.

In der Web App stehen für Vorhaben in *Bayern* folgende Layer zur Verfügung:

- Grundlagendaten eingebunden als WMS- Dienste:
 - Digitale Orthofotos DOP80
 - Regionalplanung in Bayern
 - Lärm an Hauptverkehrsstraßen
 - Denkmal-Daten (BLfD)
 - Bodenfunktionskarte 1:25.000
 - Übersichtsbodenkarte 1:25.000
 - Überschwemmungsgebiete und Hochwassergefahren
 - Wasserschutzgebiete
 - Ökoflächenkataster
 - Biotopkartierung Bayern
 - Schutzgebiete des Naturschutzes
- EULE Daten eingebunden als bearbeitbare Feature Layer:
 - Anlagendaten
 - EULE Anmerkungen
 - Faunakartierung
 - Fledermauskartierung
 - Modulflaeche
 - Braun Blanquet Flaechen
 - Massnahmen Punkte
 - Massnahmen Flaechen


- Untersuchungsgebiet
- Höhlenbaeume
- Geltungsbereich
- Ausgleichsflaeche
- Biotop_und_Nutzungstypenkartierung

Alle Objekte, die in der Web App den EULE Feature Layern hinzugefügt werden, landen direkt in der ArcGIS Online Datenbank und sind damit für andere EULE Anwender*innen verfügbar und immer aktuell. Damit spiegeln die Daten in der Web App jederzeit den aktuellen Zustand wider.

Kleine Anpassungen wurden vorgenommen, um die Dateneingabe so komfortabel wie möglich zu gestalten. Falls ein Feld „Datum_Erhebung“ vorhanden ist, wird angenommen, dass die Daten in dem Moment der Eingabe erhoben werden und dieses Feld wird deshalb automatisch mit dem aktuellen Datum und der aktuellen Zeit gefüllt. Ebenso die „Anlagen_ID“, welche von der nächstgelegenen Anlage eingetragen wird (max. 1 km Entfernung). Zusätzlich gibt es für manche Felder Vorgaben, was die Eingabe sein darf, welche durch Dropdown Menüs angezeigt werden.

Das Attribut „Massnahmen_ID“ im Layer Massnahmen (sowohl Fläche, als auch Punkte) wird automatisch vom System ausgefüllt (einmal am Tag wird hierfür ein automatisches Skript ausgeführt). Hierbei wird eine ID zusammengesetzt aus der entsprechenden Anlagen_ID, der Maßnahmen Nummer und einem Index, der pro Anlage zählt, zusammengesetzt.

4.1.1 Tipps für die Bearbeitung

- Felder, die mit einem * versehen sind, sind Pflichtfelder und müssen vor dem Speichern des Objektes ausgefüllt sein
- Snapping wird durch das Drücken und Halten der Strg-Taste aktiviert
- Zum Bearbeiten eines bestehenden Features zuerst den Smart Editor öffnen () und dann auf das gewünschte Objekt klicken
- Löschen ist nicht möglich, da diese Möglichkeit zur Sicherheit der Daten deaktiviert wurde. Falls wirklich ein Objekt falsch gesetzt und gelöscht werden muss, ist Kontakt mit der EULE Stelle aufzunehmen

4.2 Field Maps App

Mit der ArcGIS Field Maps App können Daten mit einem Mobilgerät (z.B. Handy, Tablet) im Feld aufgenommen werden. Die Verwendung der App erleichtert die Kartierarbeit und die Festlegung möglicher Maßnahmen. Dafür wird „ArcGIS Field Maps“ aus dem entsprechenden Store auf dem Endgerät (verfügbar für iOS und Android Geräte) installiert. Nach dem Login stehen über die EULE Gruppe alle Daten zur Verfügung und können nach einem Download auch offline bearbeitet werden. Die Synchronisation der Daten mit ArcGIS Online erfolgt bei bestehender Verbindung direkt oder bei Arbeit mit Offline Daten bei der nächsten Internetverbindung.

Nach dem Öffnen der App wird unter „Karten“ die „EULE Web Map – Field Maps“ angeklickt. Für die Arbeit im Feld können zur Vorbereitung Kartenausschnitte heruntergeladen werden (nur nötig, falls es im Gelände keinen Empfang, bzw. Internetverbindung gibt). Dafür auf die drei Punkte neben der Karte klicken und „Offline Bereich hinzufügen wählen“.



Abbildung 3: Screenshot der geöffneten Field Maps App auf einem Smartphone.

Nachdem offline gearbeitet wurde, müssen diese Daten, sobald wieder eine Internetverbindung besteht, mit der Datenbank synchronisiert werden. Dafür kann in der App, während die Karte geöffnet ist, auf den Synchronisierungs-Button gedrückt werden. Wahlweise kann auch in der Übersicht auf die drei Punkte neben der Karte gedrückt und dann „Synchronisieren“ ausgewählt werden.

Kleine Anpassungen wurden vorgenommen, um die Dateneingabe im Gelände so komfortabel wie möglich zu gestalten. Falls ein Feld „Datum_Erhebung“ vorhanden ist, wird angenommen, dass die Daten in dem Moment der Eingabe erhoben werden und dieses Feld wird deshalb automatisch mit dem aktuellen Datum und der aktuellen Zeit gefüllt. Ebenso die „Anlagen_ID“, welche von der nächstgelegenen Anlage eingetragen wird (max. 1 km Entfernung). Zusätzlich gibt es für manche Felder Vorgaben, was die Eingabe sein darf, welche durch Dropdown Menüs angezeigt werden.

Auch hier wird das Attribut „Massnahmen_ID“ im Layer Massnahmen (sowohl Fläche, als auch Punkte) automatisch vom System ausgefüllt (einmal am Tag wird hierfür ein automatisches Skript ausgeführt). Hierbei wird eine ID zusammengesetzt aus der entsprechenden Anlagen_ID, der Maßnahmen Nummer und einem Index, der pro Anlage zählt, zusammengesetzt.

Die nachfolgenden Links geben Hilfestellung bei der Anwendung der Field Maps App:

Anleitung Field Maps App: <https://www.youtube.com/watch?v=gFO5k1H9o68>

Kurze Zusammenfassung: <https://doc.arcgis.com/de/field-maps/android/help/quick-reference.htm>

4.3 QFields

Alternativ zur ArcGIS Field Maps App kann auch QFields⁵ verwendet werden. Hierfür wurden templates der Layer erzeugt (shp), die die Kartierung erleichtern sollen und für Konsistenz in den Daten sorgen (siehe Kapitel 3). Im Nachgang zu den Kartierungen müssen die Daten in die EULE GIS-Datenbank auf

⁵ <https://qfield.org/>

ArcGIS Online eingepflegt werden. Dieser Schritt erfolgt dann durch die EULE Stelle, der die Daten dann als shapefiles geschickt werden.

Die Dokumentation zum Vorgehen mit QFields findet sich hier: <https://docs.qfield.org/>

5 Bestandserfassungen im Gelände

Die Grundlage für den Auditierungsvorgang bildet die naturschutzfachliche Bestandserfassung im Gelände. Diese dient dem Ziel das Entwicklungspotenzial jeder Anlage hinsichtlich der Biodiversitätsaufwertung einzuschätzen und anschließend anlagenspezifische Zielarten und Entwicklungsziele, die in einem geeigneten Maßnahmenkonzept münden, festzulegen.

5.1 Vorbereitung

Zur Vorbereitung der Kartierungen im Gelände und für eine erste digitale Umgebungsanalyse erhält der*die EULE-Gutachter*in alle zur Verfügung stehenden Fachdaten im Bereich Naturschutz und Landschaftsplanung von der EULE-Organisation (siehe Kapitel 4.1). Dazu gehören auch - soweit vorhanden - die Umgrenzung der im Rahmen des Genehmigungsverfahrens festgesetzten Kompensationsflächen und die Abgrenzung der Anlage (Geltungsbereich) sowie möglicher weiterer Flächen, welche für die anlagenspezifischen Maßnahmenumsetzung potentiell genutzt werden können. Zur Analyse sollten neben den bereitgestellten Daten weitere digital aufbereitete Daten von dem*der Gutachter*in selbst eingeholt werden. Dies sind vor allem Daten der Artenschutzkartierung (ASK) und des Arten- und Biotopschutzprogramms (ABSP) der jeweiligen Region.

5.2 Ausrüstung

Der*Die Gutachter*in sollte für die Arbeit im Gelände wie folgt ausgerüstet sein:

- wenn möglich mit Tablet oder Smartphone (Field Maps/QFields)
- Anleitung für die länderspezifischen Kartierungen
- Bestimmungsliteratur, Fernglas, Lupe
- Digitalkamera, GPS-Gerät (optional)
- evtl. Bewertungsbogen nach Braun-Blanquet (siehe Kapitel 5.3.1.6)
- evtl. Betretungserlaubnis

5.3 Vorgehen

Im Folgenden werden die Vorgaben für die naturschutzfachliche Bestandserfassung und die gutachterliche Bewertung beschrieben:

5.3.1 Biotop- und Nutzungstypenkartierung (BNTK) incl. Übersichtsbegehung und Auswertung

Ziel: Identifikation vorhandener Biotop- / und Habitatstrukturen

- Ermittlung bestehender Beeinträchtigungen, Nährstoffverfügbarkeit, tatsächliche Nutzung, abiotischer standörtlicher Voraussetzungen, Habitatpotenzial
- Ermittlung der naturschutzfachlichen Wertigkeit der Biotope
- Einschätzung des ökologischen Potenzials der zukünftigen Maßnahmenflächen

5.3.1.1 Vorbereitung in GIS

Zur Vorbereitung der Biotop- und Nutzungstypenkartierung im Gelände können in der EULE Web App mittels Luftbildanalyse eindeutig erkennbare Flächen bereits vorab einem Biotop- und Nutzungstyp nach BayKompV auf der 1. Gliederungsebene zugeordnet („BNTK_Kategorie“ in Tabelle 1) werden. Dies ist aber kein vorgeschriebener Schritt und soll nur die Arbeit im Gelände vereinfachen. Es ist ebenso möglich die Flächen mit Hilfe der Field Maps App/QFields direkt vor Ort abzugrenzen.

