

## TECHNISCHE BESCHREIBUNG FÜR DEN KUNDEN

DOKUMENT:

0048-5257 VER 01

BESCHREIBUNG:

Sägezahn-Hinterkante, technische Beschreibung für Kunden

## Inhaltsverzeichnis

KAPITEL:	BESCHREIBUNG:	SEITE:
1.	Einleitung	1
2.	Allgemeine Beschreibungen	1
3.	Generatorlasten Windenergieanlage	2
4.	Äußere, Schnittstelle und Material	3
5.	Urheberrechtsvermerk	4

### 1. Einleitung

Dieses Dokument bietet eine allgemeine Übersicht über Sägezahn-Hinterkanten (Serrated trailing edges – STE) zur Installation an Rotorblätter der Vestas-Windenergieanlagen. Vestas-Windenergieanlagen sind vom DNV-GL vollumfänglich zertifiziert, einschließlich der STE.

Durch STE können die Schallemissionen der Windenergieanlage reduziert werden, indem die durch turbulente Grenzschichten erzeugten Geräusche an der Hinterkante beeinflusst werden.

### 2. Allgemeine Beschreibungen

Die Hauptfunktion der STE besteht darin, die hauptsächliche Geräuschquelle an der Windenergieanlage – die durch turbulente Grenzschichten erzeugten Geräusche an der Hinterkante – zu mindern.

STE werden am äußeren Drittel des Rotorblatts installiert, wo die Geräuschemissionen am stärksten sind (Abbildung 1).

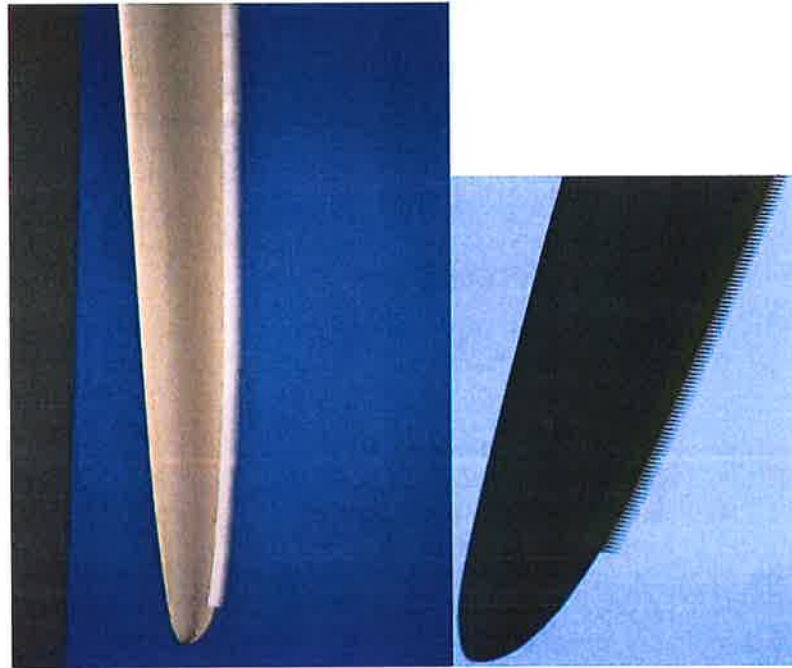


Abbildung 1: Sägezahn-Hinterkante an Vestas-Windenergieanlagen

Da STE an der hauptsächlichen Geräuschquelle ansetzen, können sie zudem dazu beitragen, den Schallleistungspegel insgesamt zu senken. Eine Schallleistungsbestimmung gemäß IEC 61400-11 ergab eine mögliche Senkung der Geräuschemissionen einer Windenergieanlage je nach Geräuschmodus um bis zu 1-3 dB (A) (Abbildung 2).

