

Zeitschrift: Schweizer Soldat : Monatszeitschrift für Armee und Kader mit FHD-Zeitung
Herausgeber: Verlagsgenossenschaft Schweizer Soldat
Band: 18 (1942-1943)
Heft: 42

Artikel: Nutzlast und Reichweite der Bombenflugzeuge
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-711696>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

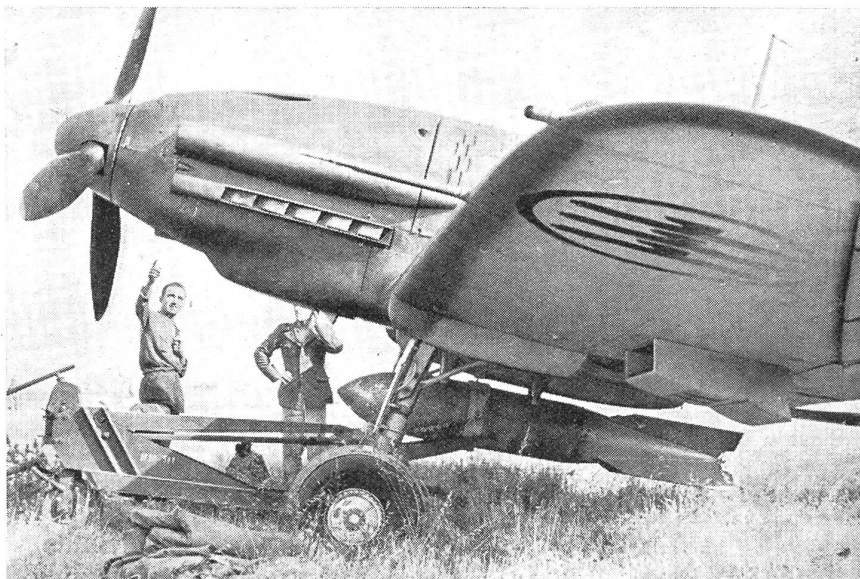
Download PDF: 16.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Nutzlast und Reichweite der Bombenflugzeuge

(nb.) Beim Versuch, die Leistungen eines bestimmten Flugzeugmusters auf Grund der vorhandenen Angaben zu beurteilen, wird meist ein prinzipieller und irreführender Fehler gemacht, vor allem von allen Seiten gewisser Kriegskorrespondenten. Heißt es beispielsweise von einem viermotorigen Bomber, er verfüge über eine Motorenleistung von 6400 PS, eine Spitzengeschwindigkeit von 500 St/km, eine Reichweite von 4200 km und könne eine Bombenlast von 8 Tonnen transportieren, so schließt man daraus gewöhnlich, es sei imstande, acht Tonnen Bomben mit einer Geschwindigkeit von 500 St/km über eine Entfernung zu tragen, die der Luftdistanz London-Swerdlowsk im Ural entspricht. Diese Auslegung ist falsch. Es lassen sich im Gegenteil die acht Tonnen Bomben nur mitführen, falls die Flugdistanz kurz ist. Oder der Apparat kann die 4200 km nur zurücklegen, falls die Sprengstoffladung auf ein Minimum reduziert wird. Vollends die Fahrt mit Spitzengeschwindigkeit schließt sowohl eine optimale Reichweite als die Vollbelastung zum vorneherein aus. Die Elemente der einzelnen Flugleistungen stehen sich derart diametral gegenüber, daß in der Regel alle Angaben als «ausschließlich» zu verstehen sind. Sie koppeln, heißt in jedem Fall falsche Schlüsse ziehen.

