



**lanthan**  
SafeSky

# BNK-Umrüstung in Theorie und Praxis

Leitfaden und Informationen für Kunden



## Geschichte der transponderbasierten bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung im Kontext der Flugsicherheit

### Stellenwert von Transpondern in der Luftfahrt

Bei der Nutzung der bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) werden die roten Lampen der Hinderniskennzeichnung der Windenergieanlagen (WEA) nur dann angeschaltet, wenn tatsächlich bei Nacht ein Luftfahrzeug in der Nähe eines Windparks unterwegs ist. Wesentlicher Bestandteil einer BNK ist deshalb vor allem eine Technologie zur Erfassung von Luftfahrzeugen in den Nachtstunden. Bis 2018 durfte dabei nur die sogenannte Passiv- und Primärradartechnologie eingesetzt werden. Mit dem Energiesammelgesetz EnSaG (2018) wurde die BNK verpflichtend für alle kennzeichnungspflichtigen WEA eingeführt und festgelegt, dass auch Transpondersignale der relevanten Luftfahrzeuge hierfür genutzt werden können. Transponder sind in Luftfahrzeugen installiert und senden bestimmte Informationen aus, die durch einen Empfänger im Windpark ausgewertet werden können. Bei Nacht besteht eine Transponderpflicht für alle Verkehrsteilnehmer im deutschen Luftraum.

Transponder erfüllen zahlreiche Aufgaben, die deutlich höhere Sicherheitsanforderungen aufweisen als die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen. Beispiele sind die Kollisionswarnung zwischen Luftfahrzeugen (ACAS/TCAS) in Gebieten ohne Radarabdeckung (beispielsweise über dem Atlantik) und in sogenannten Transponder Mandatory Zones (TMZ). In diesen Zonen nutzen Verkehrsflugzeuge mit mehreren hundert Menschen an Bord den gleichen Luftraum wie kleine Sportflugzeuge ohne Funkverbindung zur Flugsicherung. Die Kollisionsvermeidung wird hier ausschließlich über Transponder sichergestellt und ist damit ein essentieller Baustein der Flugsicherung. Speziell Luftfahrzeuge mit geringer Radarrückstrahlfläche (RCS) wie Ballone, Segelflieger oder kleine Motorflugzeuge, werden vom Primärradar der Flugsicherung nur sehr schwer, teilweise gar nicht erkannt. Auch in diesen Fällen sind Transponder ein wirkungsvolles Mittel, um Verkehrsteilnehmer für die Flugsicherung sichtbar zu machen.

### Einsatz von Transpondern in der Windenergie

Die Geschichte der Transponder-BNK ist eng mit der Firmengeschichte der Lanthan Safe Sky (LSS) GmbH verknüpft. Einer der „Väter“ des transponderbasierten Systems ist Gerd Möller, Geschäftsführer der Lanthan Gesellschaft für technische Entwicklungen mbH & Co. KG (Lanthan), einem der Gründungsunternehmen von LSS.

Bereits im Jahr 2002 wurde er mit dem Thema der Anwohnerakzeptanz konfrontiert. Die erste Maßnahme auf den Ruf nach Akzeptanz war die technische und juristische Umsetzung der Sichtweitenregelung. Hierdurch sollten die Feuer bei guter Sicht mit reduzierter Intensität leuchten. Dieses Vorhaben wurde im Jahr 2004 erfolgreich durch die Legalisierung der Umsetzung durch die damals erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV) abgeschlossen<sup>1</sup>.

Ebenfalls im Jahr 2004 wurde erstmalig die Frage nach einer „bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung“ auf der Basis von Transpondersignalen aufgeworfen. Um das BNK-Thema von Beginn an auf eine möglichst breite Basis zu stellen, wurde im Jahr 2008 mit dem Bundesverband WindEnergie e.V. und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt das HiWUS-Projekt zur Minimierung der Lichtemission an On- und Offshore-Windenergieparks und -anlagen unter besonderer Berücksichtigung der Vereinbarkeit der Aspekte Umweltverträglichkeit sowie Sicherheit des Luft- und Seeverkehrs durchgeführt<sup>2</sup>. Der studienbegleitende Feldversuch fand in einem Windpark in Wiemersdorf statt, in dessen unmittelbarer Nachbarschaft sich die Fliegerstaffel Fuhlendorf der Bundespolizei befand. Hier gab es einen realen Bedarf: Die WEA von Enercon waren zwar keine 100 Meter hoch, erhielten auf Wunsch der Bundespolizei dennoch eine Hinderniskennzeichnung. Das Projekt verlief erfolgreich - die Transponder-BNK befindet sich bereits seit dem Jahr 2010 im Dauerbetrieb.

In den Folgejahren wurden seitens der Gründungsunternehmen von LSS erste Transponderaktivitäten in Frankreich, Schweden, den Niederlanden und besonders in Österreich durchgeführt.

Für das Entstehen der neuen AVV Kennzeichnung leitete Lanthan bereits 2017 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) einen verbändeübergreifenden Arbeitskreis, der sich in einzelnen Arbeitsgruppen mit den identifizierten Problemthemen der AVV-Kennzeichnung beschäftigte<sup>3</sup>.

