

BDB-Index der Betreiber-Datenbasis ab Version V2026-Neu

Einführung in den BDB-Index der Betreiber Datenbasis (BDB)

Beim BDB-Index handelt es sich um einen statistischen, monatlichen Mittelwert. Dieser beschreibt die Relation zwischen

den gemeldeten produzierten Erträgen (kWh) von Windanlagen einer Region und eines Monats

zu

den langjährigen, mittleren produzierten Erträgen der meldenden Windanlagen (WEA) in der Region.

Hier beschrieben wird der BDB-Index ab der Version 2026-Neu.

1. Wozu dient der BDB-Index?

Die Betriebsergebnisse einer WEA sind von der Technik und Größe der WEA und natürlich sehr stark vom Standort und der Lage innerhalb eines Windparks abhängig. Wegen der schwankenden Windverhältnisse weichen aber auch die einzelnen Monatserträge meist deutlich vom langjährigen Mittelwert ab. Bevor sich aus den monatlichen Betriebsergebnissen ein stabiler Mittelwert ergibt, muss in der Regel viele Monate abgewartet werden. Um schon nach wenigen Monaten eine bessere Annäherung an wahrscheinlich langjährige Mittelwerte zu erhalten, können die Betriebsergebnisse entsprechend den schwankenden Windverhältnissen korrigiert werden. Dazu werden Indizes verwendet.

Seit März 1991 werden Indizes durch die Betreiber-Datenbasis veröffentlicht. Sie sollen den Betreibern helfen, die Monatsergebnisse ihrer WEA möglichst unbeeinflusst von den schwankenden Produktions-Verhältnissen beurteilen zu können. Für den BDB-Index V2026-Neu sind Werte ab dem Jahr 2005 bestellbar.

2. Was ist der BDB-Index?

Der BDB-Index ist eine Prozentzahl und gilt jeweils für eine Region und einen Monat. Der BDB-Index ist ein statistischer Mittelwert, der im Idealfall angibt, um wie viel der monatlich produzierte Ertrag der meldenden WEA in einer bestimmten Region von dem unter den angenommenen Voraussetzungen wahrscheinlichen langjährigen Mittelwert der meldenden Anlagen abweicht.

Der Monatsindex bezieht sich jeweils auf 1/12 eines angenommenen Durchschnittsjahres.

Ein Beispiel (vereinfacht):

Ein Index von 63 Prozent in einer Region für einen bestimmten Monat bedeutet, dass dieser Monat um 37 Prozentpunkte hinter einem Durchschnittsmonat (1/12 eines Jahresdurchschnitts) zurückgeblieben ist. Produziert eine WEA in dieser Region beispielsweise während dieses Monats 100.000 kWh, dann beträgt der mit Hilfe des BDB-Index berechnete mittlere Monatsertrag 100.000 kWh multipliziert mit dem Faktor (100/63), also ca. 159.000 kWh. Multipliziert man diesen Wert mit 12, dann erhält man einen wahrscheinlichen mittleren Jahresertrag, in diesem Fall ca. 1.905.000 kWh.

Der Index bezieht sich auf ein Jahresmittel, wertet also alle Monate gleich. 100% im Januar entspricht also den gleichen Verhältnissen wie 100% im Juli. Es müsste also ein annähernd gleicher Monatsertrag produziert werden.

3. Wie ist der BDB-Index entstanden?

Zunächst lieferte die Landwirtschaftskammer Windindizes für Schleswig Holstein. Dänische und holländische Werte wurden ebenfalls veröffentlicht. Bis Ende 1993 lieferte auch die BDB Zahlen auf der Basis von Windmessungen des Deutschen Wetterdienstes. Aufgrund der wenigen verwendeten Messstationen konnte das Verfahren jedoch nicht befriedigen. Seit Dezember 1994 werden daher nach dem Vorbild der Dänen und der Landwirtschaftskammer auf der Grundlage von WEA-Monaterträgen regionale Indizes für ganz Deutschland berechnet. In mehreren Schritten haben wir den BDB-Index seit 1993 weiterentwickelt und dem Diskussions- und Kenntnisstand angepasst. In 2000 wurde eine Neuaufteilung der Regionen von 13 auf 25 Regionen bundesweit vorgenommen, in 2003 der zugrundeliegende 100% Zeitraum auf die Jahre 1989 - 2002 verlängert, 2006 der 100% Zeitraum auf Basis von NCAR-Daten auf den 30-jährigen Zeitraum 1975 bis 2004 ausgedehnt. Die Version 2011 geht auf die in Kapitel 5) beschriebenen Erkenntnisse ein. Die Version 2017 des BDB-Index verwendete, mit einigen Änderungen, das bereits genutzte Rechenverfahren und den 100% Zeitraum 2002 bis 2016. Es werden einige der 25 Regionen zusammengefasst. Die Version 2026 berechnete ähnlich Version 2017. Es wurden die Jahre ab 2011 neu berechnet.