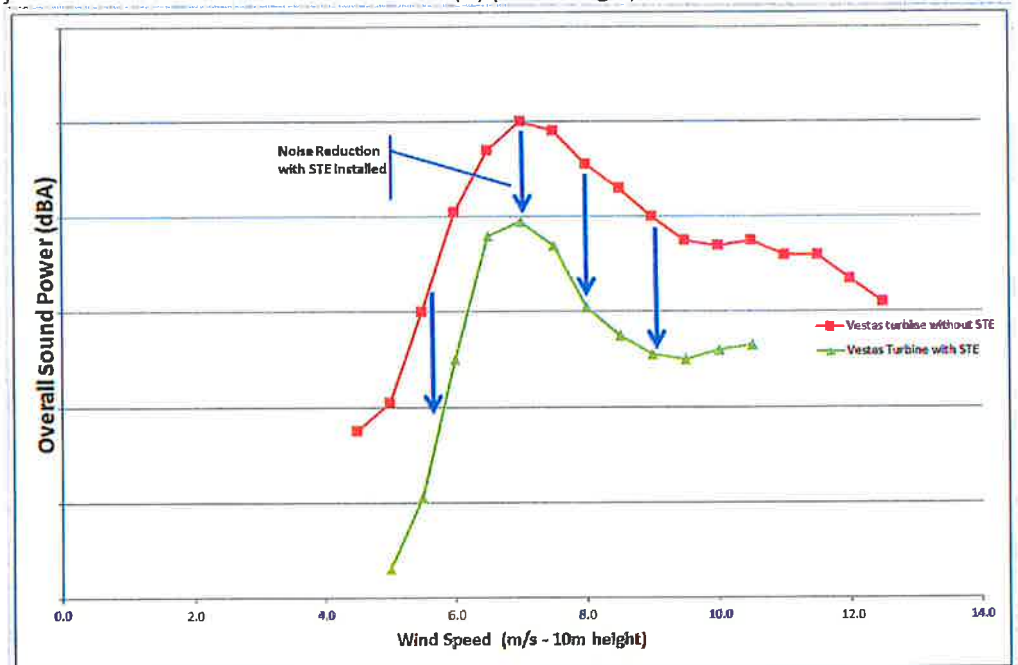


Abbildung 2: Geräuschkurve nach IEC 61400: Vergleich von Windenergieanlagen mit und ohne STE

### 3. Generatorlasten Windenergieanlage

STE sind so konzipiert, dass sie unter Betriebsbedingungen so wenig Last wie möglich auf dem Rotorblatt erzeugen. Daher werden weder die Leistungskurve noch die axialen Koeffizienten wesentlich beeinflusst. Dasselbe gilt für Windparks, da STE keinen Einfluss auf

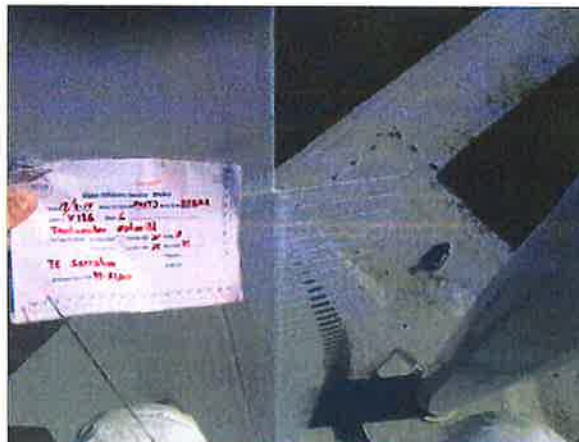
die mit der leeseitig stehenden Windenergieanlage interagierende entfernte Wirbelströmung haben.

#### 4. Äußere, Schnittstelle und Material

STE-Teile bestehen aus Kunststoff und ihre maximale Länge beträgt 500 mm oder weniger, um die sichere Handhabung durch die Techniker zu gewährleisten. Daher wiegen STE-Teile stets bedeutend weniger als 500 Gramm und ihre Montage oder Reparatur vor Ort ist einfach.

STE werden am Blatt festgeklebt und die Klebefläche wird mit Dichtmasse geschützt, damit sie widrigen Witterungsverhältnissen standhält. Die Klebtechnik ist hochmodern und wurde durch umfassende Tests bei Vestas für extreme Belastungen und extreme Wetterbedingungen validiert. Die Ergebnisse waren positiv und es werden keine Fehler erwartet. Seit März 2015 wurden mehr als 2000 Vestas Blades mit mehr als 100 000 STE-Teilen installiert. Seit dem 7.9.2016 gab es keine Beanstandungen zum Geräuschpegel.

Im unwahrscheinlichen Fall von defekten Sägezahnteilen (auch als Kerbungsteile bezeichnet) werden keinerlei Auswirkungen auf die Geräuschentwicklung erwartet, bis vier oder mehr Teile pro Rotorblatt ausfallen. In diesem Fall haben Service-Teams Anweisungen zur Reparatur der fehlenden Sägezähne.



**Bild 3: Sägezähne nach der Montage an einem Blatt oben am Turm**

## 5. Urheberrechtsvermerk

Das Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S erstellt und enthält urheberrechtlich geschützte Materialien, Marken und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden. Das Dokument wird „wie gegeben“ vorgehalten. Vestas Wind Systems A/S übernimmt keine Verantwortung und keinerlei Haftung für die Folgen, die durch die Nutzung des Dokuments entstehen.