Tabelle 1: Attribute des Layers Biotop- und Nutzungstypenkartierung.

BNTK_Kategorie	Bestimmung des naturschutzfachlichen Wertes der Biotoptypen mit Hilfe der Bayerischen Kompensationsverordnung bis zur ersten Gliederungsebene
BNTK_Code	Bestimmung des naturschutzfachlichen Wertes der Biotoptypen mit Hilfe der Bayerischen Kompensationsverordnung bis zur letzten Gliederungsebene
Artenliste	Aufzählung der für den Biototyp relevanten Pflanzenarten
Indikatoren	Infos zur Nutzung / Nutzungsintensität (Zeigerarten etc.), Beeinträchtigungen (Eutrophierung etc.), Nährstoffverfügbarkeit (Zeigerarten etc.), abiotische Standortfaktoren (Bodenart, Hangneigung etc.)
Habitatpotenzial	Erfassung von relevantem Habitatpotenzial für Vögel, Kleinsäuger, Amphibien, Reptilien, Libellen, Tagfalter, Heuschrecken und Fledermäuse; Aufnahme von Zufallsbeobachtungen
Bemerkung	Sonstige Anmerkungen zur Fläche
Datum_Erhebung	Datum der Erhebung
Anlagen_ID	Im GIS wird automatisch die ID der nächstgelegenen EULE Anlage eingefügt (über geographische Nähe), damit die Kartierung einer EULE-Anlage zugeordnet werden kann

5.3.1.2 Datenerhebung mit der Field Maps App

Für die Datenerhebung im Gelände (und das Abgrenzen der Flächen) wird die ArcGIS Field Maps App verwendet (siehe Kapitel 3.2). Vorbereitend kann in der EULE Web App das Untersuchungsgebiet abgegrenzt werden (für mehr Details siehe Kapitel 5.3.2.2). In der Field Maps App wird nach dem Login die Karte „EULE Web Map – Field Maps“ aus der „EULE“ Gruppe ausgewählt, da hier alle nötigen Daten enthalten sind und auch offline editieren möglich ist. Bei Neuerstellung einer Biotopfläche durch Erzeugen einer Polygoneometrie werden in der aufpoppenden Attributtabelle alle relevanten im Gelände gesammelten Daten (siehe Tabelle 1, Erklärung siehe Kapitel 5.3.1.3) eingetragen (die Attribute „Anlagen_ID“ und „Datum_Erhebung“ werden automatisch befüllt).

5.3.1.3 Bestandserfassung im Gelände (Ablauf)

Die Bestandsaufnahme der Biotop- und Nutzungstypen wird sowohl auf der geplanten Anlagenfläche (und auf evtl. weiteren potentiell genutzten Maßnahmenflächen) als auch im Umkreis bis zu 1 km mit Fokus auf hochwertige Biotop- und Nutzungsflächen durchgeführt. Der Radius des Untersuchungsraums ist vor allem von der naturräumlichen Ausstattung und den vorkommenden Tierarten abhängig und somit anlagenspezifisch von dem*der Gutachter*in abzuschätzen.

Die Abgrenzung der Biotop- und Nutzungstypen erfolgt in Bayern nach der Biotopwertliste der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV). Auf der geplanten Maßnahmenfläche wird bis zur letzten Gliederungsebene (Feld „BNTK_Code“ siehe Tabelle 1), in der Umgebung in einem Radius bis zu 1 km bis zur ersten Gliederungsebene kartiert. Für die anschließende korrekte Darstellung in der Web App ist in jedem Fall die erste Gliederungsebene (Feld „BNTK_Kategorie“) anzugeben.

Auf der Anlagen- bzw. Maßnahmenfläche werden Pflanzenarten, die für die Zuordnung des jeweiligen Biototyps entscheidend sind, im Feld „Artenliste“ erfasst. Weitere Informationen, die zur Einschätzung des ökologischen Potenzials verhelfen, wie Indikatoren für Nutzungsintensität, Beeinträchtigungen, Nährstoffverfügbarkeit oder relevante abiotische Standortfaktoren werden im Feld „Indikatoren“ notiert. Bei Grünland ist insbesondere auf den Kraut-/Grasanteil zu achten. Fungieren erfasste Strukturen als geeignete Habitate für bestimmte Artengruppen (z.B. Vögel, Amphibien, Libellen, Heuschrecken, Reptilien und Kleinsäuger) wird dies im Feld „Habitatpotenzial“ vermerkt. Zufallsbeobachtungen von Tierarten sollten hier ebenfalls notiert werden. Des Weiteren ist der Zeitpunkt der Erfassung im Feld „Datum_Erhebung“ anzugeben, um die Vergleichbarkeit mit

nachfolgenden Erfassungen zu gewährleisten (diese Information wird automatisch vom System mit dem aktuellen Zeitpunkt befüllt).

Eine flächendeckende und detaillierte Kartierung im Umkreis der geplanten Solaranlage ist nicht immer nötig, vielmehr sollte die Erfassung einen Schwerpunkt auf naturschutzfachlich hochwertige Biotop- und Nutzungstypen legen, welche ein hohes Lebensraumpotenzial aufweisen und als mögliche Lieferbiotope für die zu entwickelnden Biotopflächen auf der Maßnahmenfläche fungieren können. Sollten geeignete Lieferbiotope vorhanden sein, so wird auch dort bis zur letzten Gliederungsebene kartiert. Des Weiteren werden Verkehrsflächen miterfasst, da diese eine mögliche Barriere für die Zuwanderung von Arten darstellen können. Auch Waldflächen in der unmittelbaren Umgebung der Anlagenflächen sind bedeutsam, wenn Arten berücksichtigt werden sollen, welche mehrere Teillebensräume benötigen.

Für die Ermittlung der Lebensraumfunktion und die Beurteilung möglicher Zuwanderung von Arten auf die Anlagenfläche kann auch ergänzend ein Kartierschlüssel angewendet werden, welcher tierökologisch relevante Besiedlungskriterien (z.B. in Bayern: SNK+ Kartierschlüssel) abbildet.

Je nach Anlagenstandort kann entschieden werden, dass bestimmte Biotoptypen, welche keine Relevanz für die Anlagenfläche haben, nicht kartiert werden.

5.3.1.4 Erstellung Gutachten – Auswertung der erhobenen Daten

Nach der Durchführung und der kartographischen Darstellung der BNTK-Erhebungen liegt für die PV-FFA und ihre Umgebung eine Informationsgrundlage über Biotop- und Nutzungstypen einschließlich der kartierten Pflanzenarten, wichtiger Standortindikatoren und des Habitatpotenzials vor. Die erhobenen Daten werden anschließend hinsichtlich des Erfassungsziels ausgewertet: Identifikation von Bereichen mit naturschutzfachlich bedeutsamen Lebensräumen für Pflanzen- und Tierarten (Habitatpotenzial), die Identifikation von möglichen Lieferbiotopen, Verbundstrukturen und Störfaktoren.

Bei der Ermittlung der abiotischen standörtlichen Voraussetzungen wie Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit, aber auch als Grundlage für die spätere Evaluierung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen, kann für die Vegetationsaufnahmen eine Auswertung der Zeigerwerte nach Ellenberg durchgeführt werden.

5.3.1.5 Erstellung Karte in GIS

Dargestellt werden die erfassten Biotop- und Nutzungstypen im empfohlenen Maßstab 1:5.000 in der Karte „Biotop- und Nutzungstypenkartierung“ (siehe 01_Musterkarten/BNTK_Musterkarte.pdf). Die Erstellung der Karten erfolgt analog zu Kapitel 6.

5.3.1.6 Vegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet

Sobald Maßnahmenflächen feststehen, stellt das Braun-Blanquet Verfahren eine mögliche Ergänzung zur Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen dar. Eine detaillierte Vegetationsaufnahme kann jedoch erst notwendig werden, wenn als Zieleigenschaft der Anteil bestimmter Pflanzenarten definiert wird.

Bei der Vegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet auf Probeflächen sind die Flächen zur Maßnahmenumsetzung bei größeren standörtlichen Unterschieden in standörtlich relative homogene Teilflächen aufzuteilen. Pro weitestgehend homogene Teilfläche sind jeweils zwei Probeflächen von 3m x 3m (bei Untersuchungsflächen <1 ha) abzugrenzen. Bei Untersuchungsflächen >1 ha ist die Anzahl der Probeflächen an die Größe der Untersuchungsfläche anzupassen. Dabei werden die Probeflächen so ausgewählt, dass diese dem überwiegenden Vegetationscharakter der jeweiligen homogenen Teilfläche entsprechen.

Auf den Probeflächen erfolgt eine Schätzung des Deckungsgrads der einzelnen Arten nach der von Reichelt & Willmanns erweiterten Braun-Blanquet-Skala (Tabelle 2). In einem analogen Vegetationserfassungsbogen zur späteren Übertragung mit der EULE Web App oder besser direkt in der Field Maps App werden für jede Probefläche die einzelnen Arten und ihre jeweiligen Deckungsgrade nach der Schätzskala dokumentiert.