Die Flugzeugkonstruktion ist heute wissenschaftliches Allgemeingut aller Länder. Jeder auch noch so geringe Fortschritt wird bei seinem Bekanntwerden sofort auf die praktische Eignung und Verwendbarkeit hin unter-



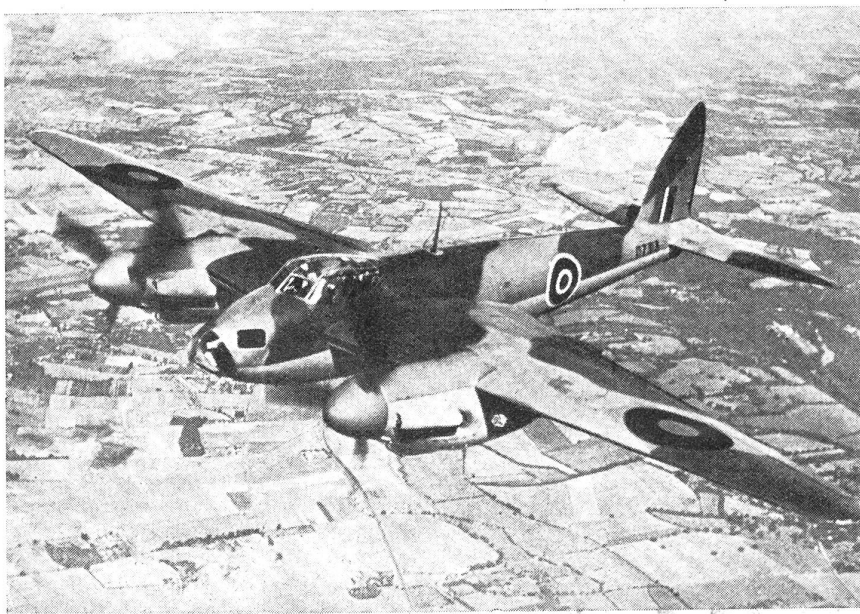
Italienische Jagdmaschine Typ R. E. 2001 mit 500-kg-Bombe.

sucht. Daran ändert selbst die Tatsache nichts, daß gegenwärtig die Ergebnisse durch beide Parteien vor ihren Feinden mit fanatischer Konsequenz geheimgehalten werden. Sobald eine mit der Neuerung ausgerüstete Maschine in die Hände des Gegners fällt, wird sie durch diesen bis in die kleinsten Details untersucht. Zwei typische Beispiele sind dafür die Bekanntmachungen über den neuesten Rolls-Royce-Höhenmotor Merlin LXI, der im Spitfire IX eingebaut wird, und über den Messerschmitt-Zerstörer Me 210. Als die britische Fachpresse Bilder vom Merlin LXI brachte, erwähnte sie, daß sich einige Exemplare bereits

in den Händen des Gegners befänden, so daß sie keinerlei Geheimnisse mehr zu bieten haben. Vom Me 210 sind kürzlich einige Exemplare im britischen Luftraum abgeschossen worden, wovon eines bis auf die Kabine unversehrt war. Die britischen Flugzeitschriften haben darüber sofort ausführliche Berichte gebracht.

Andererseits sind bei der gegenwärtigen Durchbildung der flugtechnischen Wissenschaften sensationelle und sprunghafte Verbesserungen kaum mehr zu erwarten, die sich in einer unzweideutigen Ueberlegenheit auswirken könnten. (Damit ist natürlich nichts gesagt über das zahlenmäßige Kräfteverhältnis.) Die «Standard»-Grundlagen sind somit überall mehr oder weniger dieselben, was heißen will, daß in der relativen Leistung der einzelnen Flugzeugtypen von Land zu Land keine großen Unterschiede bestehen. Die britische Fachzeitschrift «Flight» hat letztes Jahr eine Untersuchung darüber veröffentlicht, wie sich die einzelnen Teile des einmotorigen Jägers und des mehrmotorigen Bombers gewichtsmäßig zur ganzen Konstruktion verhalten. (Die Zahlen bedeuten Prozente des Gesamtgewichts.)

Es ist ohne weiteres möglich, einen Jäger oder Bomber derart zu bauen, daß er in einer bestimmten Hinsicht leistungsfähiger wird. Dies bedingt aber eine Schwächung in einer andern Richtung. Würde man beispielsweise die Jagdmaschinen mit einem stärkeren Motor ausrüsten, so ergäbe sich daraus bestimmt eine größere Spitzengeschwindigkeit und eine bessere Steigefähigkeit. Ein stärkerer Motor wiegt aber entsprechend mehr — gewöhnlich



Englischer Langstrecken-Bomber Typ Havilland-Moskito auf einem Feindflug.

