

# ProBat

Windenergie & Fledermausschutz

## *Bedienungsanleitung für Version 7.0*

6. Dezember 2020



Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Vorherige Versionen von ProBat wurden gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

## Inhaltsverzeichnis

1	Systemvoraussetzungen .....	4
2	Einleitung .....	5
3	Wichtige Hinweise zur Datengrundlage .....	7
3.1	Effekt von Windgeschwindigkeit und Aktivität auf das Schlagrisiko.....	7
3.2	Datengrundlage und Gültigkeitsbereich der zugrunde liegenden statistischen Modelle .....	7
4	Wichtige Hinweise zur Bedienung .....	9
4.1	Datenverlust bei Verbindungsabbruch.....	9
4.2	Reload/Aktualisierung der Browseroberfläche .....	9
4.3	Speichern anonymisierter Projektdaten .....	10
4.4	Tool-Tipps und Hilfe.....	12
4.5	Dezimaltrenner .....	12
4.6	Markieren von Zeilen.....	12
4.7	Import von Rohdatendateien .....	12
4.7.1	Dateiformate .....	12
4.7.2	Spaltenauswahl.....	13
4.8	Datums- und Zeitformate.....	15
4.8.1	Zeitstempel eines 10min-Intervalls .....	17
4.8.2	Zeitspanne eines Datums.....	17
4.8.3	Pflichtfelder .....	17
5	Projektverwaltung.....	18
6	Fledermausaktivitätsdaten.....	21
6.1	Definition von Erfassungsjahren.....	21
6.2	Upload der Detektordaten und Spaltenauswahl.....	23
6.3	Definition der gültigen Erfassungszeiträume.....	25
6.4	Zeitverschiebung .....	27
6.5	Rohdaten und Rufaufnahmenstatistik.....	29
7	Wetterdaten.....	30
7.1	Upload der Wetterdaten und Spaltenauswahl.....	30
7.2	Hinzufügen der Wetterdaten.....	33
7.3	Detaillierte Überprüfung der eingelesenen Wetterdaten .....	33
7.4	Zeitzoneüberprüfung und Zeitverschiebung.....	35

---

8	ProBat – Überprüfung und Berechnung.....	37
8.1	Überprüfung der Aktivitätsverteilung .....	37
8.2	Cut-in Berechnung .....	39
8.2.1	Einstellungen.....	39
8.2.2	Dämmerungsintervall .....	40
8.2.3	Mindestbeprobung .....	41
8.2.4	Berechnung.....	43
8.3	Export von Ergebnissen .....	45

## 1 Systemvoraussetzungen

ProBat 7 ist im Gegensatz zu den Vorgängerversionen eine online Anwendung, welche zur Ausführung lediglich einen Internet-Browser wie z.B. Firefox oder Edge benötigt. Der Browser muss Javascript aktiviert haben.

## 2 Einleitung

ProBat soll dem mit Fledermausschlag an Windenergieanlagen (WEA) befassten Personenkreis (insbesondere Gutachter\_innen und Behördenvertreter\_innen) eine vereinfachte Umsetzung der Methoden ermöglichen, die im bundesweiten Forschungsvorhaben „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“ (RENEBAT I - III) erarbeitet wurden.

Dieses Dokument ist als Anleitung für die Bedienung von ProBat konzipiert, es sollte daher **vor der Anwendung der Software** auf einen erhobenen Datensatz gelesen werden. Ein weiteres wichtiges Dokument beim Einsatz der Methoden aus dem Forschungsvorhaben sind die „**Voraussetzungen zur Verwendung von ProBat**“ (dieses Dokument sollte vor der Datenerfassung gelesen werden) sowie der „**Leitfaden**“ und die „**FAQ**“ zur Umsetzung der Methoden. Diese Dokumente geben breitere Informationen zum Thema Windenergie und Fledermäuse und geben wichtige technische Hinweise zur Durchführung einer Aktivitätserfassung an WEA. Der „**Leitfaden**“ und die „**FAQ**“ **sind mehrere Jahre alt und entsprechen nicht mehr dem aktuellen Stand**, enthalten jedoch immer noch viele relevante Informationen. **Im Zweifelsfall und bei widersprüchlichen Angaben sollte immer dem aktuelleren Dokument gefolgt werden.**

Alle Dokumente stehen ebenso wie diese Bedienungsanleitung auf der Einstiegsseite von ProBat 7 zum Download zur Verfügung:

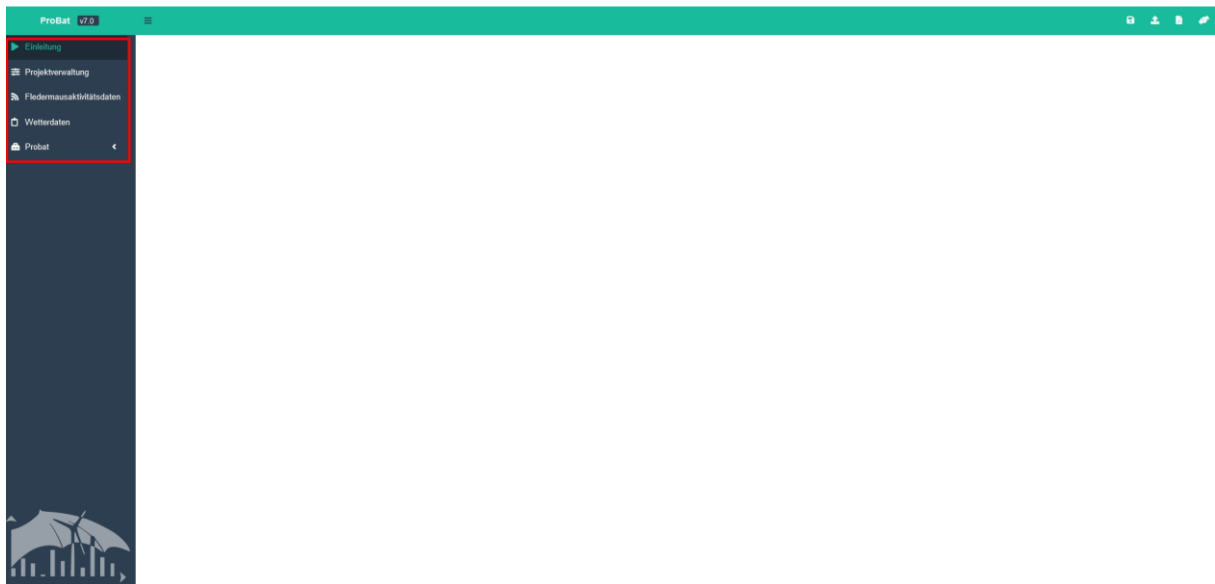
<https://oekofoor.shinyapps.io/probat7/>

ProBat ermöglicht es, für eine oder mehrere WEA eines Standorts das Niveau der Aktivität aller Fledermäuse und gesondert für die Rauhaufledermaus, *Pipistrellus nathusii*, aus der Aufzeichnung aller Fledermausrufe zu berechnen. Basierend auf diesem für die jeweilige WEA charakteristischen Niveau werden Cut-in-Windgeschwindigkeiten (Anlaufwindgeschwindigkeiten) eines fledermausfreundlichen Betriebsalgorithmus berechnet, die von der normalen Cut-in-Windgeschwindigkeit der WEA abweichen. Als Grundlage der Berechnung dienen dem Programm Fledermausaktivitätsdaten aus einer akustischen Erfassung im Gondelbereich und die Winddaten der entsprechenden WEA. Die Daten müssen für einen ausreichend großen Zeitraum in der Hauptaktivitätsphase der Fledermäuse vorliegen.

**Vor der Durchführung einer akustischen Aktivitätserfassung im Gondelbereich von WEA und vor der Benutzung von ProBat ist es zwingend notwendig, die Hinweise in den Dokumenten „Voraussetzungen für die Verwendung von ProBat“ und den „Leitfaden“ zu beachten.**

Die folgende Bedienungsanleitung für ProBat orientiert sich an den Punkten im Navigationsbereich links auf der Einstiegsseite des Tools (siehe Abbildung 1). Die einzelnen Schritte beinhalten:

- die Eingabe von Projekt- und Anlagendaten
- das Einlesen der Detektor- und Winddaten
- das Definieren und Verifizieren der Zeiträume
- das Verifizieren der Aktivitätskurvenverläufe
- die Berechnung der Cut-in-Windgeschwindigkeiten
- das Exportieren der Ergebnisse
- das Verifizieren der Abschaltungen, wenn entsprechende Daten vorliegen.



**Abbildung 1 ProBat 7 Navigationsbereich**

An einigen Stellen machen sogenannte „Hinweise“ auf potenzielle Stolperfallen und nicht selbsterklärende Phänomene aufmerksam.

## 3 Wichtige Hinweise zur Datengrundlage

### 3.1 Effekt von Windgeschwindigkeit und Aktivität auf das Schlagrisiko

ProBat berechnet das Schlagrisiko für Fledermäuse entsprechend den in KORNER-NIEVERGELT et al. (2013 und 2018)<sup>1</sup> dargestellten Formeln. Zur Vorhersage des Schlagrisikos werden die gemessene Aktivität und die Windgeschwindigkeit verwendet. Die Windgeschwindigkeit gestattet eine gute Vorhersage des Schlagrisikos. Ihr Effekt auf das Schlagrisiko ist daher im verwendeten Modell groß.

ProBat 7 basiert auf nahezu den gleichen Modellen wie ProBat 6. Dennoch können sich in den Cut-in Windgeschwindigkeiten geringfügige Abweichungen ergeben. Diese sind durch die verwendeten unterschiedlichen Implementierungsinfrastrukturen sowie durch die Einarbeitung neuer Phänologiedaten (Verteilung der Fledermausaktivität über das Jahr in den einzelnen Naturräumen) bedingt.

**ProBat ermöglicht eine Berechnung bereits ab 20 Aufnahmen innerhalb der zur Berechnung herangezogenen Zeiträume. Eine gesonderte Betrachtung der Randmonate März, April, Mai und November ist nicht erforderlich. Insbesondere müssen die genannten Randmonate bei niedriger gemessener Fledermausaktivität nicht ausgeschlossen werden.**

### 3.2 Datengrundlage und Gültigkeitsbereich der zugrunde liegenden statistischen Modelle

Im Rahmen der drei durch die Bundesministerien für Umwelt und Wirtschaft (BMU und BMWi) geförderten [RENEBAT-Projekte](#) (im Folgenden „FVH I bis III“) wurden für ausgewählte Naturräume im Bundesgebiet Daten zur witterungsabhängigen akustischen Fledermausaktivität an Windenergieanlagen (WEA) sowie zur aktivitätsabhängigen und standortbedingten Mortalität gewonnen. Der in den FVH erhobene Datensatz stellt die bislang wohl umfassendste methodisch einheitliche Erfassung von Fledermausaktivität weltweit dar.

Dennoch beschränkte sich die Datenerfassung auf ausgewählte Naturräume in Deutschland. Auch innerhalb dieser Naturräume wurde nur ein Bruchteil der vorhandenen WEA untersucht. Es ist daher nicht automatisch davon auszugehen, dass das im FVH entwickelte Modell der Fledermausaktivität an WEA auf alle Standorte in Deutschland in gleicher Weise sinnvoll anzuwenden ist. **Ein Abgleich der gemessenen Aktivitätsmuster mit den im FVH ermittelten hat daher zentrale Bedeutung, vor allem auch, um eventuelle Fehler im**

---

<sup>1</sup> KORNER-NIEVERGELT, F., R. BRINKMANN, I. NIERMANN und O. BEHR (2013). Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. PLoS ONE 8: e67997.  
KORNER-NIEVERGELT, F., B. ALMASI, K. HOCHRADEL, J. MAGES, A. NAUCKE, M. NAGY, R. SIMON, N. WEBER UND O. BEHR (2018). Weiterentwicklung der statistischen Modelle zur Vorhersage des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an WEA aus akustischen Aktivitätsdaten. In: Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis - Endbericht des Forschungsvorhabens gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Förderkennzeichen 0327638E). O. Behr, R. Brinkmann, K. Hochradel et al. Erlangen.

**Datensatz zu erkennen und zu beheben** (Details zu den notwendigen Plausibilitätsprüfungen im Dokument „Voraussetzungen für die Verwendung von ProBat“).

**Hinweis:**

Die aus Leistungsdaten abgeschätzten Werte zum Energieertrag und zu potenziellen Ertragsverlusten der WEA sind aus verschiedenen Gründen (nicht exakt bekannter Jahresertrag, Unterschiede zwischen verschiedenen Jahren, Datenlücken, Detailunterschiede bei der Umsetzung des Algorithmus am jeweiligen WEA-Typ, etc.) mit zu großen Unsicherheiten behaftet.

Daher wird die Auswertung von Leistungsdaten ab ProBat 7 nicht mehr unterstützt.

## 4 Wichtige Hinweise zur Bedienung

### 4.1 Datenverlust bei Verbindungsabbruch

Mit dem Aufruf der ProBat Weboberfläche beginnt eine Sitzung, die nach einer bestimmten Inaktivitätsdauer abgebrochen wird. Etwaige eingetragene bzw. hochgeladene Daten gehen damit auf dem Server verloren. Um die Wiederherstellung des Datenbestandes nach dem Beginn einer neuen Session zu erleichtern, werden oben rechts Buttons zur Speicherung und Wiederherstellung des Projekts angeboten (siehe Abbildung 2).

Während einer Sitzung sollten also die Projektdaten an geeigneten Punkten heruntergeladen und abgespeichert werden. Die Daten werden in einer Datei mit der Endung RDS gespeichert.



Abbildung 2 Speichern/Wiederherstellen des Projekts

Diese RDS-Datei kann zu jedem Zeitpunkt von ProBat geladen werden (siehe Abbildung 3). Klicken des Buttons "Speicherzustand wiederherstellen" führt zur Wiederherstellung genau des Daten- und Status-Standes, der zum Zeitpunkt der Abspeicherung bestand.

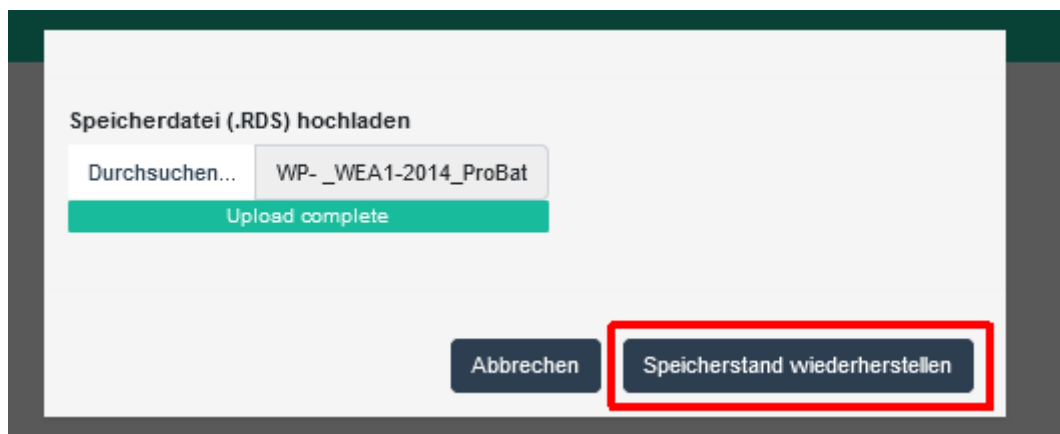


Abbildung 3 Wiederherstellung des gespeicherten Zustandes nach dem Upload der zuvor gespeicherten RDS Datei.