Die Version „2026-Neu“ und Folge-Versionen der nächsten Jahrgänge berechnet die Index-Werte auf Basis der produzierten, gemeldeten kWh. Teils gemeldete Abschalt-kWh werden nicht einbezogen. In der Startberechnung werden alle Index-Werte, seit Beginn der Meldungen, neu berechnet. Diese Startberechnung wird jedes Jahr wiederholt. Es werden also alle Index-Werte, seit Beginn, neu berechnet. Damit soll ein „Wegdriften“ der Index-Werte klein gehalten werden. Für die erste Index-Berechnung werden Daten von langjährig meldenden Anlagen verwendet.

Nach der Startberechnung werden 2 Zeiträume zu 100% gesetzt.

1. Zeitraum: für das aktuelle Jahr sowie die letzten 15 Jahre werden als Mittelungszeitraum die letzten 15 Jahre berücksichtigt (z.B. BDB-Index Version 2026-Neu: 2011-2025, BDB-Index Version 2027: 2012-2026, ...)
2. Zeitraum: für die ebenfalls verfügbaren Jahrgänge von 2005 bis vor dem 15-Jahreszeitraum (s.o.) wird als Mittelungszeitraum der Zeitraum von 1996 bis vor dem 15-Jahreszeitraum berücksichtigt (z.B. für das Jahr 2026 = 1996-2010, für das Jahr 2027 = 1996-2011, ...)

4. Das Berechnungsverfahren

Berechnet werden die BDB-Indizes durch den Vergleich eines produzierten WEA-Monatertrags mit dem langjährigen Mittelwert der WEA. Den wahrscheinlich langjährigen Ertrags-Mittelwert nennen wir „mittleren Jahresertrag“ (s. Kapitel 5.).

$$\text{WEA-Monatertrag} \cdot 12 \cdot 100 / \text{mittlerer Jahresertrag}$$

ergibt für jede WEA den „WEA-Index“. Der „WEA Index“ ist auch schon ein Index, er basiert aber nur auf der Monatsproduktion einer einzelnen WEA. Der BDB-Index ist dann der Mittelwert aller "WEA Indizes" einer Region und eines Monats.

5. Der langjährige Mittelwert des BDB-Index

Der langjährige Mittelwert, das 100%-Niveau, ist von grundlegendem Einfluss für den BDB-Index. Die beiden 100%-Zeiträume sind beim BDB-Index ab der Version 2026-Neu und den Folge-Versionen festgelegt:

1. Zeitraum: für das aktuelle Jahr sowie die letzten 15 Jahre werden als Mittelungszeitraum die letzten 15 Jahre berücksichtigt (z.B. BDB-Index Version 2026-Neu: 2011-2025, BDB-Index Version 2027: 2012-2026, ...)
2. Zeitraum: für die ebenfalls verfügbaren Jahrgänge von 2005 bis vor dem 15-Jahreszeitraum (s.o.) wird als Mittelungszeitraum der Zeitraum von 1996 bis vor dem 15-Jahreszeitraum berücksichtigt (z.B. für das Jahr 2026 = 1996-2010, für das Jahr 2027 = 1996-2011, ...)

Wie bereits zur Version 2011 festgestellt, gilt weiterhin:

Feststellung zur alten Version 2011

In den beschriebenen Jahren hat es umfassende Diskussionen zu dem Thema „Langzeitbezug“ oder „100%-Zeitraum“ gegeben. Ab Ende 2010 befasste sich der Arbeitskreis „Langzeitbezug“ im Gutachterbeirat des BWE schwerpunktmäßig mit dem Thema. Die Betreiber-Datenbasis war in den Arbeitskreis eingebunden.