Das BMVI beauftragte daraufhin eine Risikoanalyse<sup>4</sup>. Auf Basis dieser Risikoanalyse wurde durch das BMVI ein AVV-Kennzeichnungs-Entwurf erstellt. Am 30. April 2020 wurde schließlich die AVV Kennzeichnung verabschiedet, die Bedingungen für die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung verschärft und an die Sicherheitsbedürfnisse der Luftraumnutzer, insbesondere der Luftrettung, angepasst. Das Transponder-BNK-System von Lanthan Safe Sky war das erste System, das die neuen gesetzlichen Bestimmungen erfüllte. Bisherige BNK-Systeme, die auf Radartechnologie basieren, dürfen unter einer Bestandschutzregelung weiterverwendet werden.



<sup>1</sup> <https://beck-online.beck.de/Dokument?vpath=bibdata%2Fges%2Fluftfhkennzvo%2Fcont%2Fluftfhkennzvo.htm&anchor=Y-100-G-LUFTFKENNZVO>

<sup>2</sup> <https://beck-online.beck.de/Dokument?vpath=bibdata%2Fges%2Fluftfhkennzvo%2Fcont%2Fluftfhkennzvo.htm&anchor=Y-100-G-LUFTFKENNZVO>

<sup>3</sup> T000117 Sammlung Stand 20171127.pdf

<sup>4</sup> [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/transponderbasierte-bedarfsgesteuerte-nachtkennzeichnung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/transponderbasierte-bedarfsgesteuerte-nachtkennzeichnung.pdf?__blob=publicationFile&v=8)



## Wesentliche legislative Meilensteine:



- ➔ **31.03.2008 FSAV:**  
Umstellung von Mode-A/C auf Mode-S
- ➔ **Dezember 2018:**  
Änderung Energiesammelgesetz:  
Pflicht zur bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) aus EnSaG ab dem 1. Juli 2020 – verlängert bis zum Ablauf des 31.12.2022 für Onshore WEA bzw. 31.12.2023 für Offshore WEA
- ➔ **Dezember 2018:**  
Treffen der Bedenkenräger (Grundlage für die Sicherheitsbewertung)
- ➔ **18.12.2018 FSAV:**  
Transponder-Ausrüstungspflicht in kontrollierten und unkontrollierten Lufträumen
- ➔ **Juni 2019:**  
Sicherheitsbewertung im Auftrag des BMVI
- ➔ **10.07.2019 LuftVO:**  
Einschaltspflicht der Transponder
- ➔ **AVV-Kennzeichnungs-Entwurf vom 10.09.2019**  
definiert Anforderungen auch an die transponderbasierte BNK
- ➔ **Oktober 2019:**  
Länder- und Verbändeanhörung zum AVV-Entwurf
- ➔ **November 2019 ICAO:**  
Planung der Aufnahme der Transponder-BNK
- ➔ **08.01.2020:**  
Bundeskabinett beschließt die AVV-Kennzeichnung
- ➔ **14.02.2020:**  
Bundesrat stimmt AVV Kennzeichnung mit marginalen Änderungen zu
- ➔ **04.03.2020:**  
Bundeskabinett entwirft einen Entschluss zu den Änderungsmaßgaben des Bundesrates
- ➔ **30. April 2020:**  
Veröffentlichung der AVV Kennzeichnung

## Meilensteine der Unternehmensgeschichte:



- ➔ **2008:**  
Erster Feldversuch im Rahmen der HIWUS-Studie  
(anschließend Dauerbetrieb für die Fliegerstaffel Fuhlendorf der Bundespolizei)
- ➔ **2018:**  
IBN einer Transponder-BNK an der Seilbahn Rendlbahn in Österreich
- ➔ **2018:**  
Testinstallation in Österreich, Windenergieanlagen im Umfeld von Wien
- ➔ **2019:**  
Testinstallation in 7 Enercon WEA im Raum Bremen
- ➔ **2019:**  
IBN einer Transponder-BNK an der Seilbahn Flying Fox in Österreich