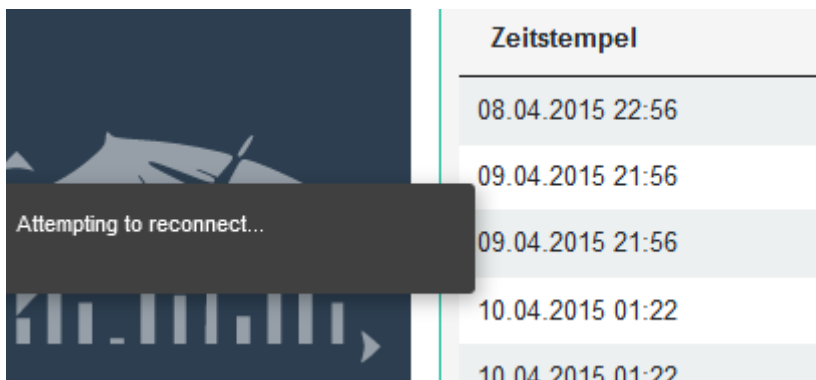
### 4.2 Reload/Aktualisierung der Browseroberfläche

Ein Sitzungsabbruch äußert sich an der Benutzeroberfläche in der Regel so wie in Abbildung 4 dargestellt. Es kann dann einfach "Reload" geklickt werden, um eine neue Sitzung zu beginnen. Benutzung der Reload- bzw. Aktualisierungsfunktion des Browsers führt zum gleichen Ergebnis.

In seltenen Fällen wird alternativ die Meldung "Attempting to reconnect" angezeigt. In diesem Fall führt nur die Reload- bzw. Aktualisierungsfunktion des Browsers zum Erfolg.



**Abbildung 4** Abbruch durch den Server, Reload führt zum Öffnen einer neuen Sitzung.



**Abbildung 5** Versuch, die Sitzung wiederherzustellen, die Aktualisierungsfunktion des Browsers führt zum Öffnen einer neuen Sitzung.

### **Hinweis 1:**

Wenn die Aktualisierungsfunktion des Browsers während einer laufenden Sitzung betätigt wird, gehen alle hochgeladenen und eingegebenen Daten verloren.

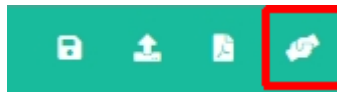
### **Hinweis 2:**

Falls ProBat 7 aus einer anderen Web-Site heraus aufgerufen wurde, ohne einen neuen Tabulator oder ein neues Fenster zu öffnen und dann während einer laufenden Sitzung zu der ursprünglichen Web-Site zurückgegangen wird, so gehen alle hochgeladenen und eingegebenen Daten verloren. Zur Vermeidung dieses Effekts wird empfohlen, Probat 7 stets in einem neuen Tabulator oder Fenster zu öffnen.

## **4.3 Speichern anonymisierter Projektdaten**

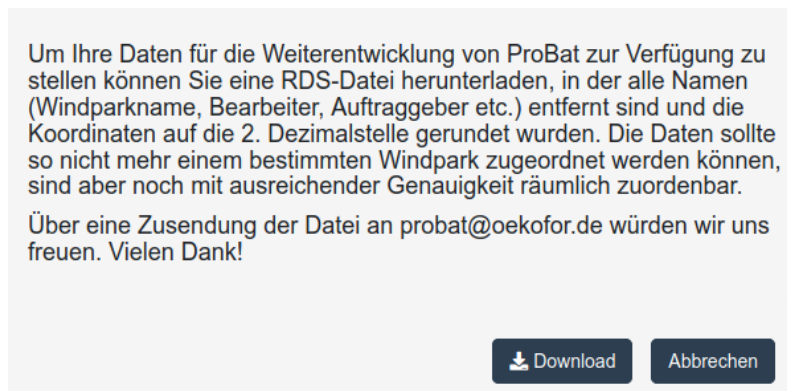
Für Diagnosezwecke im Fall beobachteter Fehler oder zur Erweiterung der statistischen Datenbasis, auf deren Grundlage ProBat entwickelt wird, können dem ProBat-Team Projektdaten in anonymisierter Form zur Verfügung gestellt werden. Mithilfe des in Abbildung

6 gezeigten rot umrahmten Buttons kann die Erzeugung einer entsprechenden RDS-Datei angefordert werden.



**Abbildung 6 Anforderung anonymisierter Projektdaten.**  
Z.B. der Name des Windparks ist in dieser Datei nicht enthalten.

Es erscheint ein Popup-Fenster, welches unter anderem die Anonymisierungs-Elemente skizziert. Nach Bestätigung erfolgt der Download der RDS-Datei zur Speicherung auf dem lokalen Computer, von wo sie per E-Mail an das ProBat-Team ([ProBat@oekofofor.de](mailto:ProBat@oekofofor.de)) weitergeleitet werden kann.



**Abbildung 7 Bestätigung zur Erzeugung anonymisierter Projektdaten.**

Auch wenn uns nun über die RENEBAT-Daten hinaus über 200 Anlagen-Jahre aus verschiedenen Regionen in Mitteleuropa zur Verfügung stehen, sind wir auch für die weitere Entwicklung auf die Bereitstellung von Daten dringend angewiesen. Wir garantieren eine anonymisierte Verwendung. Z.B. ist unsere Datenlage für Schleswig-Holstein bislang sehr dünn (aus mangelndem Wissen über die dortige Phänologie haben wir noch keinen Bereich dieses Bundeslandes in die Region „Küste aufgenommen). Auch aus der Küstenregion in Mecklenburg-Vorpommern und andererseits aus den südlichen Bundesländern benötigen wir noch mehr Informationen. Auch Datensätze aus anderen Gegenden sind immer hilfreich.

## 4.4 Tool-Tipps und Hilfe

In vielen Fällen geben "Tool-Tipps" zusätzliche Informationen zu erfragten Daten. Diese Tipps werden sichtbar, wenn der Mauszeiger über die jeweiligen Felder geschoben wird.

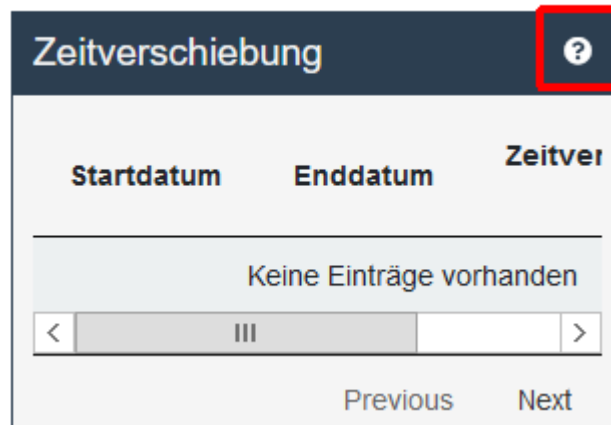


Abbildung 8 Hilfeinformation – Tool-Tipps.

Darüber hinaus gibt es zu einigen Formularen ausführliche Hilfeinformationen. Ein Fragezeichen (?) in der Titelleiste weist daraufhin, so wie in Abbildung 8 für das Beispiel der Zeitverschiebung dargestellt. Nach Klicken des Fragezeichens wird die Hilfeinformation angezeigt.

## 4.5 Dezimaltrenner

ProBat 7 verwendet den Punkt "." als Dezimaltrenner und nimmt keine Tausendergruppierung für Dezimalzahlen vor. Dieser Nomenklatur folgt auch diese Bedienungsanleitung.

In einzulesenden Daten sind Punkt "." und Komma "," als Dezimaltrenner gleichermaßen zugelassen. Das Trennzeichen wird aus den vorgefundenen Zahlen automatisch bestimmt. Tausendertrenner dürfen nicht enthalten sein.

## 4.6 Markieren von Zeilen

Eine Zeile, insbesondere in Übersichtstabellen, wird markiert, indem in sie hineingeklickt wird. Es gibt keine separaten Buttons oder Check-Boxes dafür.

## 4.7 Import von Rohdatendateien

### 4.7.1 Dateiformate

Zum Upload der Rohdaten unterstützt ProBat 7 die Dateiformate von Microsoft Excel XLS, XLSX und das Text-Format Comma-Separated Values CSV.

**XLS-Dateien:** dieses Format wurde bis Excel 9 (Excel 2000/2003) ausschließlich verwendet

**XLSX-Dateien:** dieses XML-Format wird seit Excel 12 (Excel 2007) unterstützt. Diese Dateien enthalten keine Makros oder VBA-Module

**CSV-Dateien:** Hierbei werden Komma „ , “ Semikolon „ ; “ und Tabulator als Trennzeichen akzeptiert. Die Textfelder, die die eigentlichen Werte enthalten, dürfen optional in doppelten Anführungszeichen (Gänsefüßchen, *double quotes*) eingeschlossen sein.

**Hinweis 1:**

Das Format DataBaseFiles (DBF) wird fortan nicht mehr unterstützt.

Dateien, die in diesem Format vorliegen, können in Excel geöffnet werden und zum Beispiel als .XLSX Datei abgespeichert werden.

**Hinweis 2:**

Falls eine Excel Datei die Erweiterung XLSM besitzt, also Makros enthält, sollte sie als XLSX-Datei ohne Makros abgespeichert und dann eingelesen werden.

**Hinweis 3:**

Wenn Fledermausaktivitätsdaten in einer Excel-Datei bereitgestellt werden, so werden diese im ersten Tabellenblatt erwartet.

Für Wetterdaten kann das relevante Tabellenblatt im Formular zur Spaltenauswahl selektiert werden. Das Menü erscheint erst, wenn mehrere Tabellenblätter existieren (siehe Abbildung 25, oben rechts).

## 4.7.2 Spaltenauswahl

Bei allen Rohdatendateiformaten werden in der Zeile direkt über den eigentlichen Wertereihen Spaltenüberschriften erwartet. Falls diese nicht in der ersten Zeile enthalten sind, sondern darunter, s kann dies mit der Option „**Wieviele Zeilen überspringen**“ im Spaltenauswahlformular entsprechend angegeben werden. Abbildung 9 zeigt den Standardfall, dass keine Zeile übersprungen werden soll. D.h., die Überschriften bzw. Variablenamen werden in der ersten Zeile erwartet.

BEARBEITUNGS-AUSWAHL

**WEA 3 - Jahr 2015**

Rohdaten hochladen

Datei auswählen

Durchsuchen... sh3-detector-2015.xls

Upload complete

Wieviele Zeilen überspringen

0

Zeitstempel

Wähle die Zeitvariable(n)

Art

Wähle die Artvariable(n)

Abbildung 9 Lage der Spaltenüberschriften in der Rohdatendatei.

ProBat 7 importiert zunächst alle Spalten einer Rohdatendatei. Beim Klicken in ein Variablenfeld werden alle vorgefundenen Spalten zur Auswahl gestellt. Variablen können aus mehreren Werten verschiedener Spalten zusammengesetzt sein. In diesem Fall werden im gleichen Variablenfeld mehrere Spalten nacheinander ausgewählt.

Abbildung 10 zeigt ein solches Beispiel einerseits für den Zeitstempel, der sich aus der Datumsspalte "RecorderDate" und der Zeitspalte "RecorderTime" zusammensetzt und andererseits für die gefundenen Fledermausarten, die in den 3 Spalten "BC\_Gondel\_Art 1\_Gattung", "BC\_Gondel\_Art 2\_Gattung" und "BC\_Gondel\_Art 3\_Gattung" enthalten sein können.

BEARBEITUNGS-AUSWAHL

**WEA 3 - Jahr 2010**

Rohdaten hochladen

Datei auswählen

Durchsuchen... Detektordaten-dt.xlsx

Upload complete

Wieviele Zeilen überspringen

0

Zeitstempel

RecorderDate RecorderTime

Art

BC\_Gondel\_Art 1\_Gattung  
BC\_Gondel\_Art 2\_Gattung  
BC\_Gondel\_Art 3\_Gattung

Abbildung 10 zusammengesetzte Variablen beim Import der Fledermausdaten.

## 4.8 Datums- und Zeitformate

Für die in den Rohdaten enthaltenen Zeitstempel werden eine Vielzahl von Datums- und Zeitformaten automatisch erkannt und auf das von ProBat benötigte Format konvertiert.

Tabelle 2, Tabelle 1 und Tabelle 3 zeigen nur einige der gängigsten auftretenden Formate.

### **Hinweis:**

Nicht mehr unterstützt werden beim Import der Detektordaten die speziellen Formate für den AnaBat-Detektor, in ProBat 6 als Anabat1 und Anabat2 bezeichnet.

**Tabelle 2 Datum und Zeit in einer Spalte**

<b>Datum-Zeit</b>		
dd.mm.yyyy	hh:mm:ss	oder
dd-mm-yyyy	hh:mm:ss	oder
dd/mm/yyyy	hh:mm:ss	oder
mm/dd/yyyy	hh:mm:ss	oder
yyyy/mm/dd	hh:mm:ss	

**Tabelle 1 Datum und Zeit in separaten Spalten**

<b>Datum</b>	<b>Zeit</b>	
dd.mm.yyyy	hh:mm:ss	oder
dd-mm-yyyy	hh:mm:ss	oder
dd/mm/yyyy	hh:mm:ss	oder
mm/dd/yyyy	hh:mm:ss	oder
yyyy/mm/dd	hh:mm:ss	

**Tabelle 3 Datum, Stunde, Minute, Sekunde in separaten Spalten**

<b>Datum</b>	<b>Stunde</b>	<b>Minute</b>	<b>Sekunde</b>	
dd.mm.yyyy	hh	mm	ss	oder
dd-mm-yyyy	hh	mm	ss	oder
dd/mm/yyyy	hh	mm	ss	oder
mm/dd/yyyy	hh	mm	ss	oder
yyyy/mm/dd	hh	mm	ss	

### 4.8.1 Zeitstempel eines 10min-Intervalls

Zeiten, wie zum Beispiel Ausschlusszeiten, werden in einer Auflösung von 10 Minuten angegeben. Dabei sind die angegebenen Zeiten (Zeitstempel) an der ProBat Benutzeroberfläche stets der Beginn eines 10min-Intervalls. Wenn also ein 20 Minuten-Zeitraum ab 3:10 Uhr ausgeschlossen werden soll, so wird dieser Zeitraum an der ProBat-Benutzeroberfläche folgendermaßen angegeben: "von 3:10 bis 3:20". Soll insbesondere nur ein 10 Minuten-Zeitraum ab 3:10 ausgeschlossen werden, so ist "von 3:10 bis 3:10" anzugeben.