Aus den Diskussionen vor 2010 und gültig für die Vorgängerversion BDB-Index V2006 konnten wir aus unserer Sicht folgende Zusammenfassung geben:

- Das Wettergeschehen ist chaotisch, eine detaillierte Langfristvorhersage nicht möglich.
- Aus Sicht der Klimaforscher ist das Windgeschehen seit 1990 als normal zu bezeichnen.
- Klimasimulationen zeigen keine große Änderung des Windgeschehens für die Zukunft
- Langzeit-Wetterdaten zeigen, dass auch bei der Mittelung über Zeiträume von 15 Jahren deutliche Schwankungen der langjährig mittleren Windgeschwindigkeiten auftreten
- Es gibt nicht den einen, richtigen Langzeitbezug
- Mehrheitlich wird ein Langzeitbezug von 25 bis 35 Jahren vorgeschlagen.

Aus den Diskussionen des Arbeitskreises ergeben sich folgende neue Einschätzungen:

Folgende Argumente wurden vorgebracht und werden mittlerweile mehrheitlich anerkannt:

- Der bisher in der Meteorologie oft genannte Zeitraum von 30 Jahren als guten Mittelwert wird nicht mehr als allgemeingültig angesehen. Lange Zeiträume bergen die Gefahr von Inkonsistenzen. Kürzere Zeiträume, etwa 15 Jahre sind nicht wesentlich schlechter, verfügen aber oft über eine bessere Datenqualität.
- Die frühen 90er Jahre werden heute als überdurchschnittlich, ev. sogar außergewöhnlich windreich angesehen. Sie sollten daher nicht unbedingt in einem Mittelungszeitraum verwendet werden. Es wurde daher schon früh vorgeschlagen, die Jahre 1996 bis 2009 als Mittelungszeitraum zu verwenden.
- Einen unumstößlich geltenden 100% Mittelwert wird es auch in absehbarer Zukunft nicht geben.
- Als Quelle zur Errechnung von langjährigen Mittelwerten können generell alle langjährigen Zeitreihen verwendet werden. Dazu zählen Windmessungen, Reanalysedaten, als auch Ertragsdaten von Windanlagen. Als generelles Problem hat sich die Konsistenz einer Zeitreihe über den ganzen Zeitraum herausgestellt. Bei Windmessungen gibt es nur wenige Messstandorte mit einer langen, gleichbleibenden Messsituation. Als Reanalysedaten werden meist NCAR-Daten verwendet. Im Verlauf der Diskussionen wurden hier immer mehr Hinweise auf Inkonsistenzen genannt. Auch bei den Ertragsdaten von Windanlagen wurden Fehlerquellen benannt.
- Ertragsdaten wie sie beim BDB-Index verwendet werden sind ein Abbild des Produktionsgeschehens der meldenden Anlagen. Die Erträge werden nicht nur durch das Windgeschehen und die Standortbedingungen beeinflusst, sondern auch durch weitere sich im Zeitverlauf durchaus ändernde Faktoren mitbestimmt. Dazu zählen etwa Änderungen der Umgebung, wie Zubau weiterer Anlagen, als auch Änderungen an den Anlagen selber, wie Alterung oder Software-Updates. Großen Einfluss haben z.T. Abschaltungen wegen Lärm, Schattenwurf, Fledermäusen oder EisMan-Abschaltungen. EisMan-Abschaltungen haben offenbar im letzten Jahr besonders in den nördlichen Regionen Schleswig-Holsteins stark zugenommen.
- Beim BDB-Index ergeben sich Inkonsistenzen aufgrund von wechselnden Datenmeldungen.
- Momentan gibt es keine Langzeit-Datenquelle, die einen verlässlichen Mittelwert liefern könnte.
- Vergleiche mehrerer Datenquellen können die Unsicherheiten weiter eingrenzen.
- Die Index-Werte des BDB-Index Version 2006 sind in vielen Regionen zu niedrig.

Feststellung zur alten Version 2011

Trotz der neuen „100%-Zeiträume“ ist es z.B. auch weiterhin möglich, dass diese langjährigen Zeiträume über- oder unterdurchschnittlich ertragreich waren, verglichen mit dem WEA-Betriebs-Zeitraum, den Sie für Ihre eigenen Berechnungen betrachten.