## Genehmigungsprozesse, Installation und Betrieb: Ein Überblick

### Anforderungen und Voraussetzungen aus Betreibersicht

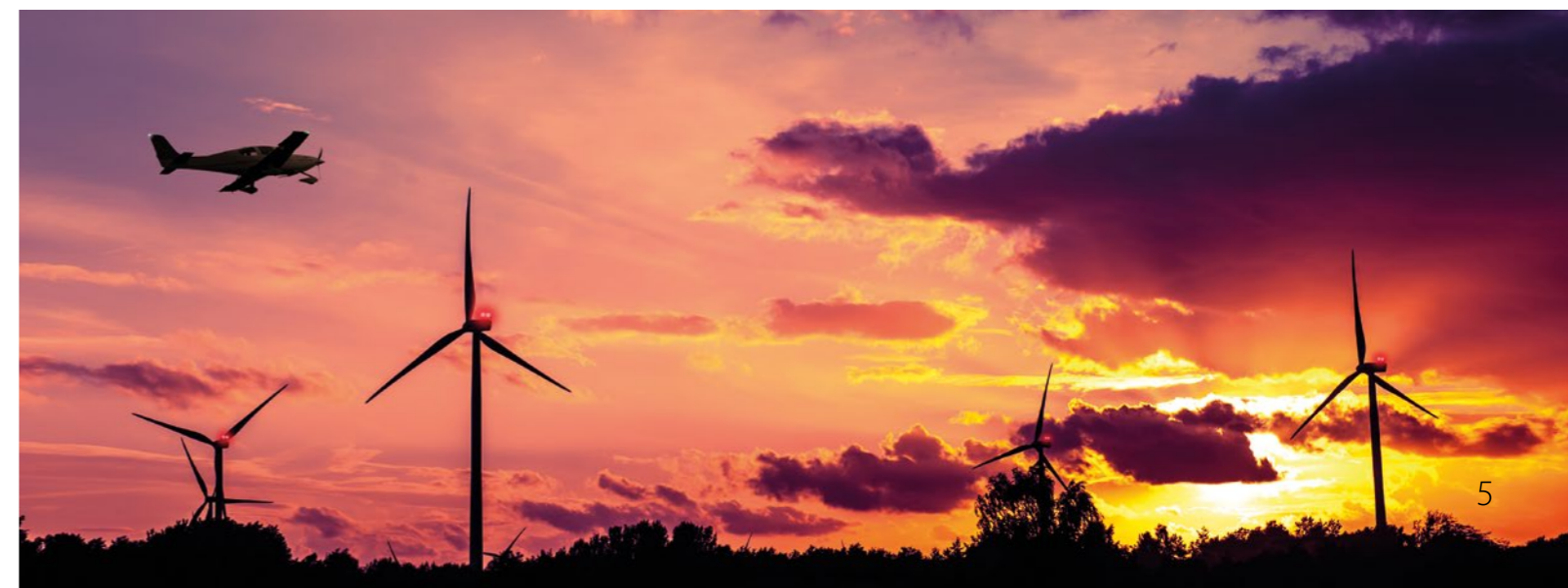
Seitens des Betreibers müssen einige Grundvoraussetzungen für die Installation eines BNK-Systems in WEA erfüllt sein.

Eine stabile Internetanbindung im Maschinenhaus der WEA ist Voraussetzung für den Betrieb unseres Systems. Diese kann vom Anlagenbetreiber bauseits gestellt werden oder unsererseits mittels Mobilfunk realisiert werden. Eine Besonderheit unseres Systems ist die generelle Ausstattung mit Mobilfunktechnologie ohne Mehrkosten für den Nutzer, sofern die eigene Internetanbindung verwendet wird. Das mittlere Datenvolumen, das ein Verkehrsempfänger verbraucht, liegt bei ca. 1 Gigabyte/Tag. Schnittstellenmodule, die optional in Anlagen ohne Verkehrsempfänger zur Steuerung der Gefahrenfeuer dienen, erfordern weniger Volumen (ca. 100 MByte/Tag). Die Geschwindigkeit sollte mindestens 0,5/0,3 Mbit/s (Upload/Download) bei einem Ping von <100ms zu einem inländischen Server liegen.

Ist die Internetverbindung im Maschinenhaus nicht vorhanden bzw. ausnahmsweise nicht verfügbar, dann nehmen die Systeme automatisch die Mobilfunkanbindung in Anspruch. Ist eine stabile Internetanbindung verfügbar, fallen keine Kosten für die Mobilfunknutzung an.

Im Rahmen des Projekts wird die Nutzung des bauseitigen Internets geprüft. Ebenso wird geprüft, ob andere bauseitige Kommunikationssysteme (parkinterne Busse) genutzt werden können.

Eine weitere Voraussetzung sind richtige und einwandfreie (Stamm-)Daten der Windenergieanlagen (z.B. Angaben zu Koordinaten, Höhen) bzw. Windparks für die Planung, die Genehmigung und den einwandfreien Betrieb eines BNK-Systems. Das entsprechende Formular, in das die genannten Daten eingetragen werden können, finden Sie auf unserer Website [www.lanthan-safe-sky.com](http://www.lanthan-safe-sky.com).





## Projektentwicklung, Engineering und Genehmigung

1. Wir liefern eine standortbezogene Prüfung (SOP) als Nachweis des BNK-Herstellers über die standortbezogene Erfüllung der systemeigenen Prüfkriterien gemäß Baumusterprüfung nach AVV Kennzeichnung vom 24. April 2020, Anhang 6, Nummer 2. Nach Auftragserteilung wird zuerst die **luftverkehrsrechtliche Zulassungsfähigkeit** des BNK-Standorts durch die flugbetrieblich versierte und in permanenter Abstimmung mit den Landesluftfahrtbehörden (LLB) befindliche Baumusterprüfstelle (BMPSt) geprüft. Falls das Projekt nicht zulassungsfähig ist, ist ein risikofreier Abbruch mit minimalen Kosten möglich.
2. Danach erarbeiten unsere Projektingenieure eine technische Lösung, die auf Ihr Projekt optimal zugeschnitten ist. Hierbei analysieren wir Parkvernetzung, Befeuereungskomponenten und Herstellerschnittstellen. Durch unsere hochkompatible Technologie können wir auf individuelle Anforderungen optimal reagieren.
3. Auf Basis dieser Planung erstellen und liefern wir die komplette Dokumentation, die für die Prüfung der projektspezifischen und baumusterkonformen BNK-Integration am Standort in Bezug auf Anlagenkonfiguration, Systemleistung am Standort und lokale Gegebenheiten erforderlich ist (**Nachweis der Gesamtfunktionalität, Nachweis der Prüfkriterien**). Dies geschieht unter Einbezug der BMPSt, um eine unabhängige Prüfung und somit maximale Sicherheit und eine zügige Abwicklung Ihres nun folgenden Genehmigungsprozesses zu gewährleisten.