### 4.8.2 Zeitspanne eines Datums

Datumsangaben beziehen sich auf ganze Nächte. Eine Nacht erstreckt sich von 12:00 Uhr mittags des angegebenen Datums bis 11:50 Uhr mittags des Folgetags (also bis 12:00 Uhr in „üblicher“ Zeitbetrachtung).

Zum Beispiel umfasst die Zeit "vom 15.6. 23:40 bis 15.6.1:20" einen Zeitraum von 1 Stunde und 50 Minuten.

In "üblicher" Zeitbetrachtung handelt es sich nämlich um die Zeit "vom 15.6. 23:40 bis 16.6. 1:30".

### 4.8.3 Pflichtfelder

Felder, die eine sinnvolle Eingabe zwingend erfordern, um eine Berechnung durchführen zu können, sind mit einem Stern \* gekennzeichnet. Falls eine Eingabe für ein solches Feld nicht erfolgt ist, wird beim Schließen des betreffenden Formulars unten rechts im übergeordneten Fenster ein entsprechender Hinweis eingeblendet (siehe Abbildung 11)

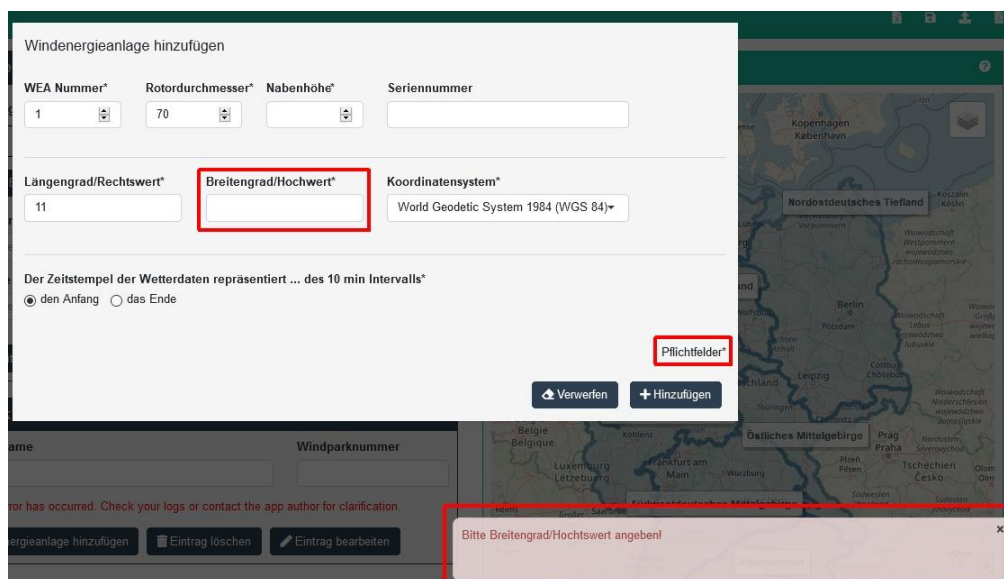


Abbildung 11 Markierung von Pflichtfeldern und entsprechende Hinweismeldung bei Nichtbeachtung.

## 5 Projektverwaltung

Klicken des Buttons "Projektverwaltung" im Navigationsbereich öffnet das in Abbildung 12 gezeigte Formular.

Es können dort einerseits administrative Daten und andererseits die Identifikation eines Windparks anhand des **Windparknamens** und der **Windparknummer** eingegeben werden.

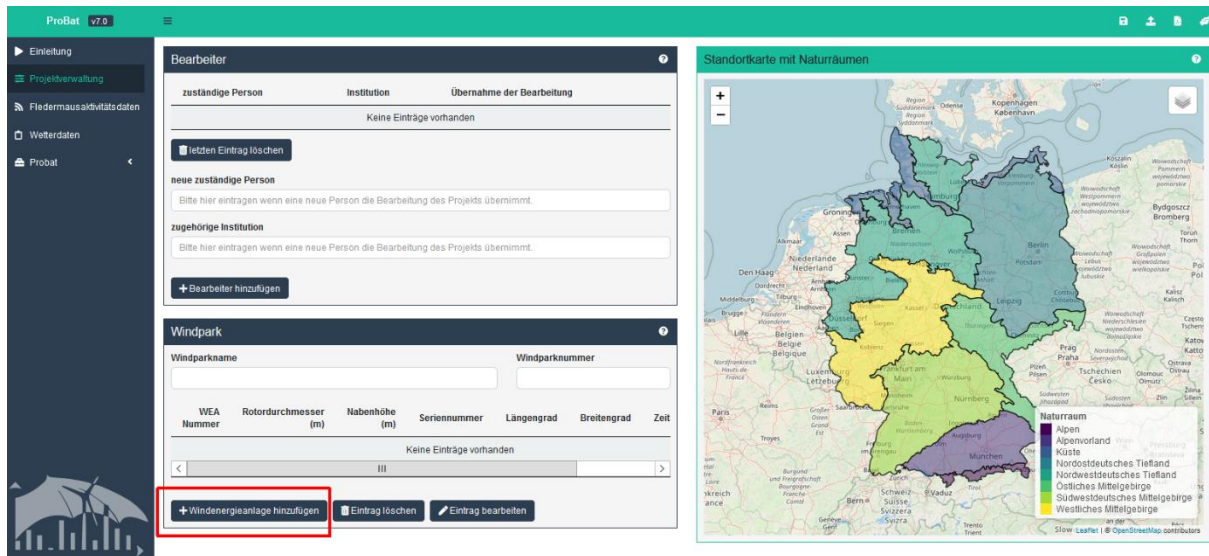


Abbildung 12 Projektverwaltung.

Diesem Windpark können anschließend eine oder mehrere WEA zugeordnet werden mittels des rot umrahmten Buttons "Windenergieanlage(n) hinzufügen". In dem entsprechenden Formular (siehe Abbildung 13) ist die Seriennummer eine optionale Angabe. Längengrad und Breitengrad können unter anderem im standardmäßig angebotenen Koordinatensystem "WGS 84" wie in ProBat 6 in Dezimalgrad angegeben werden:

**Längengrad:** 0.0 bis 21.0

**Breitengrad:** 43.0 bis 58.0

Nach dem Hinzufügen einer WEA wird deren Standort in der "Standortkarte mit Naturräumen" anhand einer blauen Marke angezeigt (siehe Abbildung 14). Klicken einer blauen Marke führt zur Anzeige der entsprechenden WEA-Nummer (Nummer 3 in Abbildung 14).

Im unteren Bereich der Karte wird für alle eingetragenen WEA der ermittelte Naturraum angegeben. Die von ProBat unterstützten Naturräume sind aus der Standortkarte (Abbildung 12) ersichtlich. Es gibt dabei keine Modelldaten für „Alpen“ und „Alpenvorland“ ebenso wie für die Anrainerländer der BRD. Für diese Räume wird der nächstgelegene Naturraum ermittelt, für den es Modelldaten gibt. Dieser wird dann im unteren Bereich der Karte angezeigt zusammen mit einer Entfernungsangabe zu diesem Naturraum (siehe Beispiele in Abbildung 14 für WEA-Standorte im Alpenvorland und Österreich).

**Rotordurchmesser** von 20 m bis 200 m können eingegeben werden. Der Rotordurchmesser geht in die Berechnung der Anzahl Schlagopfer ein.

Wichtig ist die Angabe, ob die in den zu importierenden Wetterdaten enthaltenen **Zeitstempel** den **Anfang oder das Ende des 10 min Intervalls** angeben.

Diese Information muss ggf. beim Betreiber oder beim Hersteller der WEA erfragt werden. Zum Beispiel gibt die ENERCON SCADA Remote 3 Software Daten für "abgeschlossene" Intervalle an. In diesem Fall repräsentieren die Zeitstempel also das Ende des 10 min Intervalls

Die **Nabenhöhe** geht derzeit zwar nicht in die Berechnungen ein, wird aber voraussichtlich in zukünftigen Modellen berücksichtigt werden. Zur Sammlung von Erfahrungswerten ist daher die Angabe obligatorisch.

Windenergieanlage hinzufügen

WEA Nummer\*    Rotordurchmesser\*    Nabenhöhe\*    Seriennummer

70

Längengrad/Rechtswert\*    Breitengrad/Hochwert\*    Koordinatensystem\*

11    49    World Geodetic System 1984 (WGS 84)

Der Zeitstempel der Wetterdaten repräsentiert ... des 10 min Intervalls\*

den Anfang     das Ende

Pflichtfelder\*

Verwerfen    Hinzufügen

Abbildung 13 Hinzufügen einer WEA

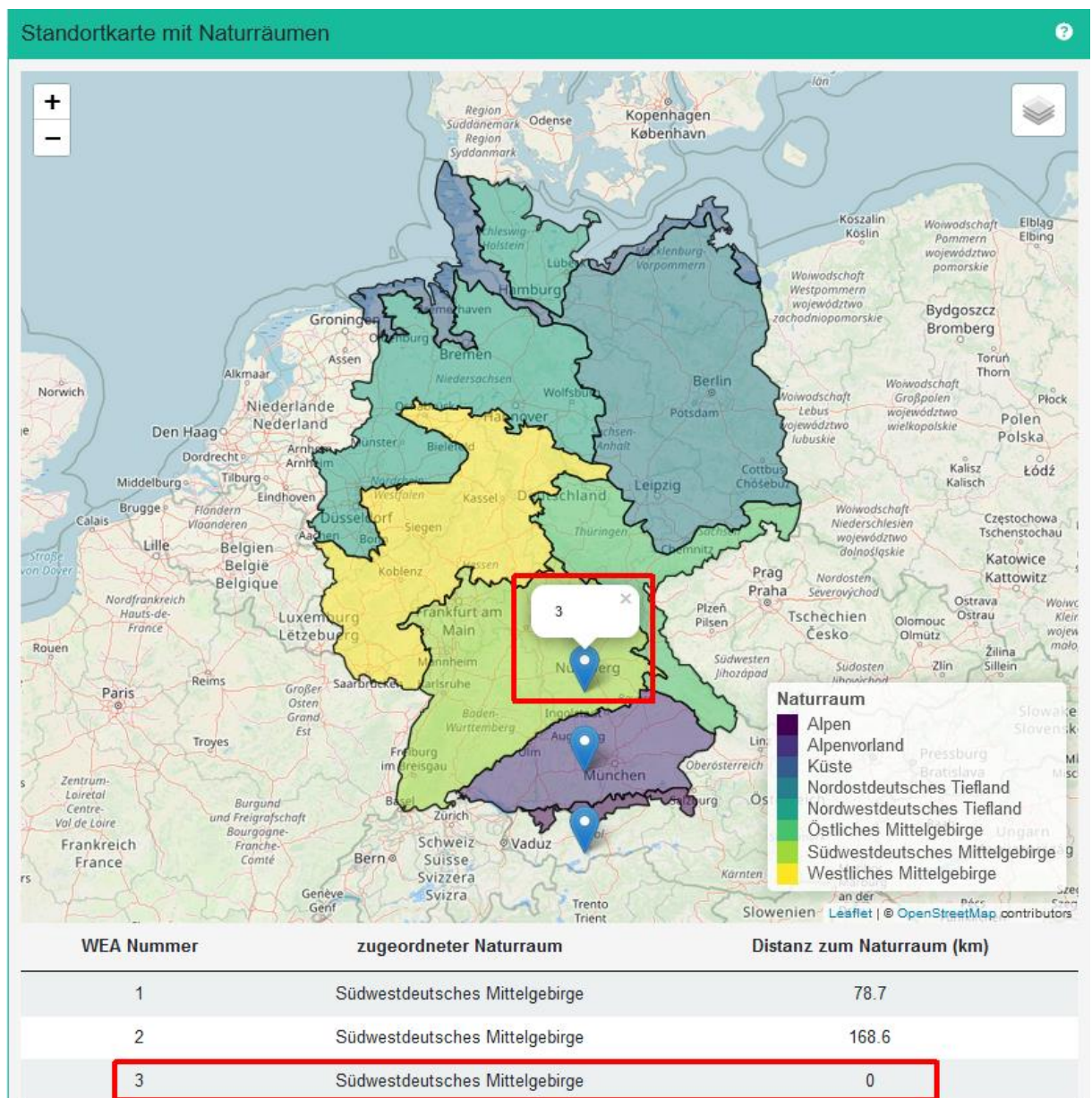


Abbildung 14 Anzeige des Standorts einer WEA und Zuordnung des Naturraums

## 6 Fledermausaktivitätsdaten

### 6.1 Definition von Erfassungsjahren

Auswahl des Punktes "Fledermausaktivitätsdaten" im Navigationsbereich öffnet das in Abbildung 15 gezeigte Formular "Erfassungsübersicht". Vor dem Upload der Detektordaten müssen hier für in der Projektverwaltung definierte WEA zunächst das Erfassungsjahr und der verwendete Detektortyp angegeben werden. Dies geschieht über den Button "Einträge hinzufügen".