6. Welche Anlagenergebnisse tragen zum Index Wert bei?

Das von der BDB verwendete Verfahren versucht, eine möglichst große Anzahl von WEA einer Region zur Ermittlung des BDB-Indexes zu berücksichtigen, um eine statistisch gute Mittelwertbildung zu erreichen. Für die Berechnung in einer Region werden nicht nur die Anlagen innerhalb der Region verwendet, sondern auch Anlagen, die im nahen Umkreis der Region, in benachbarten Regionen stehen. Damit erhöhen wir die Anzahl der auswertbaren Daten und ermöglichen auch weiterhin Indexberechnungen in Regionen, in denen wir leider deutlich abnehmende Meldezahlen zu verzeichnen haben.

Beispiele der Auswahlkriterien der Monatsmeldungen im ersten Rechenschritt:

- Die mittleren Jahreserträge müssen aus mind. 12 Monaterträgen berechnet sein.
- Die Ausfallzeit darf, in einem ersten Filterschritt, höchstens 96 Stunden betragen.
- Die Erträge müssen innerhalb einer bestimmten Streubreite liegen.
- Es werden nur die produzierten kWh für die Berechnung verwendet.

In den BDB-Index Tabellen geben wir neben dem BDB-Index die Anzahl der verwendeten Werte für den jeweiligen Index an. Ist die Anzahl sehr gering, dann kann auch von einer geringeren Genauigkeit des Index ausgegangen werden. Des Weiteren geben wir die Standardabweichung an. Sie stellt dar, wie weit die einzelnen WEA-Indizes um ihren Mittelwert, den BDB-Index, streuen.

7. Wie wurden die Regionen festgelegt?

Ein Problem bei der Berechnung von Windindizes ist die Festlegung von Regionen, für die der Windindex Gültigkeit haben soll. Eine Windindex Region sollte über möglichst einheitliche Windverhältnisse verfügen, aber auch durch möglichst viele WEA repräsentiert werden. Eine einfach zu ermittelnde Windregion wäre z.B. die Insel Fehmarn. Das Gebiet ist deutlich abgegrenzt, und es gibt eine größere Anzahl von WEA. Für den Rest der Bundesrepublik trifft das leider für die Grenzen nicht zu. Es ist auch einsehbar, dass es meist keine festen Grenzen für Windverhältnisse gibt, sondern eher fließende Übergänge, von der Küste ins flache Binnenland, vom flachen Binnenland in die Mittelgebirge usw. Die optimalen Grenzen ändern sich auch jeden Monat, in Abhängigkeit vom jeweiligen Wettergeschehen. Es wurden daher aufgrund von Erfahrungen, der Landschaftsstruktur, aber auch mit Blick auf die Anzahl der gemeldeten Anlagen Regionen festgelegt. Gerade im Binnenland sind die Windindex Regionen teilweise recht groß, mit den daraus resultierenden Nachteilen. Die Regionen haben wir in einer GIF Datei grafisch dargestellt. Die direkte Zuordnung der Standorte zu den BDB-Index Regionen haben wir in einer Excel Datei dargestellt. Sie finden beide Dateien unter www.Betreiber-Datenbasis.de.

8. Wie können Sie den BDB-Index nutzen?

Mit Hilfe des BDB-Index können Sie Ihre Monaterträge korrigieren. Der Einfluss der monatlichen Windschwankungen wird verringert. Sie erhalten schneller einen stabileren Mittelwert bezüglich der unter den angenommenen Voraussetzungen wahrscheinlichen langjährig zu erwartenden mittleren Jahresproduktion (wahrscheinlicher mittlerer Jahresertrag).

So berechnen Sie, im vereinfachten Verfahren, einen korrigierten Monatertrag.

Monatertrag / BDB-Index * 100 = korrigierter Monatertrag

z.B. Monatertrag März = 100.000 kWh, BDB-Index= 100%
 $(100.000 \text{ kWh} / 100) * 100 = 100.000 \text{ kWh}$

z.B. Monatertrag April = 55.000 kWh, BDB-Index= 50%
 $(55.000 \text{ kWh} / 50) * 100 = 110.000 \text{ kWh}$

Aus beiden Monaten ergibt sich dann ein wahrscheinlich mittlerer Jahresertrag

$((100.000 + 110.000) / 2 (\text{Monate})) * 12 (\text{Monate}) = 1.260.000 \text{ kWh}$

Je mehr Monatserträge Sie in diese Rechnung einbeziehen können, umso stabiler wird der berechnete wahrscheinlich mittlere Jahresertrag. Betrachtung einzelner Monate empfehlen wir nicht.