Tabelle 2: Schätzskala nach Braun-Blanquet (1964), erweitert von Reichelt & Willmanns (1973).

	Deckung / Artmächtigkeit
r	< 1% / 1 Exemplar
+	< 1% / 2 - 5 Exemplare
1	> 1 - 5% / 6 - 50 Exemplare
2m	< 5 % / > 50 Exemplare
2a	> 5 - 15%
2b	> 15 - 25%
3a	> 25 - 37,5%
3b	> 37,5 - 50%
4	> 50 - 75%
5	> 75 - 100%

5.3.1.7 Erstellung Karte in GIS

Die Lage der Probeflächen wird mittels Polygon Geometrien in der digitalen Karte festgehalten. Diese können über die Web App oder auch direkt im Gelände über die Field Maps App erstellt werden. Damit diese Flächen einer Anlage zugeordnet werden können, wird automatisch die nächstliegenden Anlagen_ID eingefügt. Auch die Kartierflächen selbst bekommen eine ID (Probeflaechen_ID), die aus [Anlagen_ID+Buchstabe] besteht (z.B. 00005_A), aber händisch eingetragen werden muss.

Die Kartiererergebnisse selbst werden in einer Tabelle festgehalten (eine sogenannte „related Table“, welche über die Probeflaechen_ID mit der entsprechenden Probefläche verknüpft ist). Dafür muss sowohl in der EULE Web App, als auch in der Field Maps App auf die entsprechende Fläche geklickt werden, die kartiert wird und dann kann ein neuer Eintrag in der Tabelle erfolgen, in die dann automatisch die entsprechende Probeflächen ID eingetragen wird, ebenso das aktuelle Datum und die Uhrzeit.

In der EULE Web App muss hier zunächst das Editierwerkzeug gewählt werden, danach wird die entsprechende Fläche ausgewählt. Im Editor erscheint dann die related Table (siehe Abbildung 4) und mit Klick auf das Tabellensymbol kann ein neuer Fund eingetragen werden. Die Deckung/Artmächtigkeit (siehe Tabelle 2) ist als Dropdownmenü hinterlegt, um die Eingabe komfortabler zu gestalten.

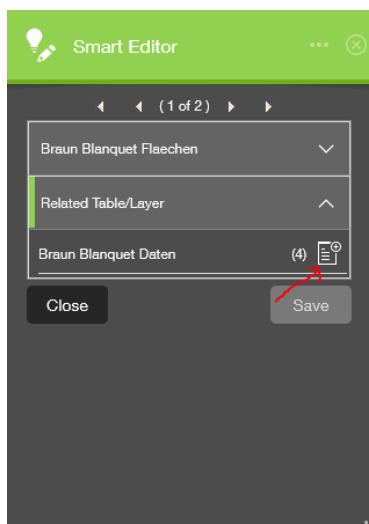


Abbildung 4: Hinzufügen einer Kartierung zu einer Probefläche in der EULE Web Map.

In der Field Maps App läuft die Eintragung ähnlich ab (siehe Abbildung 5). Auch hier ist die Deckung/Artmächtigkeit (siehe Tabelle 2) als Dropdownmenü hinterlegt.

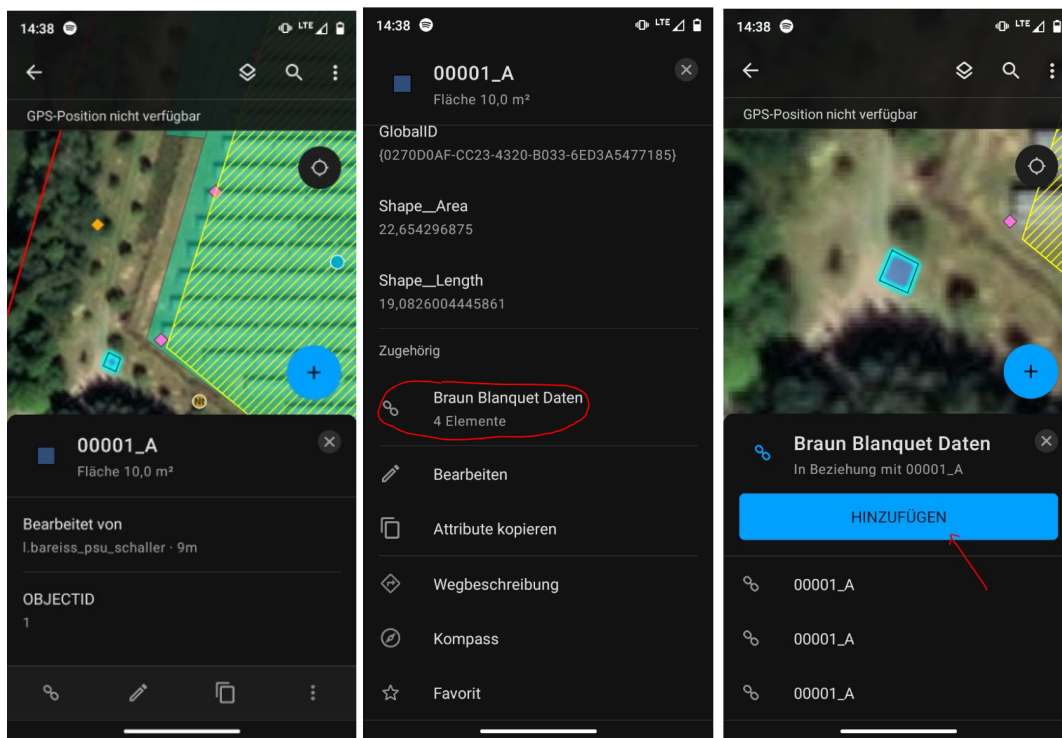


Abbildung 5: Hinzufügen einer Kartierung zu einer Probefläche in der Field Maps App. 1: Auswahl der entsprechenden Fläche, 2: Herunterscrollen bis zur related Table (Braun Blanquet Daten), 3: Hinzufügen eines neuen Eintrags.

5.3.1.8 Erstellung Gutachten – Auswertung der erhobenen Daten

Die Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet werden in einer Liste dargestellt. Dafür können die Daten aus der EULE Web App aus der Attributtabelle als CSV exportiert werden. Dafür wird die entsprechende Probefläche ausgewählt und die Daten der related Table in der Attributtabelle geöffnet und die Einträge heruntergeladen (siehe Abbildung 6 bis Abbildung 8).

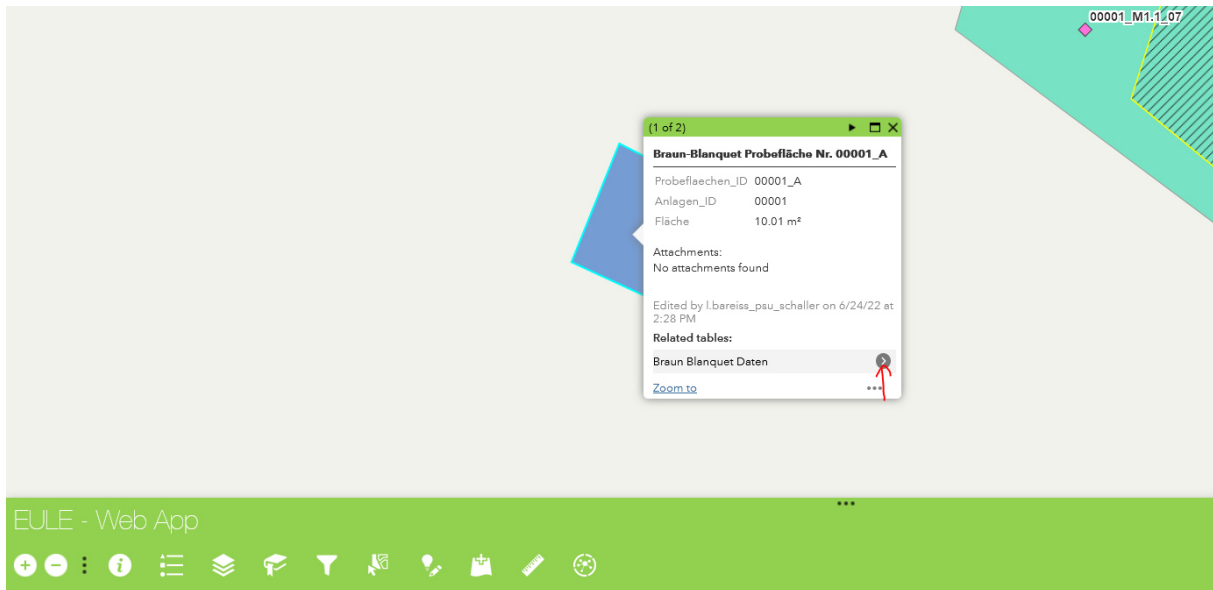


Abbildung 6: Zunächst wird im ersten Schritt die related Table aufgerufen.