	Jäger	Bomber von 14000—22000 kg Fluggewicht	Bomber von 22000—32000 kg Fluggewicht
Flügel	19.7	20.4	20.8
Leitwerk	1.8	1.5	1.7
Rumpf	10.1	11.1	8.7
Instrumente	1.2	0.6	0.6
Fluggestell	32.8	33.6	31.8
Motoren	33.9	15.-	17.9
Tanks	2.1	3.5	2.4
Gesamtftriebwerk	36.-	18.5	20.3
Besatzung, Waffen u. Panzer	20.2	13.9	15.9
Gewicht des flugfähig. Apparates	89.-	66.-	68.-
Spanne für Sprengstoff u. Bomben	11.- %	34.- %	32.- %
	100.- %	100.- %	100.- %

fertig montiert 0,8—0,9 kg pro PS —, so daß einfach weniger Brennstoff mitgeführt werden kann. Die Reichweite, die bei den Jägern schon heute verhältnismäßig gering ist, würde noch kleiner. Beim Bomber hätte also ein verbesserter Auftrieb durch Verwendung größerer Flügel entweder den Einbau schwächerer Motoren oder eine geringere Nutzlast oder eine kleinere Geschwindigkeit zur Folge.

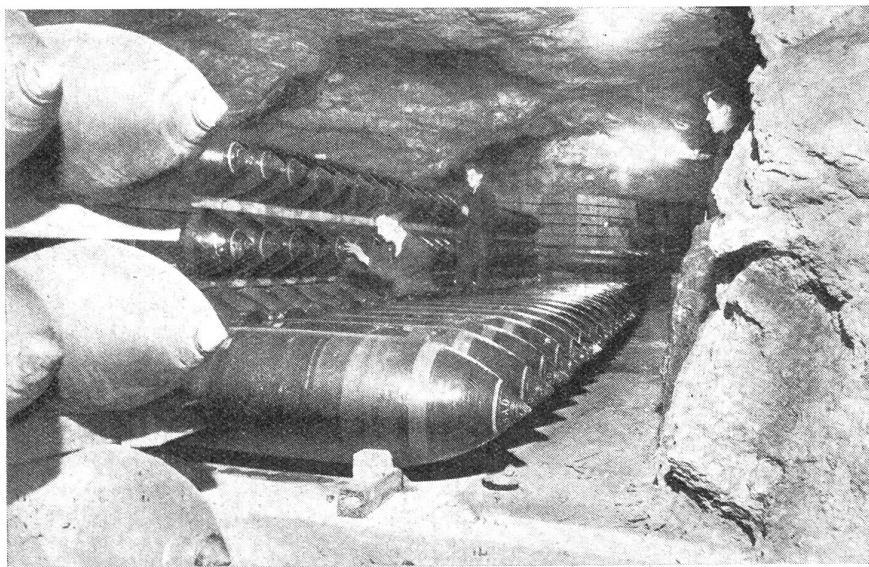
Solche Verschiebungen in den Verhältnissen zwischen den einzelnen Baugruppen sind zulässig, wenn, vom militärischen Standpunkt aus, bestimmte Leistungen zu Lasten anderer besonders betont werden müssen. Solche Apparate kommen dann aber nur für Sonderaufgaben in Betracht, während der Großteil der Produktion in ihren Einzelheiten den «Standard»-Daten ziemlich genau entsprechen müssen. Die Anforderungen des Luftkrieges sind heute derart hoch und zugleich verschiedenartig, daß der Einsatz nur dann einen Sinn hat, wenn ein Modell bestimmte Mindestleistungen erreicht. Daraus hat sich im Laufe der Jahre ganz erfahrungsgemäß eine «Harmonie der Komponenten» entwickelt, für die

unsere Tabelle die ungefähren Normen angibt.