Durch die Erfahrungen und Hinweise der letzten Jahre empfehlen wir Ihnen dringend nicht nur die vereinfachte Berechnung, sondern eine erweiterte Berechnung und Prüfung durchzuführen, sowie auch andere Langzeitbezüge im direkten Vergleich zu verwenden. Bessere und stabilere Ergebnisse können durch eine genaue Prüfung und Vergleiche der einzelnen Monatswerte sowie eventuelle Korrekturen durch Regressionsverfahren erreicht werden. Die Monatsdaten sollten mit Hilfe von statistischen Größen (Standardabweichung, Korrelation, Regression, Vertrauensbereich, Ausreißer bestimmen) untersucht und geprüft werden, um die Qualität der Berechnung zu bestimmen und verbessern zu können.

9. Langzeitbetrachtung Winddaten

Die NCAR-Daten (WWA) können aufgrund der langen Zeitreihen (1950-2016) genutzt werden, um das Langzeitverhalten des Windes zu untersuchen. Es wurden für die einzelnen NCAR-Knoten 15-Jahres Mittelwerte untersucht.

Die zugehörigen Standardabweichungen geben Hinweise, mit welchen Streuungen, auch über viele Jahre gemittelt, zu rechnen ist. Bezogen auf Windgeschwindigkeiten ergeben sich Standardabweichungen zwischen 1% und 4%, bezogen auf Erträge (kWh) Werte von 2% bis 12%.

Diese Zahlen sind ein deutlicher Hinweis, dass auch mit Index-Korrekturen die langfristigen Schwankungen im Wind nicht ausgeglichen werden können.

10. Genauigkeit des Verfahrens

Die mit dem BDB-Index angegebenen Standardabweichungen sind ein Hinweis auf die Größenordnung, in der die berücksichtigten WEA in dem jeweiligen Monat um den BDB-Index schwanken. Die Werte liegen meist zwischen 4 und 30% in den letzten 15 Jahren. Sie zeigen die Streuungen innerhalb einer Region und zwischen verschiedenen Anlagen-Typen an.

Der BDB-Index stellt kein absolutes Maß für das Ertrags-Geschehen dar. Der BDB-Index ist der Mittelwert aller ausgewerteten Monatsmeldungen und versucht einen möglichst guten Kompromiss in der Darstellung der örtlichen Windereignisse einer Region in Bezug auf die Stromproduktion von WEA darzustellen.

Welcher langjährige Zeitraum für einen Mittelwert sinnvoll ist, wurde und wird weiterhin diskutiert. Der Diskussionsstand, der dieser Index-Version zugrunde liegt, wurde im Kapitel 5 „Der langjährige Mittelwert des BDB-Index“ dargestellt.

Die Untersuchungen der langjährigen Wetterdaten, etwa in Form der WWA-Daten zeigen, dass auch für lange Zeit gemittelte Winderträge noch große Schwankungen möglich sind (s. Kapitel 9). Selbst 15-jährige Betriebszeiträume können also noch deutlich unterschiedliche Ertragswerte haben. Auch Änderungen durch den Klimawandel werden diskutiert.

Die Genauigkeit des Verfahrens steigt mit der Anzahl der meldenden Anlagen, da die statistische Basis größer wird, oder die Regionen kleiner gefasst werden können. Sie können also mit der Meldung Ihrer WEA zur Qualität des BDB-Index beitragen.

11. Ansprechpartner

Bestellung BDB-Index

enveco GmbH

Tanja Utner

Grevenener Str. 61c

48153 Münster

Tel.: 0251-315810

Email: mail@enveco.de

Entwicklung BDB-Index, technische Fragen

Jochen Keiler

Dorfstr. 14

24594 Rade

Tel.: 04871-7794797

Email: j.keiler@BtrDB.de

Betriebsmeldungen Schleswig-Holstein

Helmut Häuser

Gerstenbergstr. 31

22609 Hamburg

Tel.: 040-824723

Fax: 040-824020

Email: h.haeuser@BtrDB.de

im Internet

Homepage BDB:

www.Betreiber-Datenbasis.de