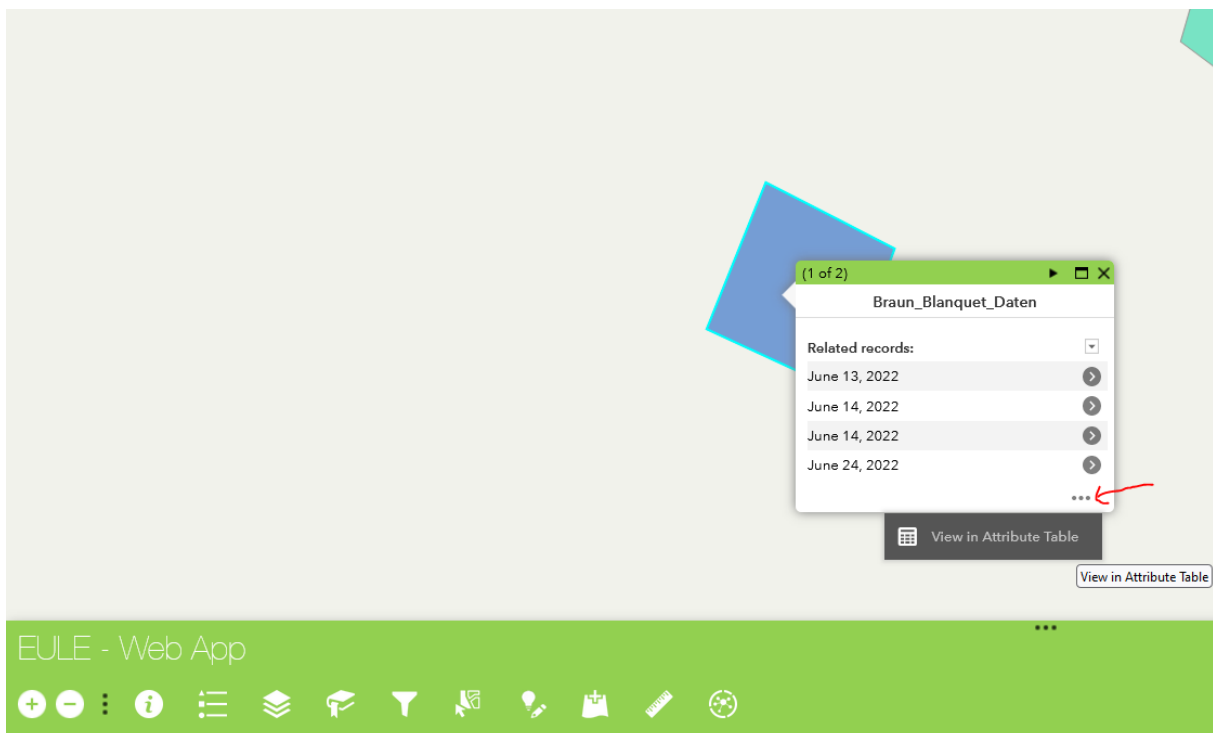


Abbildung 7: Dann werden die entsprechenden Einträge über die drei Punkte in der Attributtabelle geöffnet.

ballID	Art	Probeflaechen_ID	Deckung_Artmaechtigkeit
49caa-4db6-46cb-f-9d17cc837bc0	Gänseblümchen	00001_A	r: < 1% / 1 Exemplar
a03cb-8781-422c-85a2-f63613165	Löwenzahn	00001_A	5: > 75 - 100%
ccbbd-692e-4106-09-3b9287b539ec	Distel	00001_A	2m: < 5 % / > 50 Exemplare
800c3-000e-492e-000d-93c0d906758a	Enzian	00001_A	2a: > 5 - 15%

Abbildung 8: Hier gibt es über "Options" die Möglichkeit alle Einträge als CSV zu exportieren.

5.3.2 Faunistische Erhebungen

Ziel: Grundlage für die Zielartenauswahl

Eine faunistische Kartierung zur Auswahl der Zielarten ist nicht zwingend erforderlich. Bestandserfassungen sind nur notwendig, wenn keine Artnachweise bzw. Fachdaten vorliegen (z.B. im Zuge der Genehmigungsplanung).

Methodik zur Auswahl der zu erfassenden faunistischen Artengruppen:

1) Analyse der vorkommenden Habitattypen und der Artnachweise bis zu einem Umkreis von 1km

In diesem Arbeitsschritt wird analysiert, welche Artvorkommen bereits nachgewiesen wurden und welche potenziellen Habitatstrukturen in der Umgebung vorkommen. Für die Analyse der nachgewiesenen Artvorkommen kann auf bestehende Datengrundlage, wie die Artenschutzkartierung Bayerns, zurückgegriffen werden. Hier können ausnahmsweise, entgegen der Definition fachlicher Planungsstandards, durchaus Daten, die älter als 5 Jahre sind, verwendet werden, da diese zumindest noch für die Feststellung von Lebensraumpotenzialen geeignet sind (BERNOTAT et al. 2002b). Die potenziellen Habitatstrukturen sind ebenfalls aus den ausgewerteten Daten der digitalen Geländeanalyse sowie der Einschätzung des Habitatpotenzials und eventuelle Zufallsbeobachtungen aus der BNT-Kartierung abzuleiten.

2) Auswahl der zu erfassenden Artengruppen anhand der Artnachweise und der Habitattypen

Bei der Auswahl der zu untersuchenden Artengruppen sollte der Schwerpunkt auf Arten gelegt werden, die als Zielarten für die Photovoltaikfreiflächenanlage grundsätzlich geeignet sind. Geeignete Zielarten sind diejenigen, die im Untersuchungsraum vorkommen, in den Untersuchungsraum einwandern können sowie Arten, die ehemals vorkamen und für die noch heute geeignete Habitatqualitäten vorhanden oder wiederherstellbar sind.

Als Grundlage für die Auswahl der zu erfassenden Artengruppen kann die folgende Tabelle (vgl. Tabelle 3) verwendet werden. Die Tabelle berücksichtigt dabei nur (Kern)Habitate, welche auch auf PV-FFA grundsätzlich vorhanden sind oder dort hergestellt und entwickelt werden können. Weiterhin werden nur Artengruppen berücksichtigt, welche mit einem vertretbaren Aufwand erfassbar sind. Berücksichtigte Artengruppen sind daher hauptsächlich Vögel, Amphibien, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, Reptilien und Kleinsäuger. Fledermäuse und Höhlenbäume werden nur bei vorhandenem, zu rodendem Baumbestand auf der Anlagenfläche kartiert.

Tabelle 3: Zuordnung von faunistischen Artengruppen zu Habitattypen

Vorhandene Habitattypen auf der Fläche und im Umkreis bis zu 1km	Zugeordnete Biotop- und Nutzungstypen aus der Biotopwertliste	Zu erfassende Artengruppen
Kleine Stillgewässer	S1 Natürliche bis naturferne Stillgewässer S3 Periodisch bis episodisch trockenfallende Lebensräume an Stillgewässern	Amphibien, Libellen
Äcker	A1 Bewirtschaftete Äcker A2 Ackerbrachen	Vögel
Mager- und Trockenstandorte	G31 Magerrasen und Wacholderheiden K121 Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren trocken-warmer Standorte K131 Artenreiche Säume und Staudenfluren trocken-warmer Standorte	Reptilien, Heuschrecken, Tagfalter, Vögel
Extensivgrünland mittlerer Standorte	G21 Mäßig extensiv bis extensiv genutztes Grünland frischer bis mäßig trockener Standorte (<i>Wiesen/Weiden</i>)	Vögel, Heuschrecken, Tagfalter
Feuchtlebensräume	K123 Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren feuchter bis nasser Standorte K133 Artenreiche Säume und Staudenfluren feuchter bis nasser Standorte R2 Kleinröhrichte	Vögel, Tagfalter, Amphibien, Libellen
Rohbodenstandorte	O3 Natürliche und naturnahe Steilwände und Abbruchkanten O2 Lesesteinriegel und Natursteinmauern O4 Sonstige natürliche und naturnahe vegetationsfreie/-arme offene Bereiche O63 Steilwände und Abbruchkanten aus Lockergestein, Sand oder Lehm in Abbaubereichen O64 Ebenerdige Abbauf Flächen aus Blöcken, Schutt, Sand, Kies oder bindigem Substrat (<i>Rohbodenstandort</i>)	Reptilien, Amphibien, Vögel, Heuschrecken
Hecken, Gebüsche	B1 Gebüsche und Hecken	Kleinsäuger, Vögel
Baumbestand mit Altbäumen	B2 Feldgehölze B31 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten (inkl. Alleen) B33 Kopfbäume / Kopfbaumreihen	Kleinsäuger, Vögel (evtl. Fledermäuse, Höhlenbäume)
Gras- und Krautflur	K122 Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren frischer bis mäßig trockener Standorte K132 Artenreiche Säume und Staudenfluren frischer bis mäßig trockener Standorte	Reptilien, Tagfalter, Vögel, Heuschrecken

Nachdem geprüft wurde, welche Artengruppen aufgrund der Habitattypen in der Umgebung potenziell vorkommen können, muss analysiert werden, ob die jeweilige Artengruppe eine Möglichkeit hat auf die Anlagenfläche zu gelangen. In einem weiteren Schritt ist zu ermitteln, ob potenziell geeignete Lebensräume auf der Anlagenfläche und weiteren Flächen der möglichen Maßnahmenumsetzung vor-

handen sind oder ob diese mit entsprechenden Maßnahmen herstellbar sind. Zur Ermittlung der für die Kartierung relevanten Arten kann daher die nachfolgende Entscheidungsmatrix (Abbildung 9) verwendet werden.