Die «Spanne für Brennstoff und Bomben», die an letzter Stelle angeführt ist, deutet bereits durch ihre Bezeichnung an, daß sich Bombenlast und Reichweite gegenseitig beeinträchtigen. Je weiter die Reise geht, desto mehr Brennstoff ist erforderlich und desto weniger Sprengkörper können mitgeführt werden. Der neueste britische Schwerstbomber, die «Avro-Lanchester II», auf den sich die eingangs erwähnten Flugleistungen beziehen, hat ein Fluggewicht von 27 000 kg und ist in seiner kanadischen Version mit vier «Wright Double Row Cyclone GA 2600»-Vierzehnzylindermotoren ausgerüstet. Die «Spanne» beträgt, der Tabelle entsprechend, 8640 kg, die nach Belieben zwischen Brennstoff und Bombenlast aufgeteilt werden können. Die Tanks haben ein maximales Fassungsvermögen von 6800 kg, so daß sich, falls sie gefüllt sind, nur noch 1800 kg Bomben mitführen lassen. Bei maximaler Bombenlast können dagegen nur 640 kg Brennstoff mitgenommen werden. (Allerdings besteht die Möglichkeit, durch Ueberlasten der Maschine

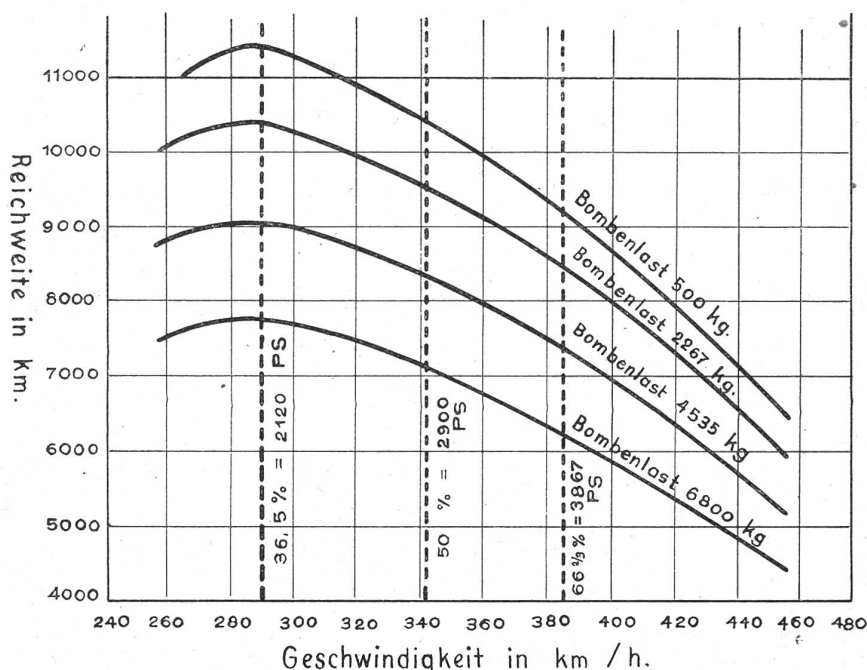
den Brennstoffvorrat auf 2000 kg zu erhöhen.)