Großer Vorteil dieses Vorgehens: Sie erhalten bereits **vor der Installation alle genehmigungsrelevanten Dokumente** und können eine Genehmigung frühzeitig erwirken. Somit haben Sie Rechtssicherheit, bevor die wesentlichen Kosten im Projekt entstehen. An dieser Stelle ist ein risikofreier Projektabbruch möglich, z.B. falls die Genehmigung versagt werden sollte und somit doch eine ausnahmsweise Befreiung von der BNK-Pflicht vorliegt.

## Installation und Inbetriebnahme

Abhängig von den Projektgegebenheiten erarbeiten wir den gewünschten Projektumfang von der reinen Hardwarelieferung bis zum schlüsselfertigen Projekt. Wir begleiten die folgenden Installations- und Dokumentationsschritte und sorgen gemeinsam mit Ihren Monteuren oder selbstständig für ein optimales Ergebnis.

Nach abgeschlossener Installation, den letzten Dokumentationsschritten und nach abschließender genehmigungsrechtlicher Freigabe schalten wir die BNK ein. Das Licht leuchtet nur noch dann, wenn sich Luftfahrzeuge nähern.

## Betrieb und Service

Über die gesamte Projektdauer stehen wir Ihnen mit Service und Support zur Seite. Wir unterhalten ein umfangreiches Toolset für die technische Betriebsführung der BNK inklusive eines eigens entwickelten Webportals, das es unseren Kunden einfach ermöglicht, die BNK zu betreiben und die formulierten Meldeanforderungen an Behörden sicher zu erfüllen. Optionale Schnittstellen stehen für die Integration in bestehende Anlagenüberwachungssysteme bereit.



## Wieso eine standortbezogene Prüfung durch eine Baumusterprüfstelle?

Den AVV-Nachweis muss formell der Betreiber (oder Hersteller) erbringen, die Form und der Inhalt des Nachweises sind jedoch in der AVV Kennzeichnung nicht festgehalten. Die Definition dessen, was zu erfüllen ist, ist lediglich in den Prüfkriterien von BNK-Systemen definiert, die im Rahmen der Baumusterprüfung abgestimmt wurden (laut AVV Kennzeichnung Anhang 6.3).

Ein Kriterium unserer Baumusterprüfung ist das Abprüfen der standortspezifischen Prüfkriterien durch eine Baumusterprüfstelle.

Der Hintergrund ist, dass nur die Baumusterprüfstellen ausreichenden Einblick in die Funktionsweise der Systeme haben, um jene sicher zu prüfen. Eine Prüfung von Kriterien durch den Betreiber oder BNK-Hersteller käme einer Selbstprüfung gleich, was aus Sicherheitsgründen in der Luftfahrt nicht akzeptabel ist. Da das Thema technisch äußerst komplex ist, kommt eine Prüfung durch andere Dritte, die keinen detaillierten Einblick in das Design und die Funktionsweise des Systems haben, nicht in Frage. Viele LLB verlangen daher bewusst (und zusätzlich zu den o.g. Prüfkriterien) die Prüfung durch die BMPSt als eigene Bedingung. Daher ist diese Anforderung u.a. als Auflage im Baumusterprüfzertifikat hinterlegt.

Auch seitens der Lanthan Safe Sky stimmen wir generell mit den LLB überein: Eine externe Prüfung durch eine kompetente Stelle erhält das erforderliche Sicherheitsniveau.