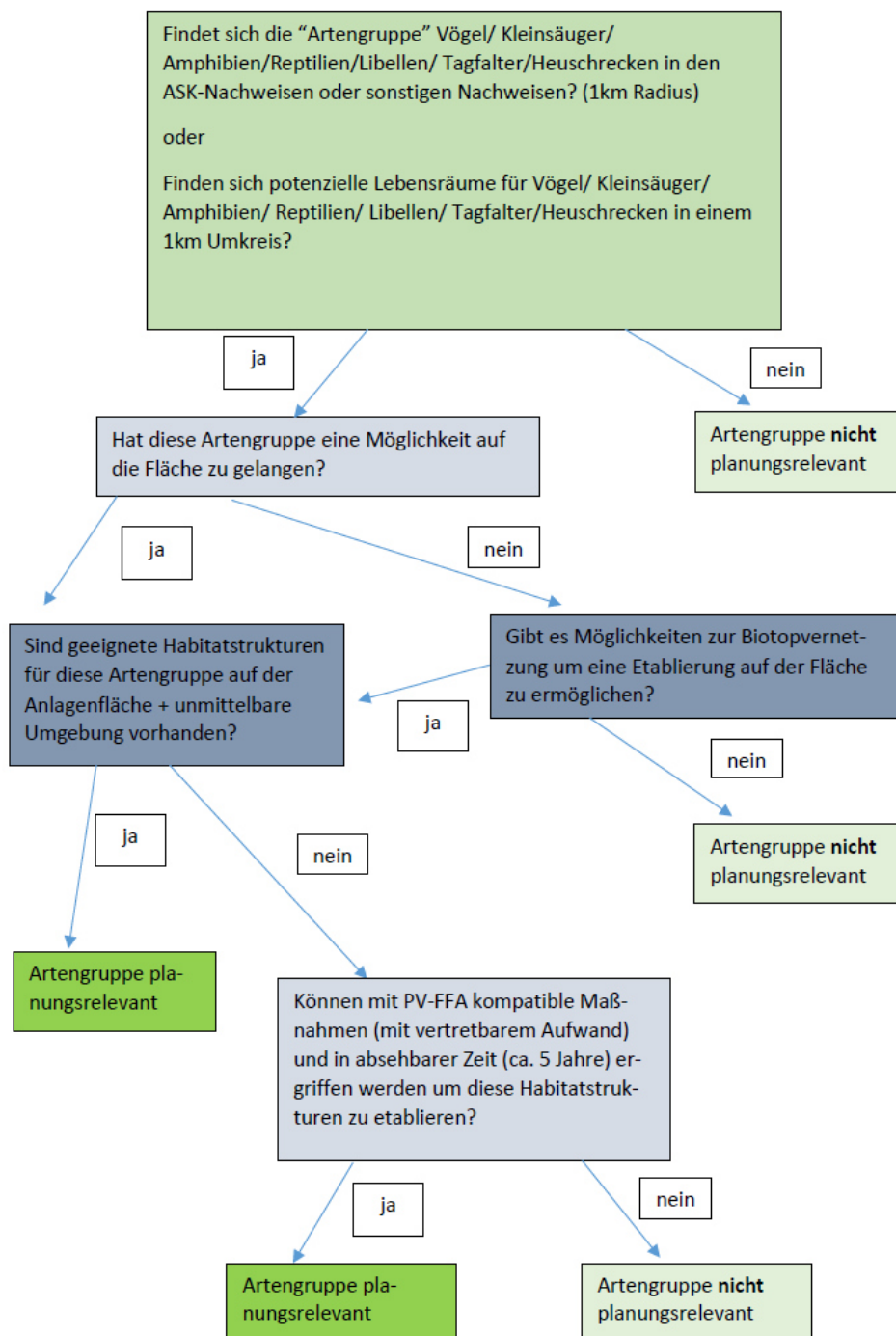


Abbildung 9: Entscheidungsmatrix zur Auswahl der zu erfassenden Artengruppen

5.3.2.1 Datenerhebung mit der Field Maps App

Für die faunistischen Kartierungen im Gelände wird ebenfalls die Field Maps App (bzw. QFields) verwendet. Hier können einfache Punkte für jede Sichtung gesetzt werden und die Attributtabelle mit Informationen gefüllt werden (siehe Tabelle 5 und Tabelle 6). Die Attribute „Anlagen_ID“ und

„Datum_Erhebung“ werden automatisch vom System mit der nächstliegenden Anlage (max. 1 km Entfernung) und dem aktuellen Zeitpunkt befüllt. Für die Attribute „Art_der_Kartierung“, „Nachweis“, „Geschlecht“ und „Entwicklung“ wurden Werte hinterlegt, die als Dropdownmenü zur schnelleren Bearbeitung verwendet werden.

5.3.2.2 Bestandserfassung im Gelände

Vorbereitend für die Kartierungen kann im GIS das Untersuchungsgebiet für die jeweilige Kartierung abgegrenzt werden. Diese Information wird im Layer mit dem Namen „Untersuchungsgebiet“ im GIS hinterlegt. Siehe Tabelle 4 für die Attribute des Layers.

Tabelle 4: Attribute des Layers Untersuchungsgebiet

Anlagen_ID	Im GIS wird automatisch die ID der nächstgelegenen EULE Anlage eingefügt (über geographische Nähe), damit die Kartierung einer EULE-Anlage zugeordnet werden kann
Typ	Typ des Untersuchungsgebiets: BNTK Reptilien Libellen Amphibien Tagfalter Kleinsäuger Vögel Heuschrecken

Für die zu kartierenden Artengruppen wird eine flächendeckende oder eine repräsentative Erfassung mittels anerkannter, fachlich geeigneter Methoden in einem vorher definierten Untersuchungsraum durchgeführt. Eine repräsentative Erfassung erfolgt bei den Tiergruppen, deren flächendeckende Erfassung einen zu hohen Aufwand bedeuten würde (z.B. Heuschrecken).

Tabelle 5, Tabelle 6 und Tabelle 7 veranschaulichen die zu erfassenden Daten für alle Tiergruppen, Höhlenbäume und Fledermäuse:

Tabelle 5: Attribute des Layers Faunakartierungen.

Art_der_Kartierung	zu kartierende Tierart: Vögel Kleinsäuger Reptilien Amphibien Libellen Tagfalter Heuschrecken
Artkuerzel	Artkürzel v.a. bei Vögeln
Deutscher_Name	Deutscher Name der Tierart
Wissenschaftlicher_Name	Wissenschaftlicher Name der Tierart
Nachweis	Sichtbeobachtung Gesang Ruf Trommeln

	Verhören
Anzahl	Anzahl der beobachteten Individuen
Geschlecht	Weiblich Männlich Unbestimmt Paar
Entwicklung	Adult Juvenil Subadult Unbekannt
Bemerkung	sonstige relevante Informationen
Datum_Erhebung	Datum der Erhebung
Anlagen_ID	Im GIS wird automatisch die ID der nächstgelegenen EULE Anlage eingefügt (über geographische Nähe), damit die Kartierung einer EULE-Anlage zugeordnet werden kann

Tabelle 6: Attribute des Layers Höhlenbäume.

BaumNr	Fortlaufende Baumnummerierung
Art	Baumart
Brusthoehendurchmesser	In cm
Habitat_Typ	Spechtloch, Astloch, abstehende Borke, Nest etc.
Hoehe	Höhe der Quartierstruktur/en
Exposition	Exposition der Quartierstruktur/en
Quartiereignung	Quartierpotenzial hoch - mittel - gering
Bemerkung	sonstige relevante Informationen
Datum_Erhebung	Datum der Erhebung
Anlagen_ID	Im GIS wird automatisch die ID der nächstgelegenen EULE Anlage eingefügt (über geographische Nähe), damit die Kartierung einer EULE-Anlage zugeordnet werden kann

Tabelle 7: Attribute des Layers Fledermauskartierung

Datum_Erhebung	Datum der Erhebung
Art_Gruppe	Art oder Gruppe der Sichtung
Anlagen_ID	Im GIS wird automatisch die ID der nächstgelegenen EULE Anlage eingefügt (über geographische Nähe), damit die Kartierung einer EULE-Anlage zugeordnet werden kann
Bemerkung	sonstige relevante Informationen

5.3.2.3 Erstellung Karte in GIS

Die Ergebnisse der faunistischen Kartierungen werden nach Artgruppe getrennt dargestellt, d.h. für jede Artengruppe wird eine eigene Karte im empfohlenen Maßstab 1:5:000 erstellt (siehe 01_Musterkarten/Fauna_Musterkarte). Die Erstellung der Karten erfolgt analog zu Kapitel 6.

5.3.2.4 Erstellung Gutachten – Auswertung der erhobenen Daten und Auswahl von Zielarten

Auf Grundlage der eigens erhobenen Artnachweise oder der aus vorhandenem Datenmaterial ausgewerteten Artnachweise wird eine Liste aller nachgewiesenen Tierarten erstellt. Aus dieser Gesamtartenliste werden entsprechend die faunistischen Zielarten anhand definierter Kriterien ausgewählt:

Auswahlschritt 1- Welche wertgebenden Arten kommen im Umfeld der Anlage vor?