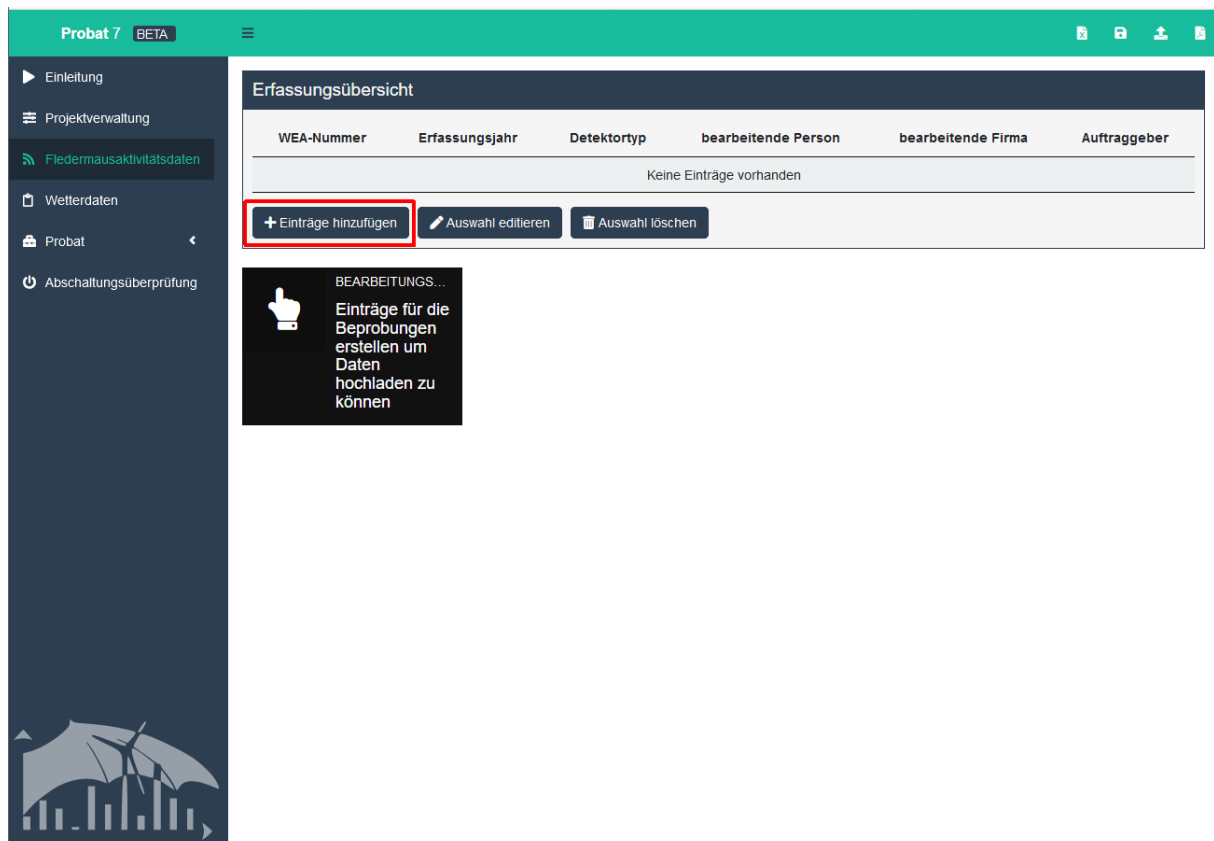


Abbildung 15 Zuordnung von Fledermausaktivitätsdaten.

Abbildung 16 zeigt das sich dann öffnende Formular:

Im Feld **WEA Nummer** können ausschließlich die in der Projektverwaltung bereits definierten WEA eingegeben werden.

Das **Erfassungsjahr** muss mit dem in den später hochzuladenden Rohdaten enthaltenen Jahr übereinstimmen, da andernfalls die hochgeladenen Daten nicht akzeptiert werden.

Der **Detektortyp** wird aus der Drop-Down-Liste ausgewählt. Für jedes Jahr kann nur ein Modell ausgewählt werden. Derzeit stehen folgende Detektoren zur Auswahl:

- “Batcorder -27 dB”, “Batcorder -30 dB” und “Batcorder -36 dB”  
der Batcorder der Firma ecoObs mit den Threshold Einstellungen -27dB, -30dB und -36dB
- “Anabat SD1“  
der Detektor der Firma Titley Electronics.
- “BATmode/Avisoft 37 dB“  
der Detektor der Firma bio acoustic technology – basierend auf der Avisoft Technologie mit der Threshold Einstellung 37 dB.
- “Avisoft 50 dB“  
ältere Systeme der Firma Avisoft mit der Threshold Einstellung 50 dB

Die korrekte Angabe des eingesetzten Detektors ist sehr wichtig. Des Weiteren ist die Einhaltung der jeweils richtigen **Detektor-Einstellungen und Installationsvorgaben** unbedingt zu beachten und vor der Datenanalyse noch einmal zu prüfen (zu beiden Aspekten siehe das separate Dokument „Voraussetzungen für die Verwendung von ProBat“)!

Erfassungen hinzufügen

WEA Nummer*	Erfassungsjahr*	Detektor*	bearbeitende Person	bearbeitende Firma	Auftraggeber
3	2015	ecoObs BC -27 dB			

Vorschau

WEA-Nummer	Erfassungsjahr	Detektortyp	bearbeitende Person	bearbeitende Firma	Auftraggeber
3	2015	ecoObs BC -27 dB			

Pflichtfelder\*

🗑 Verwerfen
+ Hinzufügen

Abbildung 16 Erfassungsjahr und Detektortyp für eine WEA hinzufügen.

## 6.2 Upload der Detektordaten und Spaltenauswahl

Inhalt und Struktur der Rohdatendateien können im Dokument „Voraussetzungen für die Verwendung von ProBat“ nachgelesen werden.

Durch Markieren einer Zeile in der Erfassungsübersicht wird die Möglichkeit zum Upload der Detektor-Rohdaten zugeschaltet (siehe Abbildung 17). Klicken des Buttons "Durchsuchen" ermöglicht die Suche der hochzuladenden Datei auf der lokalen Maschine.

Nach erfolgreichem Upload wird automatisch der in Abschnitt 4.7.2 beschriebene Spaltenauswahldialog für den Zeitstempel und die Fledermausart geöffnet. Mit der Auswahl von **Zeitstempel**- und **Art**-Spalten wird die Aktivitätsverteilung graphisch dargestellt (siehe Abbildung 18). Dabei lässt sich die Auswirkung der Hinzunahme von Artspalten interaktiv anhand der Graphik beobachten.

Anhand des Inhaltes der Artspalten wird im Feld **Artkürzel Rauhauffledermaus** eine Auswahl von möglichen Kürzeln für die Rauhauffledermaus, angeboten. In Abbildung 18 wurde hierzu das Kürzel "Pnat" ausgewählt.

The screenshot shows the ProBat 7.0 interface. On the left is a navigation menu with items: Einleitung, Projektverwaltung, Fledermausaktivitätsdaten (highlighted), Wetterdaten, Probat, and Abschaltungsüberprüfung. The main content area is titled 'Erfassungsübersicht' and contains a table with the following data:

WEA-Nummer	Erfassungsjahr	Detektortyp
3	2015	ecoObs BC -27 dB
1	2012	ecoObs BC -36 dB

Below the table are three buttons: '+ Einträge hinzufügen', 'Auswahl editieren', and 'Auswahl löschen'. Below this is a 'BEARBEITUNGS-AUSWAHL' section for 'WEA 3 - Jahr 2015'. The 'Rohdaten hochladen' section contains a 'Datei auswählen' field with a 'Durchsuchen...' button (highlighted with a red box) and the text 'No file selected'.

Abbildung 17 Hochladen der Detektordaten

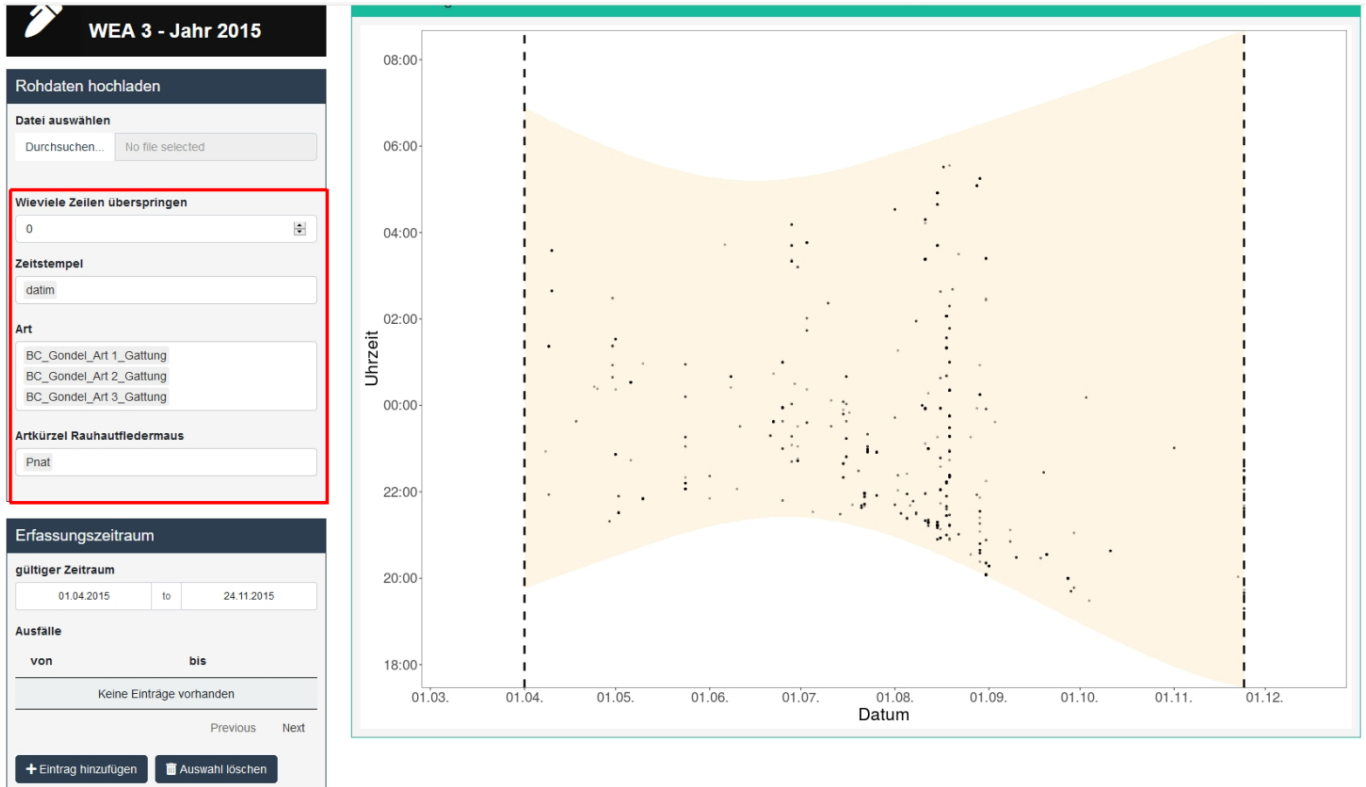


Abbildung 18 Aktivitätsverteilung gemäß der ausgewählten Spalten.

### 6.3 Definition der gültigen Erfassungszeiträume

Der Erfassungszeitraum der Detektordaten wird zunächst auf das ganze Jahr gesetzt (1.1. bis 31.12.). Reale Erfassungszeiten und etwaige Ausfallzeiten müssen manuell eingegeben werden. In Abbildung 18 wurde der Erfassungszeitraum auf den Zeitraum vom 1.4. bis zum 24.11. eingeschränkt, was sich entsprechend in der Graphik widerspiegelt (siehe gestrichelte senkrechte Balken in Abbildung 18 und Abbildung 20).

Innerhalb des Erfassungszeitraums lassen sich Detektorausfallzeiten definieren: nach Klicken des Buttons "Eintrag hinzufügen" (unten links in Abbildung 18) erscheint hierzu das in Abbildung 19 gezeigte Formular).



Ausfallzeiten hinzufügen

**Startdatum**  
15.06.2010

**Startzeit**  
01 20

**Enddatum**  
15.07.2010

**Endzeit**  
00 20

Verwerfen + Hinzufügen

Abbildung 19 Definition von Detektorausfallzeiten.

Die dort definierten Ausfallzeiten werden schließlich in der Aktivitätsverteilungsgraphik durch graue Balken gekennzeichnet (siehe Abbildung 20).

#### **Hinweis:**

Zum Verständnis der hier erwähnten Erfassungszeiträume und Ausschlusszeiten bitte unbedingt die Erläuterungen zu Datum und 10min-Intervall-Zeitstempeln in den Abschnitten 0 und 4.8.2 beachten!

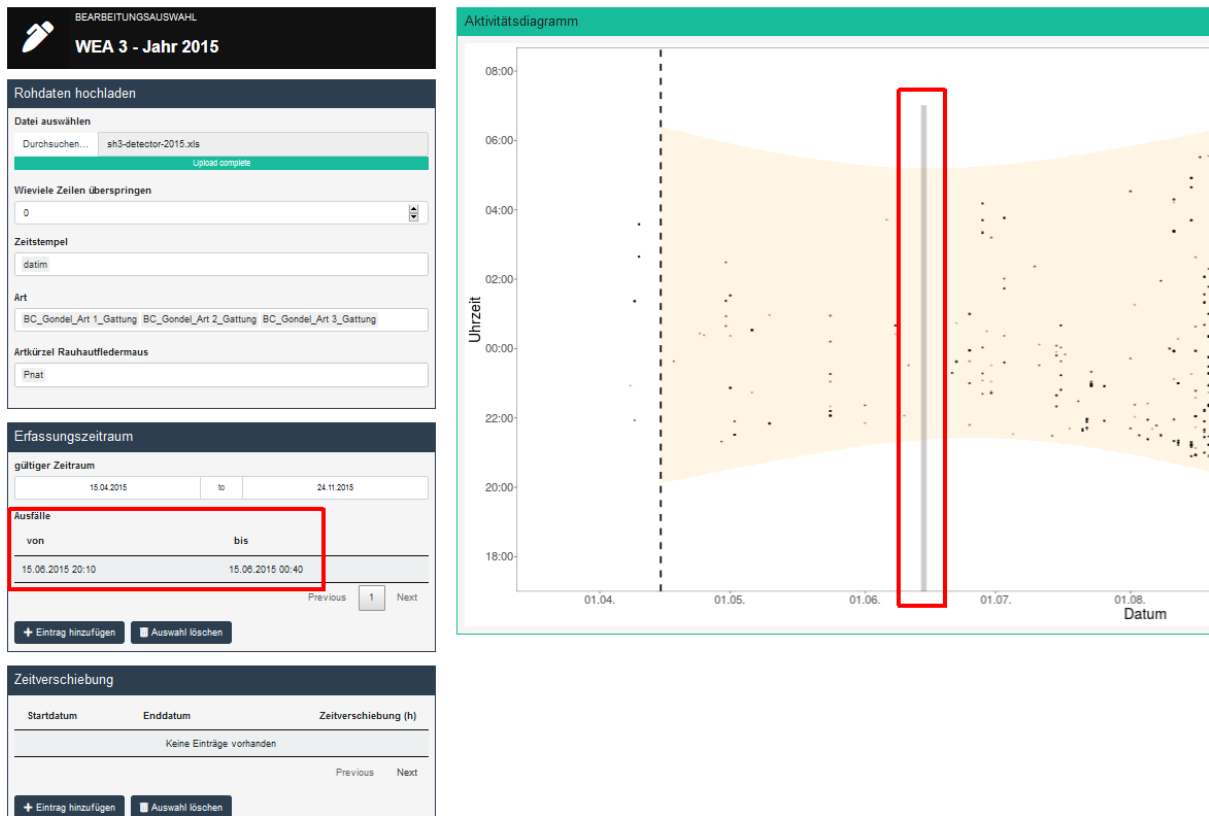


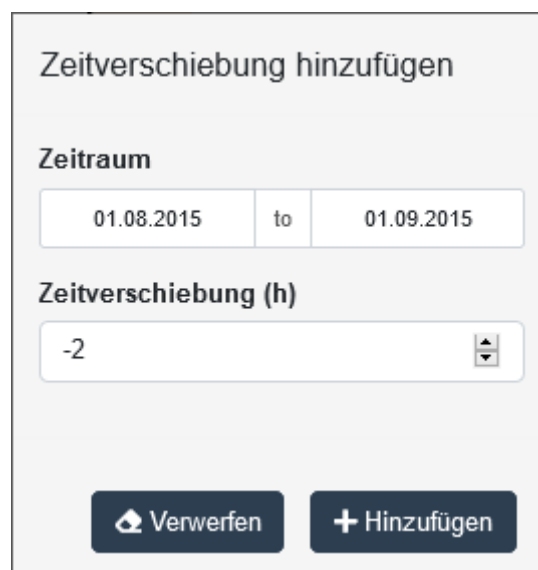
Abbildung 20 Detektorausfallzeiten: Darstellung im Aktivitätsverteilungdiagramm.