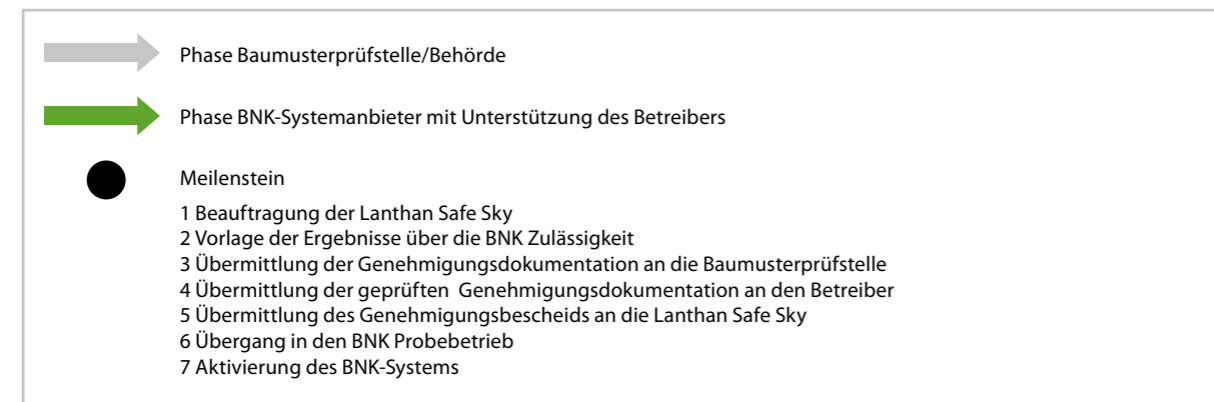
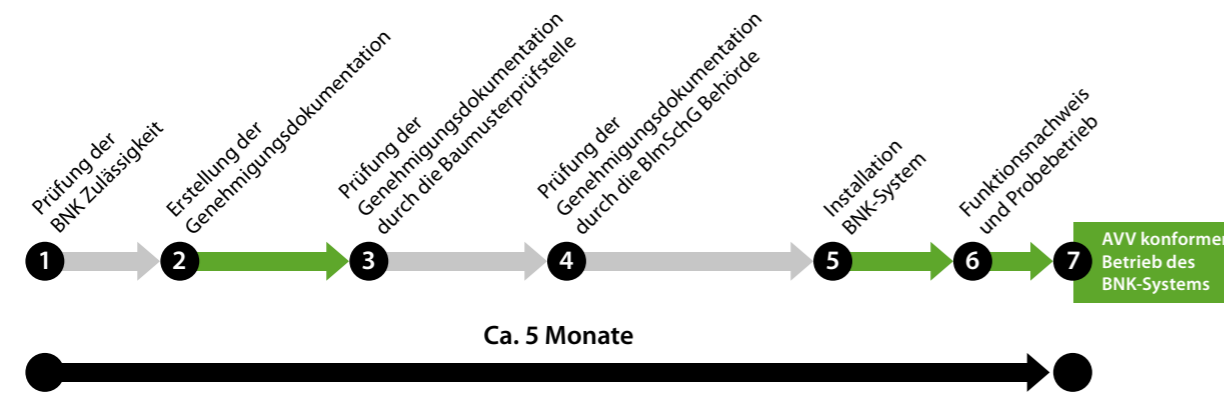
Die standortbezogenen Prüfungen werden in zwei Teile aufgeteilt. Der erste Schritt beinhaltet die flugbetriebliche Vorprüfung des gewünschten BNK-Standorts. In einem zweiten Schritt erfolgt die Prüfung der projektspezifischen und baumusterkonformen BNK-Integration am Standort in Bezug auf Anlagenkonfiguration, Systemleistung am Standort und lokale Gegebenheiten (siehe auch „Projektentwicklung, Engineering und Genehmigung“ auf Seite 6).

Die Vorteile dieses Vorgehens sind vor allem Risikominimierung und Prozessbeschleunigung bei den LLB, deren Kapazitäten ohnehin limitiert sind. Der erste Punkt, Risikominimierung, spielt hierbei die größere Rolle. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens prüft die BMPSt die generelle luftverkehrsrechtliche Genehmigungsfähigkeit in permanenter Abstimmung mit den LLB als ersten Schritt. Ganz am Anfang des Projekts steht somit fest, ob eine BNK am Standort zulassungsfähig ist. Weiterhin ermöglicht unser Prozess, dass die BNK bereits vor der Installation genehmigt wird, und somit vor Anfall von nennenswerten Kosten im Projekt feststeht, dass eine BNK am Standort und in der individuellen Anlagenkonfiguration auch genutzt werden darf.

Wir haben mit diesem Prozess sehr gute Erfahrungen gemacht und damit bereits die ersten Projekte reibungslos und gemäß Zeitplan in den Betrieb gebracht. Aufgrund der verwendeten Technik und der Natur der Baumusterprüfung benötigt unser System grundsätzlich keine Befliegung.



## Ablauf und Prozessdetails



## Genereller Ablauf

Um eine standardisierte, qualitativ hochwertige und seitens der Landesluftfahrtbehörden akzeptierte Prüfung zu standortbezogenen Kriterien zu gewährleisten, wird die BMPSt zum Prozess hinzugezogen. Die finalen Entscheidungen werden von den Landesluftfahrtbehörden der Bundesländer gefällt. Die Trägerverfahren für die Genehmigungsanträge können in den einzelnen Bundesländern verschieden sein. Insbesondere die luftverkehrsrechtliche Prüfung des BNK-Standorts kann in manchen Bundesländern durch die zuständige Landesluftfahrtbehörde erfolgen.

Einige Landesluftfahrtbehörden möchten das Ergebnis der luftverkehrsrelevanten Vorprüfung vorliegen haben. Andere möchten erst das vollständige Ergebnis der geprüften Genehmigungsdokumentation sehen. Durch ständige und umfangreiche Rücksprache mit den LLB sind uns sämtliche individuellen Regelungen bekannt. Die BMPSt der LSS hält schon während der luftverkehrsrelevanten Vorprüfung eine entsprechende Rücksprache mit den Landesluftfahrtbehörden, wenn es Zweifel an der eindeutigen Bewertung gibt.