Kriterien zur Auswahl von wertgebenden Arten:

- Arten der Gefährdungskategorien **0, 1, 2, 3** der Rote Listen Bayerns oder Deutschlands
- Arten mit bayernweitem Schwerpunktorkommen im Naturraum
- Arten der Kategorie V der Roten Liste Bayern, für deren Erhaltung Deutschland mindestens eine hohe Verantwortung hat
- Arten, die eng an Habitate gebunden sind, welche im Naturraum gefährdet oder im Rückgang sind
- Naturräumlich seltene und an ihrem Standort gefährdete Arten

Ausschlusskriterien

Wenn folgende Kriterien zutreffen, ist die jeweilige Art auszuschließen:

- Euryöke⁶ Lebensweise
- Starke Bestandsfluktuationen

Tabelle 8: Einschätzungsmöglichkeiten für die definierten Zielartenkriterien

Kriterium	Datenquellen zur Einschätzung der Kriterien
Naturräumliche Seltenheit	Analyse der Artverbreitung
Gefährdung	Rote Listen
Schutzverantwortung	Analyse der überregionalen Artverbreitung Analyse der Artverbreitung im Naturraum
Verantwortung Deutschlands	Verantwortlichkeit Deutschlands für die Erhaltung von Arten (nach GRUTKE & LUDWIG 2004 für Säugetiere, Reptilien, Amphibien, Fische, Neunaugen, Heuschrecken und Tagfalter sowie nach Grüneberg et al. 2015 für Vögel)
Stenotopie ⁷	Analyse der Autökologie

Auswahlschritt 2 - Welche Arten eignen sich als Zielarten für die jeweilige PV-FFA?

In einem zweiten Schritt werden für die ausgewählten, wertgebenden Arten die Anforderungen an die artspezifische Funktionserfüllung mit Hilfe der Tabelle 9 geprüft. Als Zielarten werden schließlich die Arten mit einer hohen Eignung ausgewählt (vgl. Erläuterungen nach der Tabelle 9).

⁶ euryöke Arten = Arten mit einer weiten Amplitude der Umweltbedingungen

⁷ Stenotopie = Enge Bindung von Arten an bestimmte Habitate

Tabelle 9: Schema für die Auswahl der Zielarten

Parameter	Eignung (hoch-mittel-gering)
Ausbreitungsstärke	
Ausbreitungsart	
Habitatansprüche, Schlüsselfaktoren	
Herstellungsdauer der Habitate/ Welche Maßnahmen sind dafür erforderlich?	
Mindesthabitatgröße	
notwendige räumliche Vernetzung von Teillebensräume	
Kompatibilität mit Betriebsablauf der PV-FFA	

- **Ausbreitungsstärke**

Arten, welche eine hohe Ausbreitungsstärke haben, d.h. sich über mehrere Kilometer hinweg fortbewegen können, sind besonders geeignet, die Anlagenfläche zu erreichen. Arten, welche sich nur wenige hundert Meter fortbewegen, können daher nur einwandern, wenn sich in der unmittelbaren Umgebung der PV-FFA Lieferbiotope befinden. Von der Ausbreitungsstärke hängt folglich die maximale Distanz zu den Lieferbiotopen ab.

- **Ausbreitungsart**

Die Ausbreitungsart einer Art, d.h. die Art und Weise wie sie sich fortbewegt, muss ermöglichen, dass diese die PV-FFA erreichen kann. Vorteilhaft ist es, wenn die Arten fliegend die PV-FFA erreichen können. Rein bodengebundene Arten benötigen Habitate in unmittelbarer Umgebung, um die PV-FFA erreichen zu können.

- **Habitatansprüche**

Die zentralen qualitativen, strukturellen und quantitativen Ansprüche der Zielarten an ihr Habitat müssen für den jeweiligen Raum erfüllt sein.

- **Herstellungsdauer der Habitate/ Welche Maßnahmen sind dafür erforderlich?**

Günstig sind Habitate, die sich in relativ kurzer Zeit entwickeln, da diese sich gut in die Betriebsabläufe integrieren lassen. Auch Habitate, welche sich mit vertretbarem Aufwand herstellen lassen, sind vorteilhaft. Sind für die Herstellung der Habitate einer Art, Maßnahmen mit einem unangemessen hohen Aufwand notwendig, so eignet sich diese Art kaum als Zielart.

- **Mindesthabitatgröße**

Dieses Kriterium hat eine große Bedeutung für die Eignung einer Art als Zielart. Da auf PV-FFA nicht viel Fläche verfügbar ist, sind Habitate mit wenigen 100 m² leichter zu integrieren.

- **notwendige räumliche Vernetzung von Teillebensräume**

Für Arten, welche mehrere Teillebensräume besiedeln, muss gewährleistet sein, dass alle notwendigen Teilhabitate erreichbar sind.

- **Kompatibilität mit Betriebsablauf der PV-FFA**

Arten, welche nicht besonders stöempfindlich sind, eignen sich, wenn die betrieblichen Abläufe der PV-FFA mit häufigen Störungen verbunden sind.

Aus Gründen der Praktikabilität ist die Zielartenzahl auf eine überschaubare Anzahl zu begrenzen (ALTMOOS 1997). Es soll sich dabei stets um ein Mehr-Arten-System handeln. Durch die Berücksichtigung unterschiedlicher Ansprüche verschiedener Tierarten wird die Gefahr einer einseitigen Biodiversitätsentwicklung und einer Uniformierung der Lebensräume minimiert (ALTMOOS 1998).

5.3.3 Maßnahmen

Auf Grundlage des Standortpotenzials und der Habitatansprüche der Zielarten lässt sich das Entwicklungspotenzial erkennen und es können Entwicklungsziele formuliert und Maßnahmenziele abgeleitet werden.

5.3.3.1 Ableitung des Entwicklungspotenzials

Das Entwicklungspotenzial ist für die Anlagenfläche und die angrenzenden Flächen, auf welche der Anlagenbetreiber Zugriff hat und auf welchen er Maßnahmen durchführen möchte, zu beschreiben. Bei der Beurteilung des Entwicklungspotenzials sind der aktuelle und der angestrebte Zustand, das abiotische Standortpotenzial, das Besiedlungspotenzial der Flächen für bestimmte Zielarten und bestehende Umsetzungshindernisse zu berücksichtigen. So kann anhand der Ergebnisse aus der Bestandserfassung und der Bewertung das Entwicklungspotenzial der Flächen eingeschätzt werden.

5.3.3.2 Festlegung von Entwicklungszielen

Die für die Ableitung der Entwicklungsziele wichtigen Informationen zu den Habitatansprüchen der Zielarten müssen dabei der Literatur entnommen werden. Zur Ableitung von Ansprüchen der Arten ist vorrangig regionale Literatur heranzuziehen (BRINKMANN 1998), da die Arten meist regional variierende Ansprüche an ihren Lebensraum besitzen. Eine Befragung örtlicher oder regionaler Expert*innen kann hierbei hilfreich sein.

5.3.3.3 Erstellung eines Maßnahmenkonzeptes

Die Maßnahmen sind aus den Entwicklungszielen, welche die Ansprüche der Zielarten und das Standortpotenzial berücksichtigen, abzuleiten. Der*Die Gutachter*in trifft dabei eine anlagenspezifische Vorauswahl an biodiversitätssteigernden Maßnahmen aus dem bestehenden Maßnahmenkatalog (Anlage I: Maßnahmenkatalog) und priorisiert diese. Zusätzlich werden Kriterien zur Zielerreichung formuliert (z.B. Erreichens eines Zielbiotops, Erfüllen von Ziel-Eigenschaften, Ausprägung von Habitatschlüsselfaktoren etc.). Der konkretisierte Maßnahmenkatalog inklusive der möglichen zu erreichenden Punktzahl wird an die EULE-Stelle weitergereicht, dessen*deren Auditor*in gemeinsam mit dem*der Anlagenbetreiber*in die für ihn*sie passende Maßnahmen auswählt.

5.3.3.4 Einpflegen der Maßnahmen ins GIS

Damit die Maßnahmen auch geobezogen dokumentiert werden, müssen sie in die GIS Datenbank eingepflegt werden. Das geschieht entweder über die Web App oder über die Field Maps App. Genutzt werden kann natürlich auch QFields oder QGIS mit den Vorlagen (siehe Kapitel 3). Diese Daten müssen dann aber als shapefile an die EULE Stelle versendet werden und von dieser in die EULE GIS-Datenbank eingepflegt werden. Ausgefüllt werden müssen die in Tabelle 10 aufgeführten Attribute. Der Status sowie der Link zur SmartWe werden durch den*die Auditor*in erstellt und von der EULE Stelle ins GIS eingepflegt.

Wichtig ist die Maßnahmen_ID. Damit die jeweilige Maßnahme eindeutig identifizierbar und auch eindeutig einer Anlage zuordbar ist, setzt sich diese wie folgt zusammen:

Anlagen_ID+Maßnahmenkürzel+Index (z.B.: 00005_M1.4_01). Diese ID wird automatisch befüllt, indem einmal am Tag ein Skript (ArcGIS python Notebook) läuft, welches überprüft, ob neue Maßnahmen angelegt wurden und diesen dann eine ID zuweist. Der Index läuft pro Anlage, und spiegelt damit die Anzahl Maßnahmen pro EULE Anlage wider.

Tabelle 10: Attribute des Layers Maßnahmen.

Maßnahmen_ID	Anlagen_ID+Maßnahmenkürzel+Index (wird automatisch erzeugt)
Maßnahmen_Kategorie	Kategorie der Maßnahme (z.B.: M1)
Maßnahmen_Nummer	Nummer der Maßnahme (z.B.: M1.3)
Bemerkung	Sonstige Notizen/Hinweise zur Maßnahme, ggf. Änderungsgrund, Art der Änderung
Status	Vorgeschlagen Verbindlich festgelegt Bereits umgesetzt und anrechenbar Verworfen Zurückgestellt
Link_SmartWe	Wird von Auditor*in oder EULE-Stelle gesetzt
Anlagen_ID	Im GIS wird automatisch die ID der nächstgelegenen EULE Anlage eingefügt (über geographische Nähe), damit die Kartierung einer EULE-Anlage zugeordnet werden kann
Anzeigen_public	Ja/nein: legt fest, ob diese Maßnahme der Öffentlichkeit angezeigt werden soll (Dashboard/StoryMap)

5.3.3.5 Erstellung Karte in GIS

Die Maßnahmenkarten werden entsprechend der Musterkarten (siehe 01_Musterkarten/Maßnahmen_Musterkarte.pdf, Maßnahme_Fläche_Musterkarte.pdf und Maßnahme_Punkt_Musterkarte.pdf) im empfohlenen Maßstab 1:2.500, bzw. 1:250 erstellt. Als Ergebnis zeigt eine Karte eine Übersicht der Anlage mit allen geplanten Maßnahmen. Zusätzlich wird für jede einzelne Maßnahme ein PDF erstellt (da dieses dann später durch den/die Auditor*in an den entsprechenden Datensatz in der SmartWe zu Dokumentationszwecken angehängt wird). Die Erstellung der Karten erfolgt analog zu Kapitel Kartenerstellung.

Liegen bereits im Rahmen der Genehmigungsplanung Flächen für die Kompensation fest, werden diese ebenfalls abgegrenzt (Layer „Ausgleichsflächen“ in der EULE GIS-Datenbank).

5.3.3.6 Änderung einer Maßnahme

Jede*r Gutachter*in ist berechtigt jederzeit alle erstellten Maßnahmen zu ändern. **Dafür ist es wichtig, dass immer die bestehende Geometrie bearbeitet und keine neue angelegt wird, da sonst eine neue Maßnahmen_ID erzeugt wird!** Da es in Zukunft wahrscheinlich verschiedene Gutachter*innen geben wird, ist es wichtig, dass Änderungen nicht nur von der EULE Stelle vorgenommen werden können. Änderungen werden aber getrackt, das heißt die Person, die die Änderung an einer Geometrie vorgenommen hat, wird erfasst, sowie der Zeitpunkt der Änderung. Für mögliche zukünftige Rückfragen, sollte im Feld „Bemerkung“ angemerkt werden, was warum und wie an der Maßnahme geändert wurde.

Maßnahmen (Punkte)

Hier gibt es nur eine Möglichkeit: die Maßnahme wird verschoben. Zum Verschieben eines Punktes wird in der Web App das Tool „Smart Editor“ ausgewählt (siehe Kapitel 4.1) und dann die jeweilige Maßnahme angeklickt. Eventuell muss im Smart Editor ganz unten der Haken „Edit Geometry“ gesetzt werden. Dann kann der Punkt an eine andere Stelle verschoben werden.

Maßnahmen (Flächen)

Flächenhafte Maßnahmen können eine Änderung ihrer Geometrie erfahren. Hier wird ebenfalls das Smart Editor Tool in der Web App aufgerufen und der Haken ganz unten bei „Edit Geometry“ gesetzt. Danach können die einzelnen Knotenpunkte des Polygons verschoben werden.

Für beide Maßnahmentypen gilt:

Im Feld „Bemerkung“ sollte der Grund der Änderung und die Änderung an sich kurz notiert werden. Falls möglich kann noch ein Foto hinterlegt werden. Die Maßnahmen_ID, sowie der Link zur SmartWe bleiben die gleichen, da es sich ja um dieselbe Maßnahme handelt. **Achtung: ein Löschen von Maßnahmen findet nicht statt. Hier wird der Status stattdessen auf „verworfen“ gesetzt.** Die Maßnahme sollte aber weiterhin im GIS (für mögliche zukünftige Rückgriffe) dokumentiert bleiben. Zudem muss für eine geänderte Maßnahme ein neues PDF produziert werden, welches dann auf der SmartWe zu Dokumentationszwecken (da im GIS zu einzelnen Features keine Historie erfasst wird) zur entsprechenden Maßnahme hochgeladen wird. In der SmartWe ist also jeder Zustand der Maßnahme hinterlegt, falls Änderungen stattfanden.

6 Kartenerstellung

Für die Erstellung der Karten gemäß den Vorlagen aus den zur Verfügung gestellten Daten gibt es verschiedene Möglichkeiten und Softwares. Da die Layouterstellung nicht in der EULE Web App möglich ist, muss dafür eine Software nach Wahl verwendet werden. Hier exemplarisch vorgestellt: ArcGIS Pro und QGIS. Für diese beiden Programme wurden auch styles/layerfiles, sowie Layouttemplates (nur für ArcGIS Pro) erstellt (siehe Kapitel 3).

Dem EULE-Gutachten sollten folgende Karten in PDF-Form beiliegen:

- Biotop- und Nutzungstypenkartierung
- Faunakartierungen
- Höhlenbaumkartierungen
- Übersichtskarte aller vorgeschlagenen EULE-Maßnahmen
- Einzelne Karten für jede Maßnahme

6.1 ArcGIS Pro

Da das Erstellen eines Layouts nicht über die EULE Web App möglich ist, muss eine GIS Software verwendet werden. Der einfachste Weg eine Karte zu erstellen, ist die Verwendung von ArcGIS Pro. Da das Nutzer*innenprofil mit ArcGIS Online verknüpft ist, kann hier über das Portal die EULE Gruppe mit sämtlichen Inhalten ganz einfach in die Desktop Anwendung geladen werden, um Layouts zu produzieren (siehe Abbildung 10). Für die Erstellung der Layouts können dann die Style- oder Layerdateien (stylx oder lyrx), sowie die Layoutvorlagen aus dem bereitgestellten Paket verwendet werden (siehe Kapitel 3).

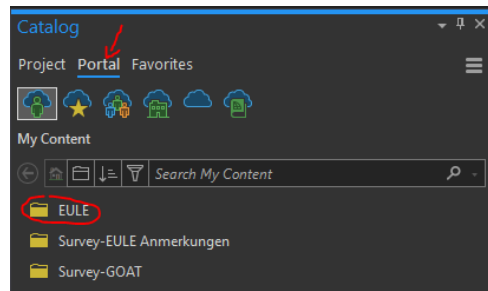


Abbildung 10: Screenshot aus ArcGIS Pro mit dem Zugriff auf die ArcGIS Online Daten über das Portal.

6.2 QGIS

Falls ArcGIS Pro nicht zur Verfügung steht, ist eine Verarbeitung in anderer GIS-Software möglich. Dazu müssen die entsprechenden Daten über das „Select“ Tool der Web App heruntergeladen werden (z.B. als GeoJSON). Hierfür werden die entsprechenden Daten markiert und dann über die drei Punkte neben dem entsprechenden Layer heruntergeladen (siehe Abbildung 11). Diese Daten können dann in QGIS geladen und mithilfe der vorliegenden Style Dateien (siehe Kapitel 3) entsprechend angepasst werden. Danach kann ein Layout produziert und das entsprechende pdf exportiert werden.

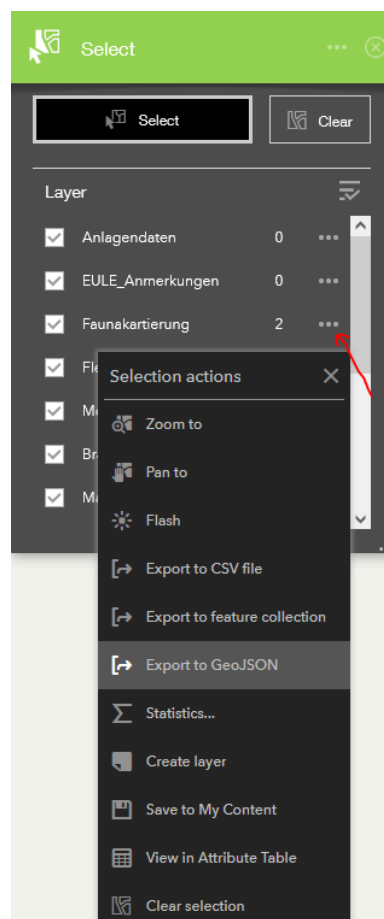


Abbildung 11: Download einer Auswahl von Daten als GeoJSON in der EULE Web App.

7 Quellenverzeichnis

ALTMOOS, M. (1997): Ziele und Handlungsrahmen für regionalen zoologischen Artenschutz: Modellregion Biosphärenreservat Rhön, Hessische Ges. für Ornithologie und Naturschutz. Echzell.

ALTMOOS, M. (1998): Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes regionalisierter Zielarten. dargestellt am Modellbeispiel des Biosphärenreservates Rhön. In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) (Hg.): Zielarten - Leitarten - Indikatorarten. Aussagekraft und Relevanz für die praktische Naturschutzarbeit; Fachtagung 25. - 26. März 1998 in Eching bei München, 8/98. Laufen/Salzach, ANL (Laufener Seminarbeiträge, 98,8), S. 127–156.

BERNOTAT, D.; SCHLUMPRECHT, H.; BRAUNS, C.; JEBRAM, J.; MÜLLER-MOTZFELD, G.; RIECKEN, U. ET AL. (2002b): Gelbdruck „Verwendung tierökologischer Daten“. In: H. PLACHTER, D. BERNOTAT, R. MÜSSNER UND U. RIECKEN (HG.): Entwicklung und Festlegung von Methodenstandards im Naturschutz. Ergebnisse einer Pilotstudie. 2. Aufl., Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg (Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 70).

BRINKMANN, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung (Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 18 (4)).