## 6.4 Zeitverschiebung

Fledermausaktivität, die vor Sonnenuntergang und außerhalb der Monate September und Oktober angezeigt wird, ist in der Regel auf eine zeitliche Verschiebung der Detektordaten zurück zu führen (z.B. UTC oder UTC+1 statt UTC+2; die Standortkoordinaten sollten ebenfalls geprüft werden). Entsprechendes gilt für Aktivität nach Sonnenaufgang (während des ganzen Jahres), die nahezu immer auf eine zeitliche Verschiebung der Detektordaten (z.B. UTC+3) zurückzuführen ist.

Zeitverschiebungen können mit einer Auflösung von 1 Stunde in einem oder mehreren wählbaren Zeiträumen vorgenommen werden. Das zur Definition erforderliche Formular wird nach Klicken des Buttons "Eintrag hinzufügen" (unten links in Abbildung 20) geöffnet.

Die in Abbildung 21 gezeigte Verschiebung um -2 Stunden im Zeitraum vom 01.08.2015 bis



Zeitverschiebung hinzufügen

Zeitraum

01.08.2015 to 01.09.2015

Zeitverschiebung (h)

-2

Verwerfen + Hinzufügen

Abbildung 21 Formular zur Definition einer Zeitverschiebung.

zum 01.09.2015 wird nach deren Ausführung wieder entsprechend im Aktivitätsverteilungsdiagramm sichtbar (vergleiche Abbildung 18 und Abbildung 22)

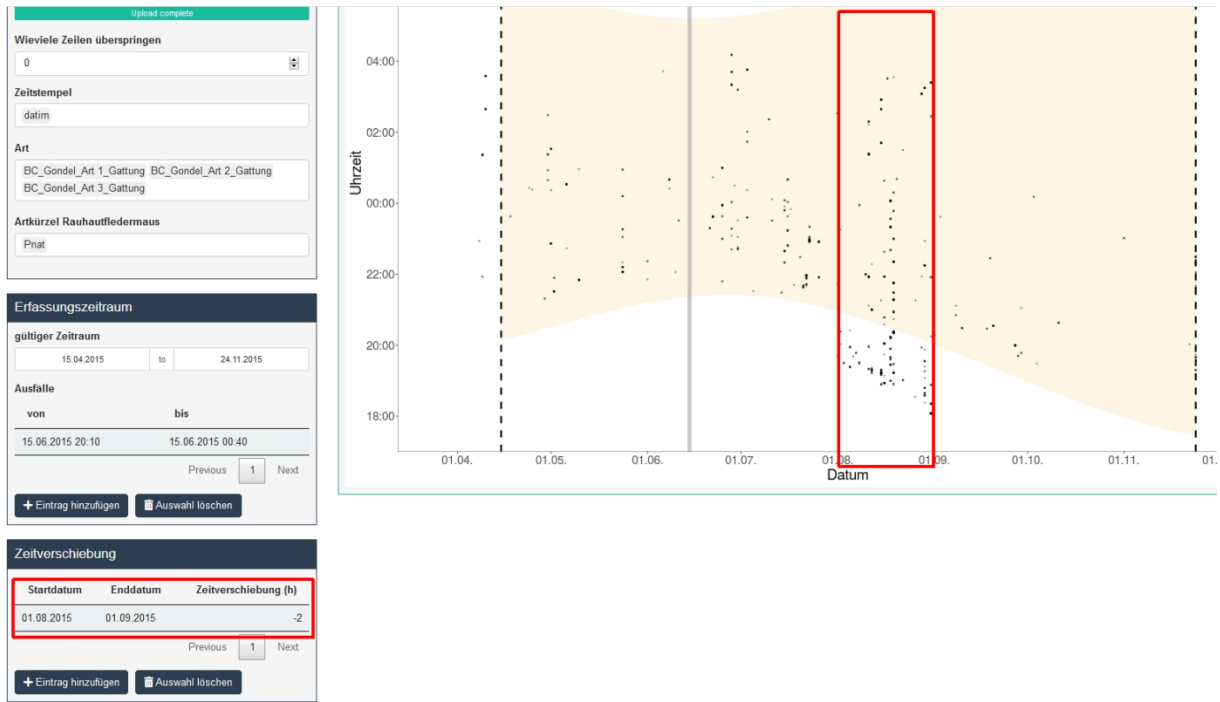


Abbildung 22 Auswirkung einer Zeitverschiebung in der Aktivitätsverteilung.

## 6.5 Rohdaten und Rufaufnahmenstatistik

Am Ende des Formulars gibt es schließlich die in Abbildung 23 gezeigte Zusammenfassung der Detektordaten

- die Chronologie der erfassten Arten aus den Rohdaten
- die Anzahl Rufaufnahmen pro Art und Monat
- die Anzahl Rufaufnahmen in jedem Monat dargestellt im Balkendiagramm

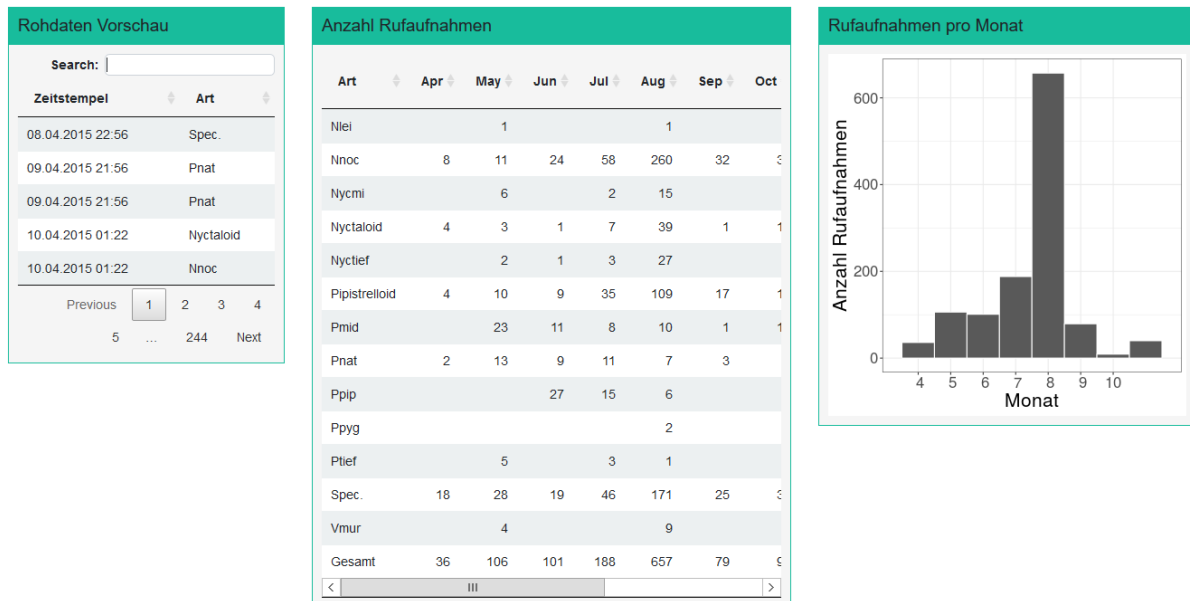


Abbildung 23 Fledermausaktivitätsstatistik.

## 7 Wetterdaten

### 7.1 Upload der Wetterdaten und Spaltenauswahl

Inhalt und Struktur der Rohdatendateien können im Dokument „Voraussetzungen für die Verwendung von ProBat“ nachgelesen werden.

Der in Abbildung 24 gezeigte Button „neue Daten hochladen“ wird direkt nach Klicken des Buttons „Wetterdaten“ im Navigationsbereich angeboten. Diese Funktion hat keine Abhängigkeiten von anderen Einträgen. Wetterdaten können in jeder Phase der Datenvorbereitung hinzugefügt werden.

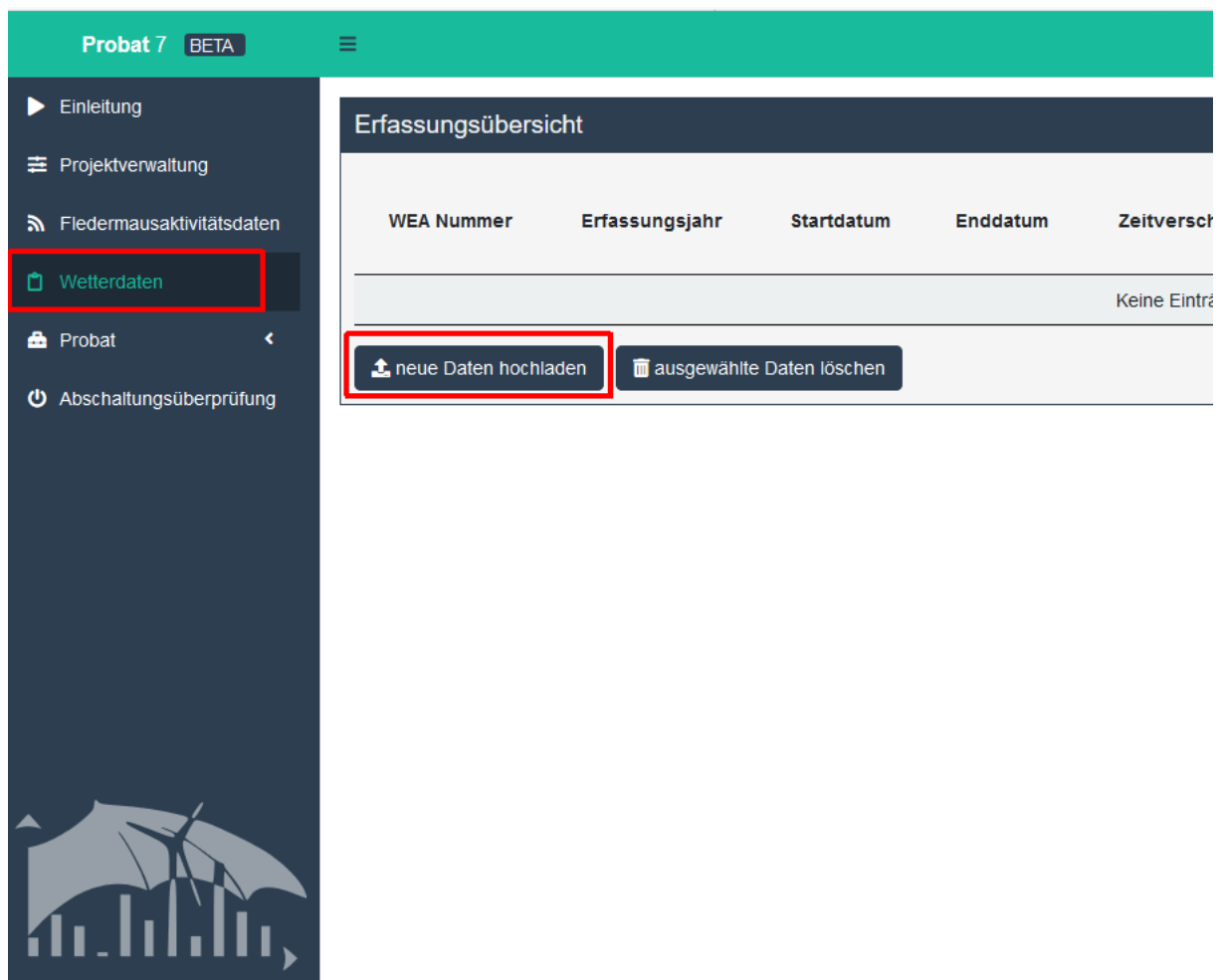


Abbildung 24 Upload von Wetterdaten.

Nach erfolgreichem Upload erscheint das in Abbildung 25 gezeigte Spaltenauswahlformular.

Die Rohdatendatei darf die Daten mehrerer WEA und Jahre enthalten. Die WEA werden anhand der **WEA Nummer** unterschieden. Falls die Daten von einer WEA stammen und keine entsprechende Variable angegeben werden kann, dann muss die WEA-Nummer manuell eingegeben werden, so wie in Abbildung 26 gezeigt.

The screenshot shows the 'Daten hochladen' (Upload Data) interface. It includes a file selection area with 'sh3-wind-2015-T.xls' and an 'Upload complete' button. There are several dropdown menus for selecting variables: 'WEA Nummer\*', 'Windgeschwindigkeit (m/s)\*', 'Regen', 'Rotordrehzahl (U/min)\*', 'Zeitstempel\*', and 'Gondel-Aussentemperatur (°C)\*'. A 'Wieviele Zeilen überspringen' (Skip rows) input field is set to 0, and a 'Tabellenblatt' (Worksheet) dropdown is set to 'sh3'. At the bottom right, there are 'Verwerfen' (Discard) and 'Hinzufügen' (Add) buttons, along with a note: 'Pflichtfelder\*: Pflichtfeld für Abschaltüberprüfung°'.

Abbildung 25 Spaltenauswahl der Wetterdaten.

This screenshot shows the same 'Daten hochladen' interface as in Figure 25, but with the 'WEA Nummer\*' dropdown menu highlighted by a red box. The dropdown menu is open, showing the message 'keine Variable vorhanden - Daten gehören zu einer WEA' (no variable available - data belongs to a WEA) and a list of WEA numbers, with '1' selected. The other elements of the interface, including the file selection, other variable dropdowns, and the 'Verwerfen' and 'Hinzufügen' buttons, are identical to the previous screenshot.

Abbildung 26 manuelle Eingabe der WEA-Nummer.

Die Angabe der Variablen **Regen** und **Rotordrehzahl** ist optional.

Mithilfe der Variablen „Regen“ kann ein entsprechendes Aktivitätsdiagramm zur Überprüfung der Aktivitätsmuster erstellt werden (siehe Kapitel 4 im Begleitdokument „ProBat Datenvoraussetzungen“ und Abschnitt 8.1 in diesem Dokument). Die Einheit der Regenmenge ist wählbar. Das entsprechende Menü zur Einstellung der Einheit wird eingeblendet, sobald ein Wert im Feld „Regen“ eingetragen wird (siehe Abbildung 27). Derzeit werden die Einheiten mm/h und mm/min unterstützt.