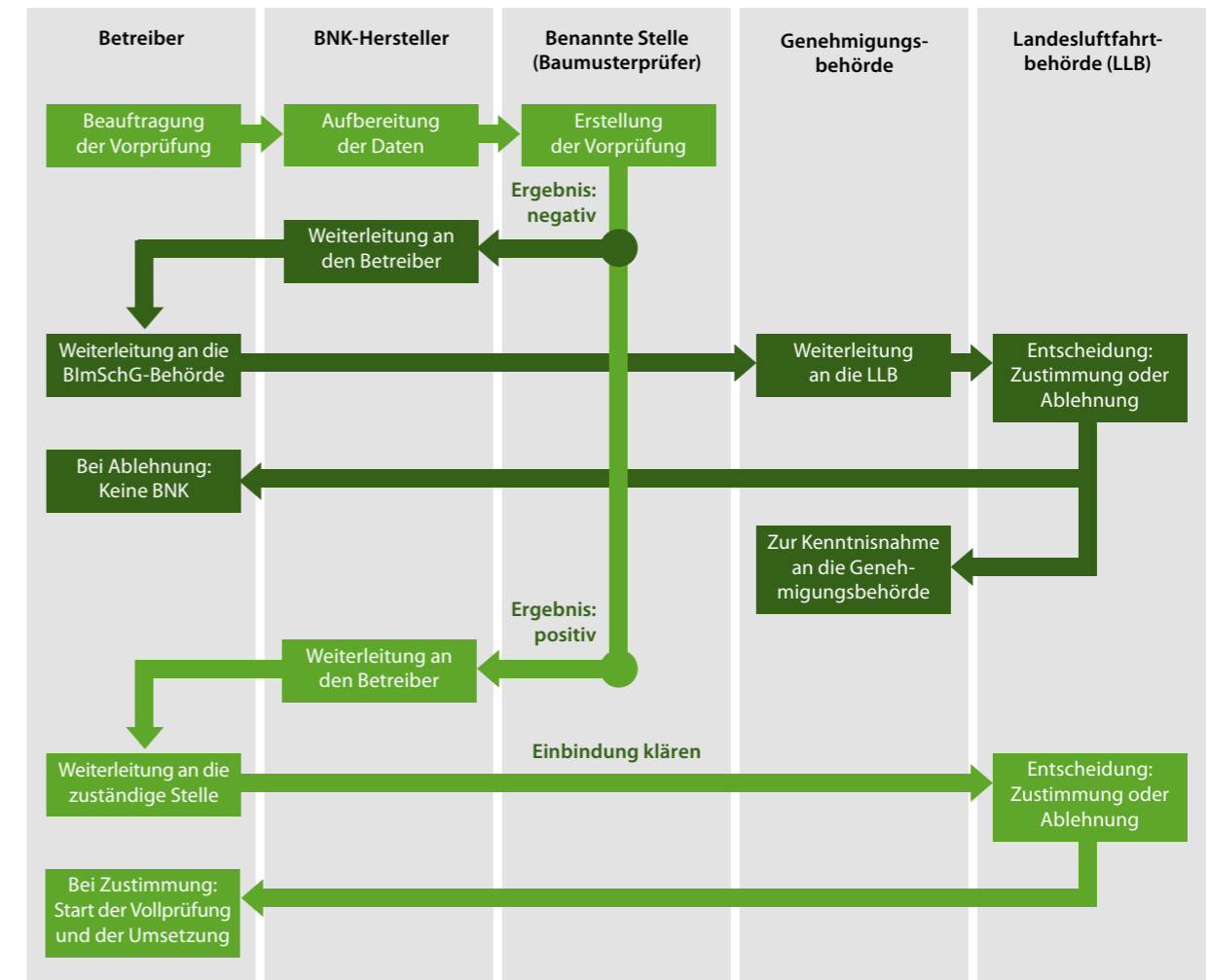
Sofern die Prüfung zur flugbetrieblichen Zulassungsfähigkeit nicht durch die BMPSt durchgeführt wurde, ist eine schriftliche Bestätigung der Zulässigkeit von der zuständigen Landesluftfahrtbehörde erforderlich.

## Angebotsanfrage

Für eine Angebotserstellung benötigt die LSS Informationen über windparkspezifische Daten (bitte Vorlage bei Lanthan Safe Sky anfordern oder auf unserer Website [www.lanthan-safe-sky.com](http://www.lanthan-safe-sky.com) herunterladen). Auf der Grundlage dieser Daten wird ein Angebot über die BNK selbst sowie über die standortbezogenen Prüfungen erstellt.