GRUTTKE, H.; LUDWIG, G. (2004): Konzept zur Ermittlung der Verantwortlichkeit für die weltweite Erhaltung von Arten mit Vorkommen in Mitteleuropa: Neuerungen, Präzisierungen und Anwendungen. In: *Natur und Landschaft* (79 (6)), S. 271–275.

8 Anlage

Tabelle 11: EULE-Maßnahmenkatalog

	Maßnahmen zur naturschutzfachlichen Aufwertung und landschaftlichen Einbindung von PV-FFA	Punkte		Honorierung
M1	Strukturelemente			
M1.1	Anbringen von artspezifischen Vogelnistkästen mit entsprechendem Fluglochdurchmesser	60	pro 5 Stück	handlungsorientiert
M1.2	Anbringen von Fledermausnistkästen	60	pro 5 Stück	handlungsorientiert
M1.3	Errichten von Insektennisthilfen	60	pro 5 Stück	handlungsorientiert
M1.4	Anlage und Pflege von Totholzhaufen	90	pro 20 m ²	ergebnisorientiert
M1.5	Anlage und Pflege von Lesesteinhaufen mit gebietsheimischen Gesteinsmaterial	90	pro 20 m ²	ergebnisorientiert
M1.6	Anlage und Pflege einer Trockensteinmauer mit gebietstypischen Steinen	130	pro 50m	ergebnisorientiert
M1.7	Anlage und Pflege von Kleingewässern	100	pro 20m ²	ergebnisorientiert
M1.8	Begrünung der Umzäunung oder des Betriebsgebäudes mit heimischen Kletterpflanzen	80 +5 wegen LaBild	pro 5 Stück	handlungsorientiert
M 1.9	Extensive Dachbegrünung des Betriebsgebäudes	80	pro 20 m ²	handlungsorientiert
M2	Gehölze			
M2.1	Anlage und Pflege von hochstämmigen Streuobstbäumen (regionale Sorten)	110	pro 4 Stück	ergebnisorientiert*
M2.2	Pflanzung von standortgerechten, heimischen Baumgruppen mit unterschiedlichen Wuchsformen	100	pro 4 Stück	handlungsorientiert
M2.3	Pflanzung von standortgerechten, heimischen Einzelsträuchern	90	pro 4 Stück	handlungsorientiert
M2.4	Anlage und Pflege von Heckenstrukturen mit standortgerechten, heimischen Sträuchern und Bäumen unterschiedlicher Wuchsformen	110 +30 wegen LaBild	pro 100 m ²	ergebnisorientiert*
M2.5	Anlage einer modifizierten Benjeshecke aus Schnittgut der Anlage oder Umgebung + Pflanzung von einzelnen Gehölzen	100	pro 100 m ²	handlungsorientiert
M3	Offenlandbiotoptypen			
M3.1	Schaffung und Erhalt von besonnten vegetationsarmen Rohbodenflächen	90	pro 100 m ²	ergebnisorientiert

M3.2	Entwicklung und Pflege eines artenreichen Saumes (Gras- und Krautflur) durch Ansaat und angepasstem Mahdregime (1-2-schürige Mahd je nach Standort)	110	pro 500 m ²	ergebnisorientiert*
M3.3	Entwicklung und Pflege eines artenreichen Saumes (Gras- und Krautflur) durch ein angepasstes Mahdregime (1-2-schürige Mahd je nach Standort)	90	pro 500 m ²	ergebnisorientiert
M3.4	Entwicklung und Pflege von feuchten Hochstaudenfluren durch Ansaat und angepasstem Mahdregime (Mahd alle 1-2 Jahre)	110	pro 500 m ²	ergebnisorientiert*
M3.5	Entwicklung und Pflege von feuchten Hochstaudenfluren durch ein angepasstes Mahdregime (Mahd alle 1-2 Jahre)	90	pro 500 m ²	ergebnisorientiert
M3.6	Entwicklung und Pflege von Seggenriedern oder sonstigen Feuchtflächen durch ein angepasstes Mahdregime	90	pro 500 m ²	ergebnisorientiert*
M3.7	Entwicklung von Brachestreifen/ Altgrasstreifen jährlich alternierende Mahd mit Entnahme des Mahdgutes	80	pro 500 m ²	ergebnisorientiert
M3.8	Anlage von Röhrichflächen durch Initialpflanzung	100	pro 500 m ²	ergebnisorientiert
M3.9	Ansaat mit autochthonem, standortgerechtem Saatgut auf bestehendem offenem Boden zur Etablierung einer artenreichen Wiese in Verbindung mit M3.14	110	pro 1000m ²	ergebnisorientiert*
M3.10	Ansaat mit autochthonem, standortgerechtem Saatgut mit notwendiger Bodenvorbereitung zur Etablierung einer artenreichen Wiese in Verbindung mit M3.14	120	pro 1000m ²	ergebnisorientiert*
M3.11	Mahdgutübertrag auf bestehendem offenem Boden zur Etablierung einer artenreichen Wiese in Verbindung mit M3.14	110	pro 1000m ²	ergebnisorientiert
M3.12	Mahdgutübertrag mit notwendiger Bodenvorbereitung zur Etablierung einer artenreichen Wiese in Verbindung mit M3.14	120	pro 1000m ²	ergebnisorientiert
M3.13	Extensive Beweidung mit Schafen oder anderen geeigneten Nutztierassen	130	pro 1000m ²	handlungsorientiert
M3.14	Extensive Mahd, Kombination mit folgenden Maßnahmen möglich	100	pro 1000m ²	handlungsorientiert
M3.14.1	Verwendung von Balkenmähdwerken anstatt von Rotationsmähdwerken	+20	pro 1000m ²	handlungsorientiert
M3.14.2	Abfuhr des Mahdguts	+30	pro 1000m ²	handlungsorientiert
M3.14.3	An Zielarten angepasster Schnittzeitpunkt	+20	pro 1000m ²	handlungsorientiert
M3.14.4	Mosaik-/Streifenmahd / Zeitlich und räumlich gestaffelte Mahd	+30	pro 1000m ²	handlungsorientiert
M3.14.5	Hochschnitt	+10	pro 1000m ²	handlungsorientiert
M4	Sonstiges			

M4.1	Belassen von stehendem Totholz	70	pro Baum	handlungsorientiert
M4.2	Gelegeschutz	50	pro Gelege	handlungsorientiert
M4.3	Einbringen von sandigem oder kiesigem Substrat	70	pro 500 m ²	handlungsorientiert
M4.4	Barrierefreie Gestaltung der Umzäunung für Kleintiere	50	pro 1000 m	handlungsorientiert
M4.5	Schaffung eines Wildkorridors für Großsäuger durch Teilung des Solarfelds bei großflächigen Solarfeldern	90	pro 1000m ²	handlungsorientiert
M4.6	Entsiegelung von versiegelten Flächen	100	pro 1000m ²	handlungsorientiert
M4.7	Entfernen von Neophyten	70	pro 500 m ²	handlungsorientiert
M4.8	Wiedervernässung von ehemals feuchten und nassen Standorten	250	pro 1000m ²	handlungsorientiert*
M4.9	Kleinflächiger Oberbodenabtrag	70	pro 500 m ²	handlungsorientiert
M5	Pflege von Strukturen, welche bereits vor dem Bau der PV-FFA vorhanden waren			
M5.1	Erhalt vegetationsarmer Strukturen & Flächen (Rohbodenflächen, Kiesflächen, Gewässerflächen)	20	pro 500 m ²	handlungsorientiert
M5.2	Pflege von Heckenstrukturen	30	pro 100 m ²	handlungsorientiert
M5.3	Pflege von Streuobstbäumen	40	pro 5 Stück	handlungsorientiert
M5.13	Extensive Beweidung mit Schafen oder anderen geeigneten Nutztierassen	130	Pro 1000 m ²	
M5.14	Extensive Mahd, Kombination mit folgenden Maßnahmen möglich:	100	Pro 1000 m ²	
M5.14.1	Verwendung von Balkenmähdwerken anstatt von Rotationsmähdwerken	20	Pro 1000 m ²	
M5.14.2	Abfuhr des Mahdguts	30	Pro 1000 m ²	
M5.14.3	An Zielarten angepasster Schnitzeitpunkt	20	Pro 1000 m ²	
M5.14.4	Mosaik-/Streifenmahd / Zeitlich und räumlich gestaffelte Mahd	30	Pro 1000 m ²	

M5.14.5	Hochschnitt	10	Pro 1000 m ²	
Maßnahmen zur Umsetzung eines Öffentlichkeitskonzeptes				
M6.1	Kooperation mit Bildungseinrichtungen (Pflegeeinsätze, Bau von Nistkästen, ...)	60	pro Aktion	handlungsorientiert
M6.2	Aufstellen von Informationstafeln über die PV-FFA sowie der dort durchgeführten Maßnahmen	30	pro 2 Stück	handlungsorientiert
M6.3	Öffentliche Angebote (z.B. Tag der offenen Tür, thematische Führungen, Obsternte)	60	pro Aktion	handlungsorientiert
M6.4	Betreiben eines Internetauftritts mit ausführlichen Informationen zu den durchgeführten Maßnahmen	50		handlungsorientiert
Naturschutzfachliches Monitoring				
M 7.1	Fauna Kartierung 3 Artengruppen durch Experten	150	Pro Jahr	handlungsorientiert
M 7.2	Fauna Kartierung 2 Artengruppen durch Experten	100	Pro Jahr	handlungsorientiert
M 7.3	Fauna Kartierung durch „Laien“, Artenliste	50	Pro Jahr	handlungsorientiert

*Maßnahmen mit langer Entwicklungsdauer