Die Werte der Rotordrehzahl sind optional, werden zukünftig aber zur Durchführung der Abschaltüberprüfung gebraucht. Die Rotordrehzahl wird in Umdrehungen pro Minute angegeben (U/min bzw. rpm).

Das Einlesen der **Außentemperatur**werte an der Gondel ist ab ProBat 7 obligatorisch, um eine Überprüfung und eventuelle Korrektur der enthaltenen Zeiten sicherzustellen.

## 7.2 Hinzufügen der Wetterdaten

Sobald die obligatorischen Wetterdaten erfolgreich eingelesen und interpretiert werden konnten, werden die Wertebereiche in einer Übersicht unterhalb der Spaltenauswahlfelder angezeigt (siehe Abbildung 27). Somit ist eine erste grobe Einschätzung der Plausibilität der eingelesenen Daten möglich. Die Spaltenauswahl lässt sich an dieser Stelle, falls nötig, noch ändern. Mithilfe des Buttons „Hinzufügen“ bietet sich jetzt die Möglichkeit, diese Daten dem Wetterdatenpool hinzuzufügen und weitere Analysen vorzunehmen.

Daten hochladen

**Datei auswählen**

Durchsuchen... WindData4.xls

Upload complete

**Wieviele Zeilen überspringen**

0

**WEA Nummer\***

keine Variable vorhanden - Daten gehören zu einer WEA

**WEA-Nummer\***

1

**Windgeschwindigkeit (m/s)\***

Wind

**Regen**

Regen

**Rotordrehzahl (U/min)\***

RPM

**Zeitstempel\***

Timestamp\_CEST

**Gondel-Aussentemperatur (°C)\***

Temp

**Einheit der Regenvariable**

mm/h

WEA Nummer	Erfassungsjahr	Startdatum	Enddatum	Spanne der Messwerte			
				Wind	Temperatur	Regen	Rotordrehzahl
1	2017	01.01.2017	31.12.2017	0 - 25.7	-20 - 35	0 - 2350	0 - 17

Pflichtfelder\*. Pflichtfeld für Abschaltüberprüfung°

Verwerfen
+ Hinzufügen

Abbildung 27 Wertebereiche der eingelesenen Wetterdaten.

## 7.3 Detaillierte Überprüfung der eingelesenen Wetterdaten

Nach Klicken eines Eintrags in der Erfassungsübersicht werden die eingelesenen Messreihen graphisch dargestellt im Tabulator "Datenübersicht" (rechts in Abbildung 28). Im Bereich "Validitätsübersicht" (links in Abbildung 28) werden etwaige automatisch vorgenommene Ausschlüsse von 10min-Intervallen für eine oder mehrere der Variablen

gelistet. Ausschlüsse können bedingt sein durch Lücken in der zeitlichen Abfolge, die bereits in den Rohdaten vorlagen, oder durch unplausible Werte einer oder mehrerer Variablen.

Weitere Ausschlüsse einer oder mehrerer Werte von Variablen können nach Auswahl des betreffenden Zeitfensters anhand der Graphik und dem anschließenden Klicken des Buttons "Wetterdaten aus diesem Zeitraum als ungültig markieren" definiert werden. Derart manuell erstellte Einträge können mittels des Buttons "ausgewählten eigenen Tabelleneintrag löschen" wieder gelöscht werden. Dagegen können automatisch generierte Ausschlüsse unter Angabe eines Grundes lediglich aufgehoben werden. In der Tabelle bleiben sie weiterhin sichtbar. Auf diese Weise bleibt der Hinweis auf eventuell fragliche Daten auch im Bericht erhalten.

The screenshot displays the 'Erfassungsübersicht' (Data Entry Overview) and 'Validitätsübersicht' (Validity Overview) sections.

**Erfassungsübersicht:**

WEA Nummer	Erfassungsjahr	Startdatum	Enddatum	Zeitverschiebung [h]	Spanne der Messwerte			
					Wind	Temperatur	Regen	Rotordrehzahl
1	2015	01.04.2015	31.10.2015		0 - 21	0 - 38		

**Validitätsübersicht:**

von	bis	Variablen	Ausschlussgrund	Grund für manuelle Aufhebung des Ausschlusses
05. May 09:10	05. May 14:50	Alle	Datenlücke	
06. May 07:40	06. May 15:30	Alle	Datenlücke	
06. May 17:00	06. May 17:10	Alle	fehlende Werte durch 0 ersetzt	
06. May 17:10	06. May 17:30	Alle	Datenlücke	
06. May 20:40	07. May 16:50	Alle	Datenlücke	

**Datenübersicht:**

Zeitraum: 29.03. 07:00 Uhr - 03.11. 16:50 Uhr

The graph shows 'Windgeschwindigkeit' (Wind Speed) in blue and 'Temperatur' (Temperature) in orange over time. A 'Zeitzoneüberprüfung' (Timezone Check) button is highlighted.

Abbildung 28 Details der eingelesenen Wetterdaten.

## 7.4 Zeitzonenüberprüfung und Zeitverschiebung

Zur Durchführung der Zeitzonenüberprüfung müssen die Geokoordinaten der WEA in der Projektverwaltung eingetragen worden sein (siehe Kapitel 5).

Nach Klicken des Tabulators "Zeitzonenüberprüfung" wird anhand der eingelesenen Temperaturdaten der in Abbildung 29 gezeigte Plot generiert. Er gibt die Abweichung der Temperatur vom Tagesmittel wieder.

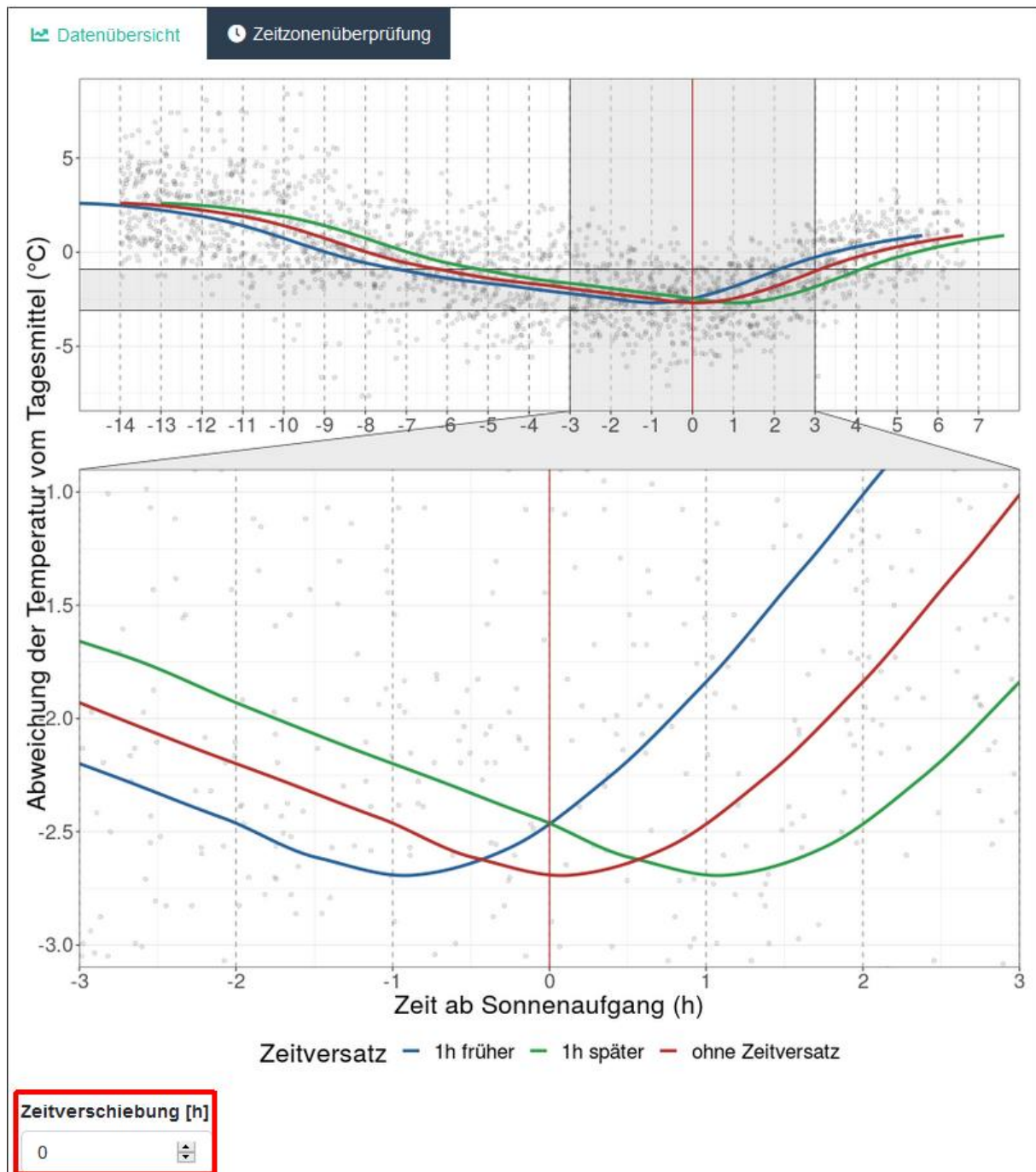


Abbildung 29 Zeitzonenüberprüfung der Wetterdaten.

Die Erkennung einer möglichen Verschiebung erfolgt unter Ausnutzung der Tatsache, dass im Mittel die niedrigste Temperatur des Tages um den Sonnenaufgang liegt. Die senkrechte rote Linie in der Graphik markiert den Sonnenaufgang (= Nullpunkt auf der x-Achse). Der Nullpunkt auf der y-Achse stellt das Tagesmittel der Temperatur dar. Relativ dazu sind die Temperaturabweichungen vom Tagesmittel über die Stunden des Tages relativ zum Sonnenaufgang als graue Punkte eingezeichnet. Die rote Kurve ist die geglättete Darstellung dieser Punktwolke.

Idealerweise liegt das Minimum der roten Kurve beim Nullpunkt der x-Achse (=Sonnenaufgang). Eine Verschiebung des Minimums relativ zu diesem Punkt kann auf einen Versatz der Zeiten in den Rohdaten hindeuten. Das Fenster im unteren Teil der Graphik zeigt den relevanten Bereich um den Sonnenaufgang vergrößert und zusätzlich eine blaue und eine grüne Referenzkurve. Diese beiden Kurven sind um -1 bzw. +1 Stunde gegenüber der roten Kurve verschoben. Der Schnittpunkt der blauen mit der grünen Kurve liegt bei Sonnenaufgang (= senkrechte rote Linie), wenn kein Versatz der Erfassungszeiten vorliegt. Die Minima der blauen bzw. der grünen Kurve zeigen an, was eine Verschiebung um -1 bzw. +1 Stunde bewirken würde.

Zeitverschiebungen können mit einer Auflösung von 1 Stunde in dem unten links in Abbildung 29 sichtbaren Fenster vorgenommen werden. Die Einstellung spiegelt sich direkt in der Graphik wieder.

#### **Hinweis:**

Die Zeitzonenüberprüfung muss durchgeführt worden sein, bevor die "Überprüfung der Aktivitätsverteilung" stattfinden kann (siehe Kapitel 8).

Die Zeitzonenüberprüfung wird automatisch als durchgeführt erachtet, sobald der Temperaturplot generiert wurde.

## 8 ProBat – Überprüfung und Berechnung

### 8.1 Überprüfung der Aktivitätsverteilung

Nach erfolgreicher Zeitzonenüberprüfung kann unter dem Punkt "ProBat" im Navigationsbereich der Unterpunkt "Überprüfung der Aktivitätsverteilung" gewählt werden. Es erscheint das in Abbildung 30 dargestellte Formular. Die Angaben und Graphiken beziehen sich auf den in der Übersichtstabelle markierten Eintrag. Der Eintrag selbst zeigt, welche Daten vorliegen und welche Überprüfungen bereits erfolgt sind. Noch nicht abgehakt ist die Überprüfung der Aktivitätsverteilung. Sie erfolgt durch visuellen Vergleich der Graphiken mit den entsprechenden charakteristischen Kurvenverläufen der Forschungsprojekte (siehe Begleitdokument „Voraussetzungen für die Verwendung von ProBat“, Kapitel 4):