## Ablauf nach Beauftragung

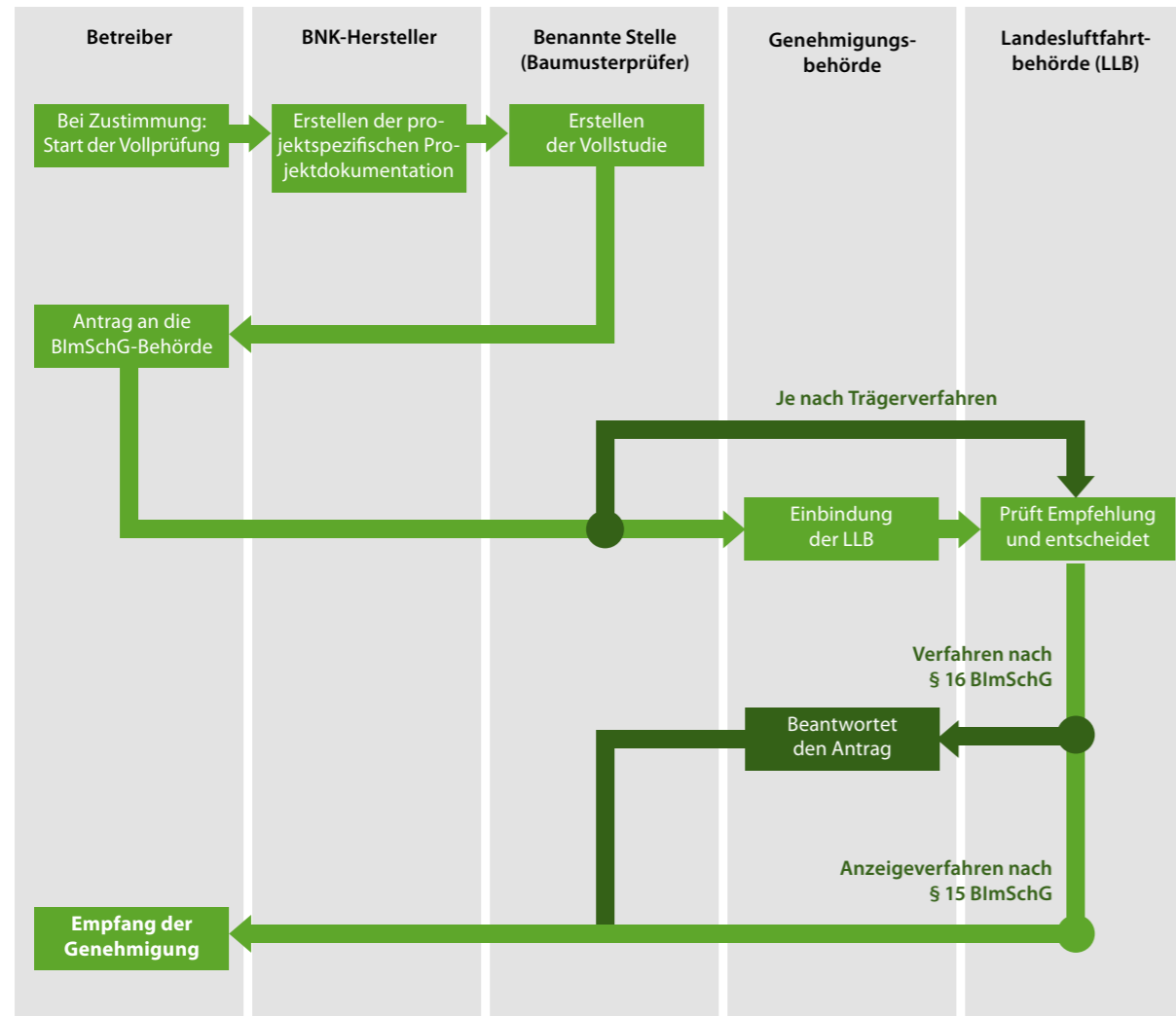
Eine Beauftragung hat zuerst die Durchführung der luftverkehrsrelevanten Vorprüfung zur Folge. Ergibt diese Vorprüfung ein negatives Ergebnis, so erfolgt automatisch (bei Einverständnis des Auftraggebers) eine Stornierung über den Restauftrag. Der Nachweis der Gesamtfunktionalität bzw. Nachweis der Prüfkriterien folgt im Anschluss an das positive Ergebnis der Vorprüfung.