Die «Wright Double Row Cyclone»-Motoren haben eine Höchstleistung von 1600 PS, d. h. von zusammen 6400 PS. Aus verschiedenen Gründen wäre es unzweckmäßig, ja eigentlich unmöglich, sie auf die Dauer mit der maximalen Drehzahl von 2400 T/min arbeiten zu lassen. Einmal steigt der spezifische Brennstoffverbrauch an, d. h. pro PS der Leistung an der Bremse und pro Stunde, sobald die Rotation der Kurbelwelle ein gewisses Maß überschreitet. (Der «Jumo 211 C» braucht beispielsweise in 1700 m Flughöhe bei 2300 Touren pro PS Leistung 5 % mehr Brennstoff als bei 2140 Touren.) Zweitens nimmt der Luftwiderstand im Flug nicht im selben Maß zu wie die Geschwindigkeit, sondern wie ihr Quadrat. Steigert der Pilot eine «Avro Lancaster» die Geschwindigkeit von 380 auf 500 St/km, so müssen die Motoren nicht im Verhältnis von 38 zu 50 mehr leisten, sondern von 1444 zu 2500. Der Brennstoffverbrauch steigt im großen und ganzen in der gleichen Proportion; er nimmt also nicht nur um 32, sondern zum mindesten um 73 % zu, wozu noch der Verlust kommt, der aus der schlechteren Verbrennung entsteht. Man muß darum mit einem Mehrverbrauch von rund 80 % rechnen. Diese Umstände liefern die Erklärung für das Bestreben, beim Einsatz nach Möglichkeit die «optimale» Reisegeschwindigkeit einzuhalten. Diese aber läßt sich nur annähernd berechnen, weil sie durch den Verbrauch des Brennstoffs und den Abwurf der Bomben, d. h. das Leichterwerden des Apparates während des Flugs ändert. Je geringer das Gewicht des Flugzeugs ist, desto besser ist der Auftrieb und desto geringer wird die Geschwindigkeit, bei der ein stabiler Flug möglich ist. Trotzdem können gewisse Durchschnittswerte angegeben werden. Bei einer Stundenleistung von 380 St/km gibt jeder «Wright Double Row Cyclone»-Motor bei 1900 Touren pro Minute 90° PS und verbraucht, ebenfalls pro PS, 175 g Flugzeugbenzin. Die vier Antriebsaggregate benötigen somit pro Stunde 630 kg, was heißen will, daß der Apparat im besten Fall genügend Brennstoff mitführt, um sich 11 Stunden in der Luft zu halten und dabei 4200 km zurückzulegen. Würde er dagegen mit der Maximalleistung von 6400 PS und einer Geschwindigkeit von 500 St/km fliegen, so betrüge der stündliche Verbrauch 80 % mehr, d. h. 1135 kg. Der Vorrat würde bloß für etwas mehr als 6 Stunden Flugdauer und eine Strecke von rund 3100 km ausreichen. Bei den Angriffen der R.A.F. auf Norditalien können die britischen Schwerstbomber nicht ihre Maximallast an Sprengkör-



Unterirdisches englisches Lager schwerer Fliegerbomben von 2000—3000 kg Gewicht.

pern mitnehmen. Sie müssen für die Flugdistanz von rund 2000 km Benzin und Öl für mindestens 6 Stunden mitführen, weil sie für alle Eventualitäten noch über einen Reservevorrat verfügen müssen. Für die Bomben verbleibt eine Lademöglichkeit von etwa $4\frac{1}{2}$ Tonnen. Die eingegangenen Berichte bestätigen, daß diese Rechnung zutrifft. Bei der Reduktion der Flugleistung von 500 auf 380 St/km und von 1600 auf 900 PS pro Motor handelt es sich keineswegs um ein für alle Flugzeugtypen gültiges Verhältnis. Vom deutschen Großflugzeug «Heinkel He 177» berichten englische Fachblätter, daß sein günstigster Bereich bei einer Motorenleistung von 36,5 % liegt, wobei der Apparat aber immer noch mit einer Geschwindigkeit von 64,5 % des Maximums fliegt. Beim «Curtiss CW 20», dem Prototyp des «Curtiss-Commando»-Transporters CW 46, bringt die Reduktion der Geschwindigkeit von 425 auf 350 St/km eine Brennstoffersparnis von 45 % mit sich. Bestimmte Normen aufzustellen ist schon deswegen nicht möglich, weil die optimale Leistung nicht nur von der Motorendrehzahl, sondern auch von einer ganzen Anzahl anderer Faktoren abhängt, wie beispielsweise vom atmosphärischen Druck, vom Wirkungsgrad des Propellers, von der Form der Flügel, von der Windschlüpfigkeit der Gesamtkonstruktion usw.



Die Leistungsgrenzen des «Heinkel He 177», der imstande sein soll, den Atlantischen Ozean ohne Zwischenlandung zweimal zu überqueren. Die ausgezogenen Kurven geben an, welche Strecke das Flugzeug bei einer bestimmten Geschwindigkeit mit der angegebenen Bombenlast zurück-

legen kann, die punktierten Linien, welchen Prozentsatz ihrer Maximalleistung die Motoren entwickeln. Mit 2267 kg Bomben (5000 lbs) und 50 % der Nennleistung erreicht der Apparat beispielsweise eine Geschwindigkeit von 434 St/km und eine Flugdistanz von 9600 km. (Nach «Aeroplane».)

Das entgegengesetzte Verhältnis zwischen Reichweite und Bombenlast bildet den Schlüssel für manche auf den

ersten Anblick unerklärliche Seiten des gegenwärtigen Luftkriegs.

Aus der Geheimwissenschaft des Seemanns

Von Windstärken, Knoten und Tonnen.

Vom Mailüfterl, das sanft um die Wangen streicht, bis zum alles zerstörenden Orkan reicht der Wirkungsbereich der Winde. Simple Luftströmungen, die in den mannigfachen Temperaturunterschieden der Erdoberfläche und der Luftschichten ihre Ursache finden, nützlich und verderblich dem Menschen und seinen Werken. Mehr noch als auf dem Lande ist die ungeheure Weite der Ozeane das Feld ihrer Wirkungen, vom Seefahrer ersehnt und gepriesen, gefürchtet und verwünscht. Der Wind faßt das Segel und treibt das Schiff zum angesteuerten Land; er knickt aber auch Mastbäume wie Zündhölzer und die von ihm entfachte Sturmflut verschlingt das Fahrzeug mit Mann und Maus...

Seit den ältesten Zeiten der Seefahrt spricht man von den verschiedenen Windstärken und hat sie mit einer Unmenge Namen bedacht. Doch erst zu Anfang des vergangenen Jahrhunderts kam in diese Bezeichnungen eine straffere Ordnung. An Stelle der Namen setzte man Zahlen, und diese Zahlenskala der Windstärken ermög-

lichte eine ziemlich genaue Bestimmung und Abgrenzung des jeweiligen Wirkungsgrades. So ist der Name Windstärke mit einer dazugehörigen Zahl überall ein geläufiger Begriff geworden. Dieser Zahlenbegriff, nach seinem Schöpfer Beaufortskala genannt, umfaßt 13 Stufen und hat folgende Einteilung:

Windstärke 0 ist vollkommene Windstille.

Windstärke 1 ist ein ganz schwacher Wind; der Rauch aus den Kaminen steigt fast gerade empor. Die Geschwindigkeit dieser leisen Luftströmung beträgt 5 km in der Stunde.

Windstärke 2 ist ein leichter, für das Gefühl eben bemerkbarer Wind. Stundengeschwindigkeit bis 11 km.

Windstärke 3 ist ein schwacher Wind, der leichte Wipfel und auch die Blätter der Bäume bewegt. Stundengeschwindigkeit 18 km.

Windstärke 4 ist ein mäßiger Wind, der einen Wipfel geradestreckt und kleine Zweige der Bäume bewegt. Stundengeschwindigkeit 25 km.

Windstärke 5 ist ein frischer, und schon unangenehm bemerkbarer Wind,

der bereits mittlere Baumzweige bewegt. Stundengeschwindigkeit 32 km.

Windstärke 6 ist ein starker Wind, der sehr hörbar um die Häuser pfeift und große Zweige hin- und herreißt. Stundengeschwindigkeit 40 km.

Windstärke 7 ist ein sogenannter steifer Wind, der schwächere Baumstämme bewegt und auf stehenden Gewässern sich überstürzende Wellen aufwirft. Stundengeschwindigkeit 47 km.

Windstärke 8 ist ein stürmischer Wind, der uns das Gehen schon erschwert und starke Bäume ins Schwanken bringt. Stundengeschwindigkeit 55 km.

Windstärke 9 ist bereits Sturm. Nur mit der größten Schwierigkeit können wir uns gegen ihn fortbewegen. Er reißt Dachziegel, Sparren und sonstige Dinge von den Häusern, wirbelt sie herum und läßt sie mit Wucht auf die Erde fallen. Stundengeschwindigkeit 65 km.

Windstärke 10 ist voller Sturm. Er entwurzelt Bäume, entführt die Dächer von den Häusern, und wirft den Menschen um. Stundengeschwindigkeit 75 km.

Windstärke 11 ist schwerer Sturm,