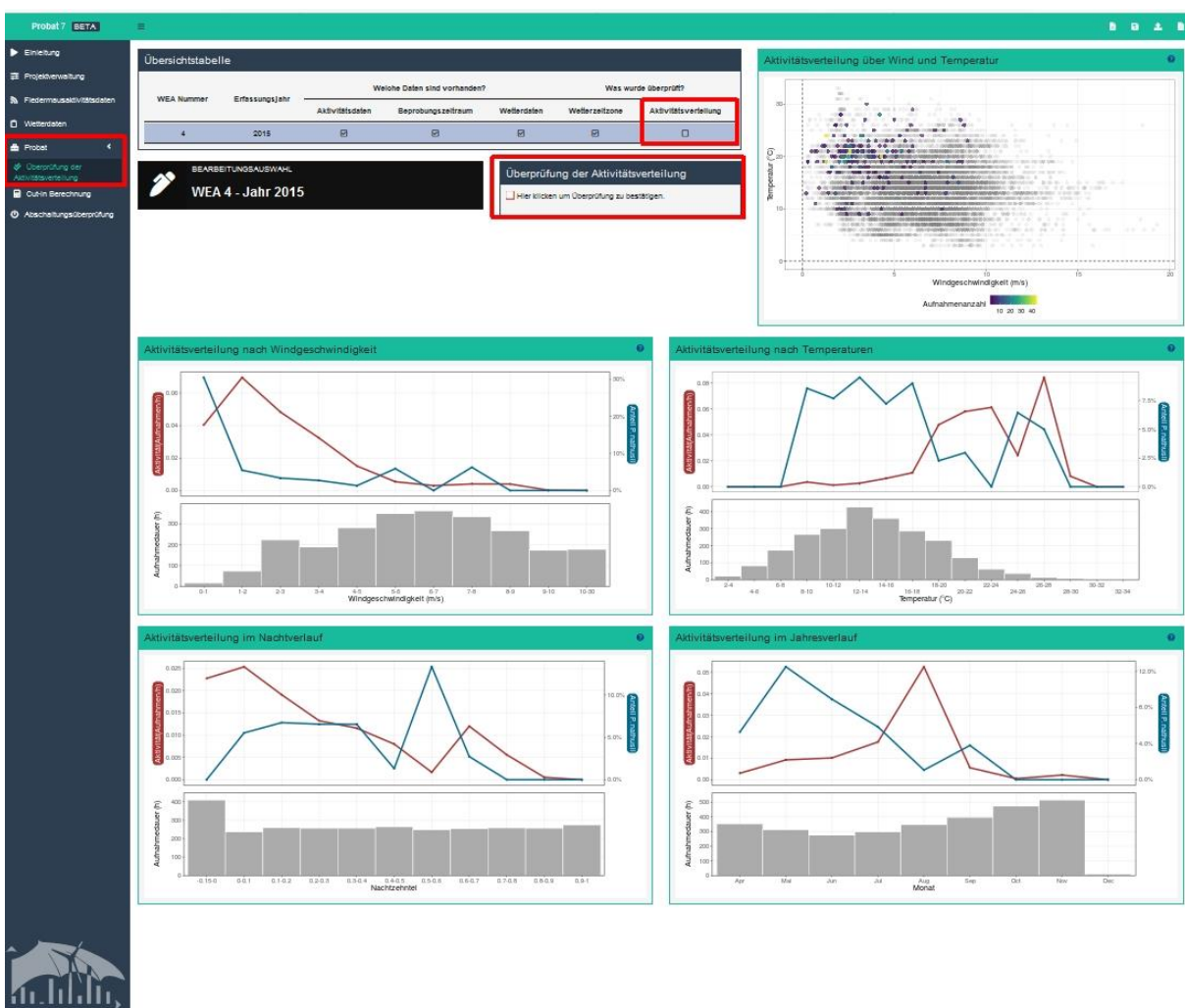
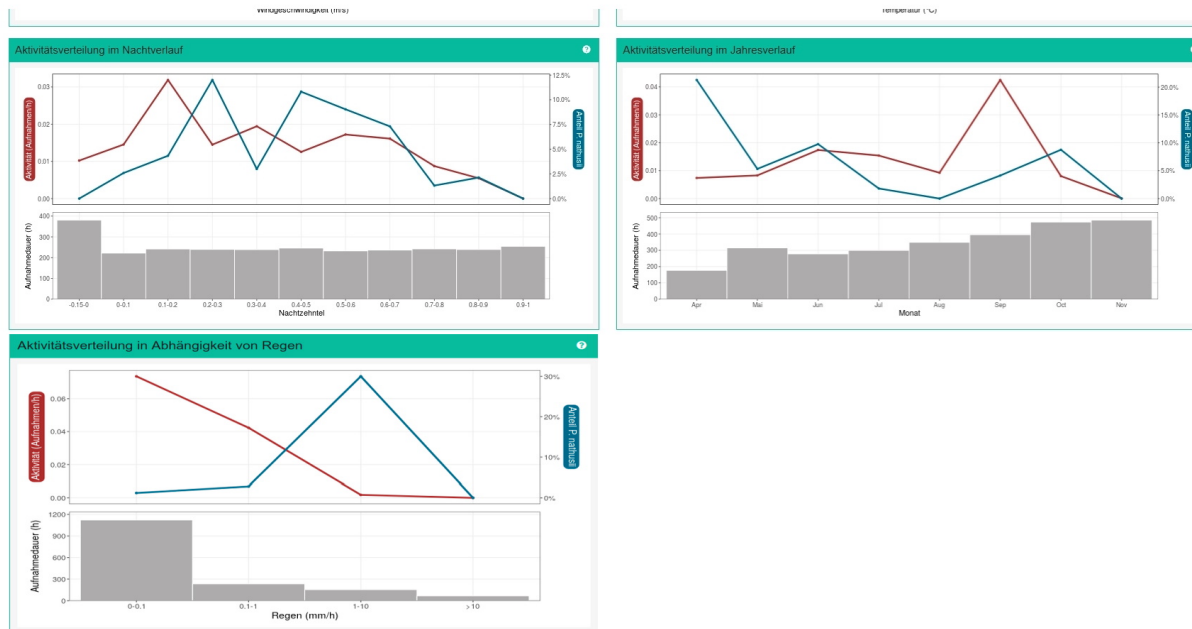


Abbildung 30 Überprüfung der Aktivitätsverteilungen.

- Aktivität (Aufnahmen/h) gegen die Windgeschwindigkeit (m/s)
- Aktivität (Aufnahmen/h) gegen die normalisierte Nachtzeit
- Aktivität (Aufnahmen/h) gegen die Monate
- Aktivität (Aufnahmen/h) gegen die Temperatur (°C)

- Aktivität (Aufnahmen/h) gegen die Niederschlagsmenge (mm/h)  
Dieser Plot erscheint nur dann, wenn die (optionalen) Regenwerte eingelesen wurden (siehe Abbildung 27 und Abbildung 31).



**Abbildung 31** Optionaler Plot: Aktivität gegen Regenmenge.

Der Anteil der Rauhautfledermäuse ist prozentual in blau dargestellt (y-Achse rechts in jeder Graphik).

Die normalisierte Nachtzeit wird in *Nachtzehntel* angegeben:

- Sonnenuntergang entspricht Nachtzeit = 0
- Sonnenaufgang entspricht Nachtzeit = 1
- die Zeit dazwischen wird in 10 Teile unterteilt, das erste Nachzehntel erstreckt sich daher von 0 bis 0.1, das zweite Nachzehntel von 0.1 bis 0.2 usw.
- das Dämmerungsintervall erstreckt sich von -0.15 bis 0, umfasst also 15 % der Nachtlänge vor Sonnenuntergang

Wenn die Kurvenverläufe den Charakteristika der statistischen Grundlage entsprechen, darf die Überprüfung der Aktivitätsverteilung in dem dazu vorgesehenen Kasten (siehe oben in der Mitte von Abbildung 30) abgehakt werden.

## 8.2 Cut-in Berechnung

Sobald für den in der Übersichtstabelle markierten Eintrag alle Haken gesetzt sind, (siehe Abbildung 30 oben), kann im Navigationsbereich der Unterpunkt "Cut-in Berechnung" geklickt werden, um weitere Einstellungen zur Berechnung der Cut-in Windgeschwindigkeiten vornehmen und die Beprobungsabdeckung überprüfen zu können (siehe Abbildung 32).

### 8.2.1 Einstellungen

Die Einstellungen werden im unteren Teil des in Abbildung 32 gezeigten Fensters vorgenommen. Dieser Bereich ist in Abbildung 33 vergrößert dargestellt.

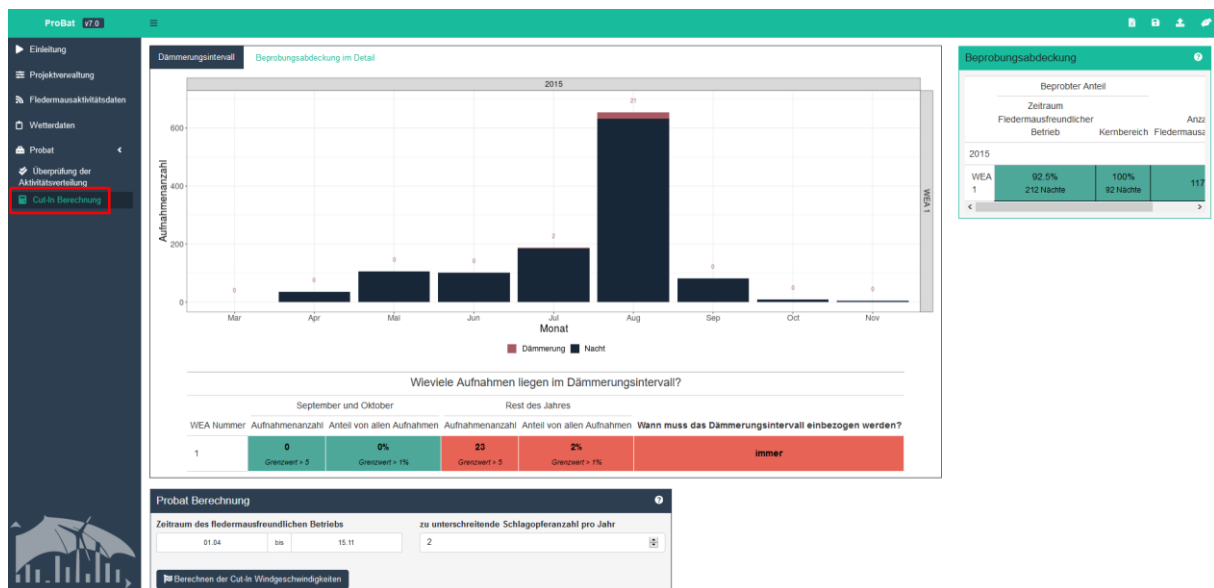
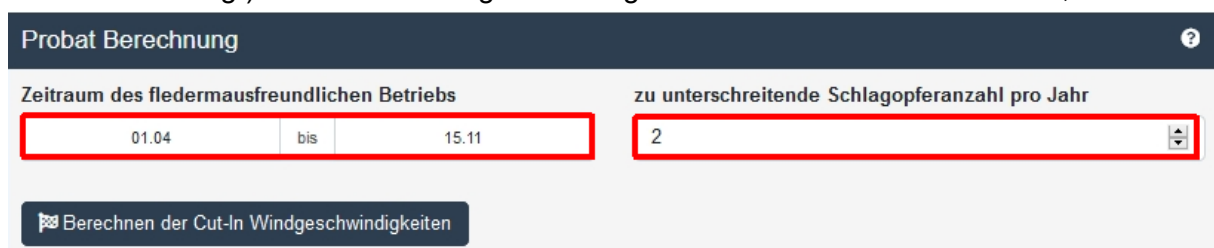


Abbildung 32 Einstellungen zur Berechnung der Cut-in Windgeschwindigkeiten

**Anzahl erlaubte Schlagopfer pro Jahr** legt die Anzahl toter Fledermäuse pro Jahr und WEA fest, die nach der Berechnung gerade nicht erreicht wird (z.B. soll die Schlagrate laut bayerischem Windkraft-Erlass derzeit bei unter zwei toten Tieren pro Jahr und WEA liegen).

Der **Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs** definiert den Zeitraum, in dem ggf. Abschaltungen der WEA zum Schutze der Fledermäuse erfolgen sollen. Für diesen Zeitraum werden Cut-in-Windgeschwindigkeiten berechnet. Die Schwelle der erlaubten Schlagopfer pro Jahr bezieht sich auf diesen Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs – andere Zeiträume im Jahr werden nicht berücksichtigt (wenn also der Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs nicht die gesamte Aktivitätsperiode der Fledermäuse abdeckt, ist das Schlagrisiko während des gesamten Jahres höher als von ProBat berechnet und berücksichtigt). Die Cut-in-Windgeschwindigkeiten werden also so berechnet, dass im



hier angegebenen Zeitraum im Mittel die Anzahl der als Schwelle definierten Schlagopfer zu Tode kommt. Für alle Monate im festgelegten Zeitraum werden in den Ergebnistabellen Werte für Cut-in-Windgeschwindigkeiten ausgegeben. (siehe Abbildung 36, rechte Seite). Wie im Begleitdokument „Voraussetzungen für die Verwendung von ProBat“ beschrieben, sollte der Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs möglichst den Zeitraum vom 1. April bis 31. Oktober einschließen. Eine Kernzeit vom 15. Juni bis 15. Oktober wird bei der Eingabe erzwungen.

### 8.2.2 Dämmerungsintervall

Der Ein- oder Ausschluss des Dämmerungsintervalls, also eines Zeitabschnitts, der 15 % der Länge der Nacht vor Sonnenuntergang umfasst, erfolgt ab ProBat 7 automatisch anhand der hier dargestellten Kriterien. Die entsprechende Auswahl muss also nicht mehr manuell erfolgen.

Die Betrachtung erfolgt dabei getrennt für den Zeitraum September und Oktober und für die restlichen Monate des "fledermausfreundlichen" Betriebs: Das Dämmerungsintervall (DI) wird eingeschlossen, wenn mehr als die in Tabelle 4 genannten Aufnahmen oder mehr als 1 % der in den jeweiligen Monaten registrierten Aufnahmen im DI liegen. Die in der Tabelle gezeigten Absolutwerte werden hierbei für den Rotordurchmesser korrigiert (z.B. halbieren sich die Schwellenwerte der Tabelle bei einem Rotordurchmesser von 135 m).

Wenn die genannten Kriterien zum Einschluss der Monate ohne September und Oktober führen, dann werden September und Oktober in jedem Fall ebenfalls eingeschlossen.

**Beispiel 1:** 15 Aufnahmen im DI mit dem Detektor ecoObs BC -36 dB nur im September führen zum Einschluss des DI im September und Oktober.

**Beispiel 2:** 9 Aufnahmen im DI im Juli, 12 Aufnahmen im DI im August und 7 Aufnahmen im DI im September mit dem Detektor BATmode/Avisoft 37 dB führen zum Einschluss des DI für den gesamten Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs.

**Tabelle 4 Absolute Schwellenwerte, bis zu denen das Dämmerungsintervall ausgeschlossen wird.**  
Die hier angegebenen Anzahlen gelten für ein Jahr, eine WEA und einen Rotordurchmesser von 70 m (für einen abweichenden Rotordurchmesser wird analog zur Berechnung der Schlagopfer korrigiert).

Detektortyp	maximale Anzahl Aufnahmen
ecoObs BC -36 dB	14
ecoObs BC -30 dB	9
ecoObs BC -27 dB	6
BATmode/Avisoft 37 dB	20
Avisoft 50 dB	9
Anabat SD1	4

Die Kriterien zum Einschluss bzw. Ausschluss des DI gelten pro WEA. Falls Daten mehrerer Jahre für eine WEA vorliegen, werden zunächst die Schwellenwerte für jedes Jahr ermittelt und dann die ermittelten Werte aufsummiert. Die so erhaltenen Schwellenwerte werden schließlich zusammen mit den Aufnahmen aller Jahre zur Festlegung der DI-Einbeziehung bzw. des Ausschlusses, wie oben beschrieben, benutzt.

Der prozentuale Schwellenwert wird direkt auf die Aufnahmen aller Jahre angewendet.

Das in Abbildung 32 sichtbare Balkendiagramm zeigt die Anzahl der Aufnahmen im DI für jeden Monat in rötlicher Färbung an, also 2 im Juli und 21 im August, keine in allen anderen Monaten. In den Kästchen darunter werden diese Zahlen gegen die oben beschriebenen Kriterien verglichen. Kästchen, die eine Überschreitung eines Schwellenwertes zur Einbeziehung des DI beinhalten, werden rötlich gefärbt, die anderen grün. Das DI wird nur dann komplett ausgeschlossen, wenn alle Kästchen grün sind.

In Abbildung 32 gibt es keine Aufnahmen in den Monaten September und Oktober. Die entsprechenden Kästchen bleiben daher grün. In den übrigen Monaten ("Rest des Jahres") werden jedoch sowohl der absolute wie auch der relative Schwellenwert deutlich überschritten. Die entsprechenden Kästchen sind daher rot und die DIs aller Monate werden eingeschlossen. Man beachte hierbei, dass der gezeigte Schwellenwert für die Absolutzahlen (> 5) spezifisch für den Detektor (ecoObs BC -27 dB) und den Rotordurchmesser (100 m) ist, wie oben beschrieben.

### 8.2.3 Mindestbeprobung

Die Beprobungsabdeckung und die Erfüllung der Mindestbeprobung ist oben rechts im Formular (siehe Abbildung 32 und den Ausschnitt in Abbildung 34) dargestellt. Der Tabulator „Beprobungsabdeckung im Detail“ (siehe oben links in Abbildung 32 und den Ausschnitt in Abbildung 35) gibt die Details dazu wieder. Die gestrichelten Linien in diesem Diagramm markieren den Zeitraum des eingestellten fledermausfreundlichen Betriebs (blau umrahmt) und den Zeitraum der Hauptaktivität der Fledermäuse vom 1. Juli bis zum 30. September (rot umrahmt). Die entsprechenden Spalten sind in Abbildung 34 ebenfalls blau bzw. rot umrahmt.

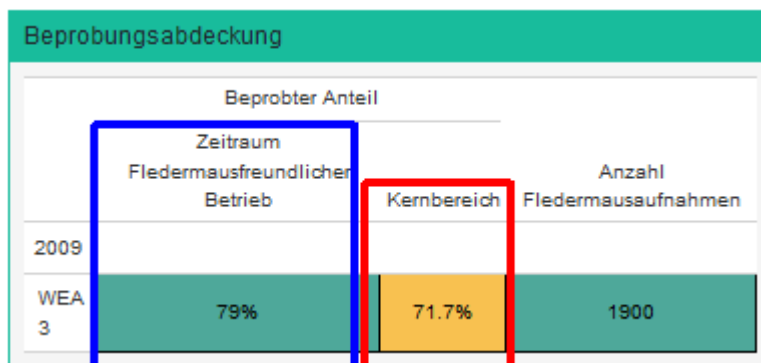
Eine aussagekräftige Berechnung der Fledermausaktivität an der WEA und letztlich der Cut-in-Windgeschwindigkeiten erfordert eine Mindestanzahl von Nächten mit gültigen Detektor- und Winddaten. Die entsprechenden Kriterien sind im Dokument „Leitfaden“ definiert und festgelegt. Für den gewählten Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs und den Hauptaktivitätszeitraum (1. Juli bis 30. September) der Fledermäuse gibt es eine Mindestprozentzahl von Nächten, für die Messdaten vorliegen *sollten* (75%) bzw. *müssen* (66%). Wird einer der beiden Muss-Werte (für Detektor- oder Winddaten) nicht erreicht, so wird die Berechnung zurückgewiesen. Wird mindestens einer der beiden Sollte-Werte nicht erreicht, so wird ein Warnhinweis ausgegeben und nach Bestätigung der Kenntnisaufnahme wird die Berechnung fortgesetzt. Insgesamt gilt natürlich, dass je kürzer die Beprobung ist, desto unsicherer sind die darauf aufbauenden Aussagen. Da das Auftreten von Fledermäusen im Rotorbereich von WEA typischerweise sehr „geklumpt“ ist, nimmt bei abnehmender Beprobungszeit die Gefahr zu, relevante Anteile der Fledermausaktivität zu verpassen. Bei Unterschreiten der hier angegebenen „Sollte-Beprobung“ von 75% ist bereits mit einer erheblichen Unsicherheit der Ergebnisse zu rechnen.

Das Diagramm zur Beprobungsabdeckung (Abbildung 34) zeigt unter anderem die erreichten Prozentwerte für den Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs und der Hauptaktivitätszeit. Das Erreichen/nicht Erreichen der oben genannten Schwellenwerte wird durch Ampelfarben signalisiert:

- **rot**: der Muss-Wert von 66% wird nicht erreicht. Es wird keine Berechnung durchgeführt
- **gelb**: der Muss-Wert wurde überschritten, aber der Sollte-Wert von 75% wird nicht erreicht. ProBat gibt diesen Hinweis und die Berechnung wird durchgeführt.
- **grün**: die Schwelle der wünschenswerten Beprobungsabdeckung von 75% wurde überschritten.

### **Hinweis:**

Der Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs muss mindestens den je nach Bundesland und Behörde unterschiedlich angesetzten für Fledermausschlag an WEA relevanten Zeitraum einschließen (z.B. vom 15.3. bis zum 31.10. per bayerischem Windkrafterlass). ProBat überprüft die korrekte Einstellung dieses Zeitraums nicht, wohl aber, ob die Mindestbeprobungskriterien im eingestellten Zeitraum erfüllt sind. Demgegenüber ist der Hauptaktivitätszeitraum für Mitteleuropa in ProBat fest vorgegeben (1.7. bis 30.9.).



**Abbildung 34 Beprobungsabdeckung**

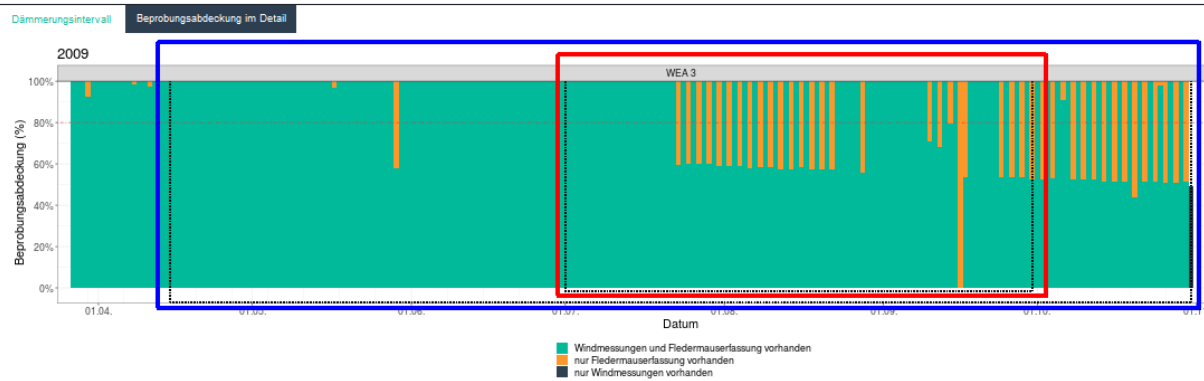


Abbildung 35 Beprobungsabdeckung detailliert

## 8.2.4 Berechnung

Wenn die Einstellungen erfolgt und die Mindestbeprobungskriterien erfüllt sind, kann mittels des in Abbildung 33 und Abbildung 36 gezeigten Buttons "Berechnen der Cut-in Windgeschwindigkeiten" die Berechnung veranlasst werden. Die Tabelle rechts in Abbildung 36 zeigt folgende Ergebnisse:

- Geschätzte jährliche Schlagopferzahl ohne Abschaltungen**

Die Berechnung dieses Wertes erfolgt anhand der eingestellten Periode des fledermausfreundlichen Betriebs. Das Ergebnis kann also entsprechend variieren. Die Berechnung erfolgt so, dass die eingestellte maximale Anzahl von Schlagopfern gerade nicht erreicht wird.
- Pauschale Cut-in-Windgeschwindigkeit**

Die pauschale Cut-in-Windgeschwindigkeit ist ein einziger pauschaler Windgeschwindigkeitswert, ab dem die WEA in allen Nächten (während der gesamten Nacht - je nach Einstellung mit oder ohne den Dämmerungszeitraum: 15 % der Nachtlänge vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang) des gesamten für den fledermausfreundlichen Betrieb relevanten Zeitraums anlaufen darf. Dies ist technisch einfacher umzusetzen, da die WEA auf nur einen Wert programmiert werden muss. Die Abschaltzeiten können in diesem Fall jedoch nicht auf das Aktivitätsmuster der Fledermäuse im Jahres- und Nachtverlauf angepasst werden. Deshalb sind mit dieser Methode in der Regel höhere Abschaltzeiten notwendig, um dieselbe Reduktion des Schlagrisikos zu erreichen.
- Matrix der optimierten Cut-in-Windgeschwindigkeiten**

Hierbei handelt es sich um die für geringe Ertragseinbußen optimierten monats- und nachtzeitabhängigen Cut-in-Windgeschwindigkeiten. In der Matrix sind die Werte für die einzelnen Nachtzehntel und Monate angegeben. Darüber hinaus werden die WEA-Nummer und die Jahre, für die Daten einbezogen wurde, angezeigt.

Die Berechnung der Cut-in-Windgeschwindigkeiten erfolgt grundsätzlich für alle Jahre einer WEA, für die Daten erfolgreich eingelesen und überprüft wurden. D.h., für alle Zeilen der in Abbildung 30 oben gezeigten Übersichtstabelle, die zu einer WEA

gehören und für die alle Häkchen gesetzt sind. Ist dies für mehrere Jahre gegeben, so erfolgt die Berechnung automatisch für diese Jahre.

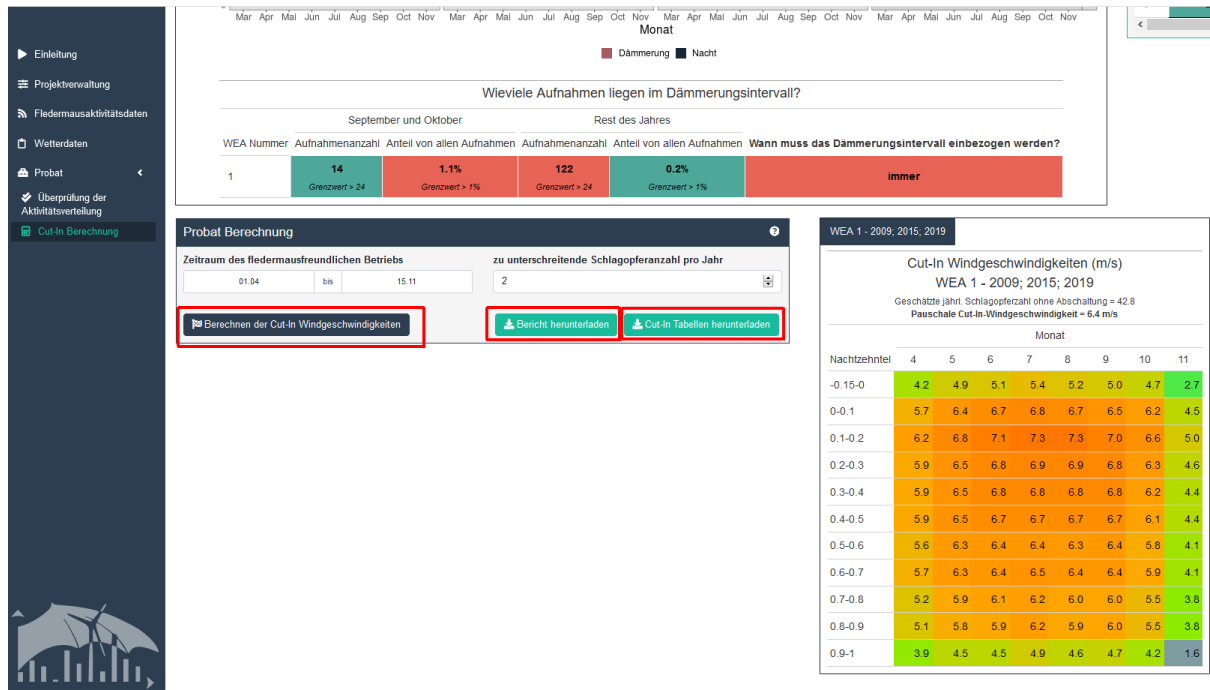


Abbildung 36 Ergebnisse zur Berechnung der Cut-in-Windgeschwindigkeiten.

**Hinweis 1:**

Die im fledermausfreundlichen Betrieb verwendeten Anlaufwindgeschwindigkeiten werden häufig mit einer Hysterese (z.B. von 0,5 m/s) definiert. Dies bedeutet, dass zum Beispiel bei einer durch den Algorithmus definierten Anlaufwindgeschwindigkeit von 3,7 m/s eine laufende WEA gestoppt wird, wenn die Windgeschwindigkeit von höheren Werten auf unter 3,7 m/s abnimmt. Um eine stehende WEA wieder einzuschalten, muss die gemessene Windgeschwindigkeit jedoch größer oder gleich dem Wert für die definierte Anlaufwindgeschwindigkeit plus den Wert der Hysterese, also größer oder gleich 3,7 m/s + 0,5 m/s = 4,2 m/s sein. Eine Erniedrigung der Abschaltwindgeschwindigkeit um den Hysteresewert ist nicht zulässig!

Eine Hysteresefunktion wird u.a. verwendet, um die Zahl der zusätzlichen Aus- und Einschaltvorgänge zu reduzieren, die durch den fledermausfreundlichen Betriebsalgorithmus vorgegeben werden.

**Hinweis 2:**

Bei Berechnung über mehrere Jahre stehen die Ergebnisse der Einzeljahre nicht zur Verfügung. Grundsätzlich können Jahre auf einfache Weise von der Berechnung ausgeschlossen werden, indem die Bestätigung der Überprüfung der Aktivitätsverteilung rückgängig gemacht wird. Dazu muss der in Abbildung 30 oben sichtbare Bestätigungshaken

entfernt werden. Dabei bleiben alle Daten und Eingaben für das betreffende Jahr erhalten. Soll also nach einer Berechnung über mehrere Jahre eine Berechnung nur für ein bestimmtes Jahr erfolgen, so muss die Überprüfung der Aktivitätsverteilung der anderen Jahre zurückgesetzt und der Button zur Berechnung der Cut-in-Windgeschwindigkeiten erneut geklickt werden.

### 8.3 Export von Ergebnissen

Mit den beiden in der Mitte von Abbildung 36 gezeigten grünen Buttons kann das Herunterladen des Gesamtberichtes und der Tabellen mit den optimierten Cut-in-Windgeschwindigkeiten veranlasst werden. Diese Buttons werden erst nach erfolgreicher Berechnung eingeblendet.

Die Cut-in-Windgeschwindigkeiten werden wie in ProBat 6, in zwei verschiedenen Formaten in separaten Excel-Tabellen ausgegeben:

- kompakte relative Darstellung der Cut-in-Windgeschwindigkeiten pro Monat und Nachtzehntel, so wie auch in der Matrix in Abbildung 36 gezeigt.
- Explizite Angabe der UTC-Anfangs- und Endzeiten eines jeden Nachtzeitintervalls mit der zugehörigen Cut-in-Windgeschwindigkeit.

#### **Hinweis:**

Zur Einspeisung in die Anlagensteuerung einer WEA müssen die UTC-Zeiten gegebenenfalls in mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ, UTC+2) durch Addition zweier Stunden konvertiert werden.