## Luftverkehrsrelevante Vorprüfung

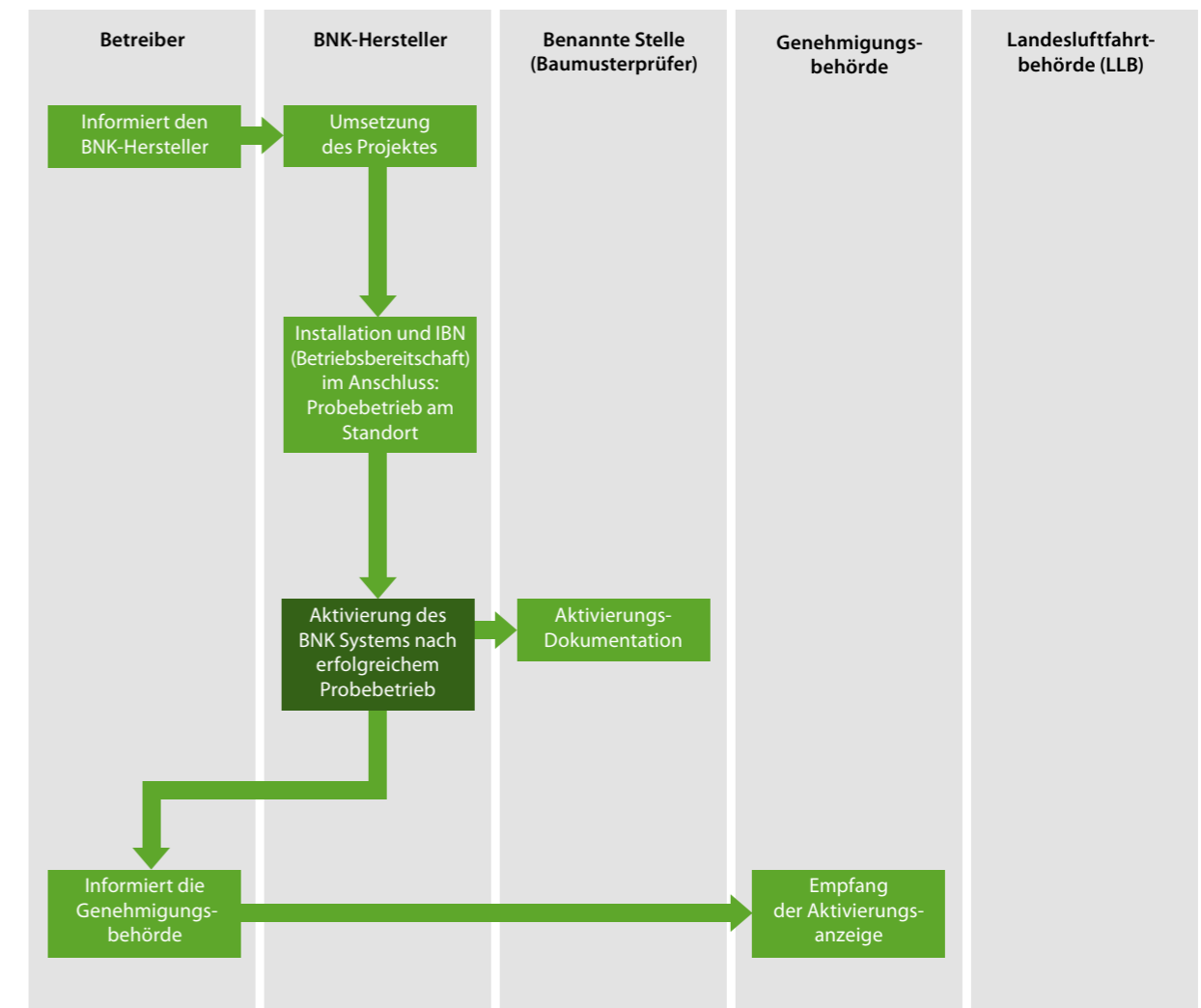


## Umsetzung und Aktivierung der BNK



### Nachweis der Gesamtfunktionalität/Nachweis der Prüfkriterien

Die Ergebnisse des Nachweises der Gesamtfunktionalität bzw. der Prüfkriterien werden dem Betreiber übermittelt. Der Betreiber beantragt je nach Trägerverfahren die BNK bei der Genehmigungsbehörde und/oder Luftfahrtbehörde. Je nach Trägerverfahren (§15 oder §16 Bundesimmissionsschutzgesetz, BImSchG) bindet die Genehmigungsbehörde die jeweilige Landesluftfahrtbehörde ein. Die Landesluftfahrtbehörde prüft die standortbezogenen Unterlagen inkl. der gutachterlichen Stellungnahme der BMPSt und entscheidet über die Inbetriebnahme der BNK. Je nach gewählten Trägerverfahren wird der Betreiber indirekt über die Genehmigungsbehörde oder direkt von der Landesluftfahrtbehörde über die Entscheidung informiert.



### Umsetzung und Aktivierung

Nach erteilter Genehmigung wird das Projekt umgesetzt. Das BNK-System wird installiert und die Betriebsbereitschaft wird hergestellt. Es folgt der Probebetrieb am Standort. Dieser Prozessschritt kann optional auch zu früherer Zeit durchgeführt werden. Das BNK-System wird aktiviert. Die entsprechende Aktivierungsdokumentation wird der BMPSt und dem Betreiber zur Verfügung gestellt. Der Betreiber zeigt der Genehmigungsbehörde die Inbetriebnahme an.

Bsp.: Im Bundesland Schleswig-Holstein erfolgt dies über das Formular MELD3.



## Rechtssicherheit und Rücktrittsrecht

Für den Betreiber gilt

**absolute Rechtssicherheit  
vor der Installation,**

da die Genehmigung vorher rechtsverbindlich  
von der Landesluftfahrtbehörde erteilt wird.

Bei Unzulässigkeit am Standort hat der Betreiber ein Rücktrittsrecht  
vor der Installation.



## Beispiele einer erfolgreichen Umsetzung aus der Praxis

Das erste Projekt, das alle Genehmigungsschritte erfolgreich durchlaufen konnte, war der Bürgerwindpark Neuengörs-Weede in Schleswig-Holstein. Hier wurde Ende Februar 2021 die transponderbasierte bedarfs-gesteuerte Nachtkennzeichnung aktiviert – zum ersten Mal weltweit.

Für Betreiber Jan-Eike Schuldt hatte eine schnelle Umrüstung vor allem im Sinne der Anwohner des Bürgerwindparks hohe Priorität: „Die Akzeptanz der Windenergie entscheidet ganz wesentlich über ihre Zukunftsfähigkeit. Das Transponder-BNK-System stellt dabei einen wichtigen Baustein für uns als ortsverbundene Betreiber dar: Eine maximale Ausschaltzeit der Hinderniskennzeichnung zu erreichen, bedeutet eine große Entlastung für Anwohner und die umliegende Natur. Wir hatten den lokalen Gemeinden eine sehr zügige Umsetzung versprochen und so freuen wir uns sehr, dass das Projekt nun abgeschlossen ist.“

Neuengörs in Schleswig-Holstein war für Lanthan Safe Sky somit nicht nur eine besondere Premiere, sondern stellt auch eine Blaupause für weitere Projekte dar. Denn auch wenn die gesetzliche Frist bis Ende 2022 verlängert wurde, profitieren Anwohner und Natur von einer schnelleren Umsetzung: Jedes Ausschalten der Hindernisfeuer bedeutet einen weiteren Schritt in Richtung zukunftsfähiger Windenergie.







Ein White Paper der

**Lanthan Safe Sky GmbH**

Wieslocher Str. 38 · 69190 Walldorf · Tel. 06227 6989 630 · [info@lanthan-safe-sky.com](mailto:info@lanthan-safe-sky.com) · [www.lanthan-safe-sky.com](http://www.lanthan-safe-sky.com)

Ein Gemeinschaftsunternehmen von:

