

TimberTower
A timber made revolution



EDITORIAL

Liebe Leserin, liebe Leser,

wir entwickeln Holztürme für Windkraftanlagen der Multimegawattklasse. Wir denken out of the box und bauen die kostengünstige, zertifizierte Alternative zu Stahltürmen. Es ging uns dabei nicht allein um ökonomische Vorteile für Anlagenhersteller und Projektentwickler. Wir wollen längere Lebenszyklen, die Akzeptanz der Bürgerinnen und Bürger und nachwachsende Rohstoffe einbeziehen - und einen Zusatznutzen für alle Projektbeteiligten schaffen. Dabei leitete uns ein Gedanke: Geht nicht - gibt's nicht.

Auf den nächsten Seiten möchten wir Ihnen unsere Vorteile auf einen Blick zeigen. Wir möchten Ihnen vom Baum zur Anlage zeigen, wie unsere Holztürme entstehen. Und wir möchten Ihnen gute Argumente bieten, warum ein Turm aus Holz sein sollte.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Holger Giebel & Gregor Prass
Geschäftsführer

**DIE
VIER
VORTEILE**



Verena Meinen, Marketing

„Wirtschaftliche Vorteile inklusive“

Windkraftanlagen recken sich immer höher in den Himmel, um den Ertrag zu steigern. Die konventionellen Stahl- und Betontürme werden dann allerdings unwirtschaftlicher. Der Werkstoff Holz kann es besser. Holz ermöglicht größere Nabenhöhen bei vorhersehbaren Preisen, eine längere Lebensdauer, ist einfach rückbaubar und hat geringere Transportkosten. Kurzum: Holztürme verringern den Aufwand, steigern die Erträge und erhöhen die Rendite der Betreiber.

Wir finden Holztürme ökonomisch schlau.



Christian Kreyenschmidt, Bauingenieur

„Regionales Wirtschaften fördern“

Die einzelnen Elemente werden am Standort verschraubt und verklebt. Das Zimmerei- und Dachdeckerhandwerk, Wald- und Sägewerksbesitzer, private Holz- und Forstbetriebe, Lieferanten und der lokale Wegebau profitieren. Und die Kommunen können sich auf Steuereinnahmen freuen. Wer 150 Meter hohe Bauwerke in seiner Umgebung akzeptiert, sollte auch etwas davon haben. Arbeitsplätze und Windkraftanlagen sind untrennbar. Wir finden sie sollten auch am gleichen Ort entstehen.



Carlo Schröder, Produktmanagement

„Das Transportproblem gelöst“

Die Holztürme von TimberTower bestehen aus vielen kleinen Elementen. Der Turm wird erst vor Ort montiert. Die einzelnen Elemente werden in normalen Lastwagen oder Standard-Containern am Standort angeliefert. Das erleichtert nicht nur den Transport, sondern ermöglicht überhaupt erst die Logistik für große Windkraftanlagen, die an Brückendurchfahrten scheiterten. Kostenintensive Schwertransporte gehören mit Holz der Vergangenheit an.

Wir finden Holz leicht und modern.



Silke Habermann, Qualitätsmanagement

„Im Einklang mit der Natur“

Der Schiffbau verschlingt weniger Stahl als die Windkraftbranche. Dabei ist Stahl von der Förderung bis zum Recycling ein sehr energieintensiver Werkstoff. Wie passt das zum Anspruch Energien aus regenerativen Quellen umzuwandeln? Holz ist selbst ein erneuerbarer Rohstoff. Er spart Ressourcen, vermeidet Emissionen und bindet sogar CO₂ statt es freizusetzen. Holztürme sind zu 99% ein Naturprodukt. Das fördert die Akzeptanz. Wir finden Holztürme machen Windenergie erst grün.

VOM BAUM ZUR ANLAGE

Die erste Windmühle stand in Babylon und trieb eine Orgel an; erfunden von dem Griechen Heron von Alexandria. 2.000 Jahre später steht in Hannover Marienwerder wieder eine Weltneuheit: Der erste Holzturm für Windmühlen der Multimegawattklasse.

GLOBALE TREIBHAUSGASEMISSION

Die Förderung, Verhüttung und das Einschmelzen von Stahl ist energieintensiv und stößt große Mengen CO₂ aus.

WALD ALS SPEICHER

Holz und Böden speichern langfristig Kohlenstoff.

VOLL ZERTIFIZIERT

TimberTower verwendet ausschließlich FSC und PEFC-zertifiziertes Holz.



NACHHALTIGKEIT

Die Forstbetriebe pflanzen im gleichen Umfang neue Bäume, um die Ressourcen künftiger Generationen nicht zu gefährden.

TRANSPORT

Die Forstbetriebe liefern die Fichten an Sägewerke, die zu Vollholz-Brettern weiterverarbeitet werden.

WERK

Die Vollholz-Bretter werden kreuzweise zu massiven Platten verklebt.

KREUZGELEIMTE HOLZPLATTEN

Die Platten haben maximal eine Länge von 15 m und eine Breite von 2,72 m.

TRANSPORT

Für den Transport eines 100m Turms werden 10 Lastkraftwagen benötigt.

Die Vensys 77 dreht sich kräftig. Die Gondel ist mit 1,5 MW Leistung gut für 2.000 Haushalte - mit oder ohne Orgel. Die 100 Tonnen schwere Gondel ruht auf dem 100 Meter hohen Holzturm, der von vielen als „extrem schwierig“ oder sogar „unmöglich“ betitelt wurde. Doch einen Schritt zurück. Die Entwicklung des TimberTower begann 2005. Was zunächst eine Idee eines Tüftlers war, sollte 2008 im Rahmen des Businessplanwettbewerbs der Wirtschafts-Förderungsgesellschaft „hannoverimpuls“ mit dem Klimaschutzpreis der Region Hannover ausgezeichnet werden. Im März 2008 erfolgte die offizielle Eintragung der TimberTower GmbH in das Handelsregister. Das Ziel des Start-Ups: Mit einem patentrechtlich abgesicherten Turm die beiden Herausforderungen der Windkraftbranche lösen, die mit Stahltürmen einhergehen: Die mit zunehmender Höhe schwierigere Logistik und die Abhängigkeit von stark schwankenden Stahlpreisen. Die Nebenbedingung dabei war möglichst im selben Atemzug die Ökobilanz zu verbessern.

Der Ausgangspunkt eines 100 m hohen Holzturmes sind 1.000 30 m hohe Fichten aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern. Die Fichten tragen das PEFC Zertifikat: Die ausgesuchten Forstbe-

triebe pflanzen Bäume nach, um den Bestand konstant zu halten. Mit dem Zertifikat der Holzlieferanten wird garantiert, dass der verwendete Rohstoff aus einer ökologisch, ökonomisch und sozial verantwortlichen Waldwirtschaft stammt.

Die Fichten werden zurechtgeschnitten. Die Vollholz-Bretter werden kreuzweise übereinander gelegt, verleimt und so zu Platten weiterverarbeitet. Diese kreuzweise übereinander verklebten Brettholzsperrplatten sind massive Platten von einer Länge von mindestens 3,75 m bis hin zu 15 m. Sie haben eine Breite von mindestens 1,18 m bis maximal 2,72 m. Die Plattenstärke von 30 cm sorgt für die nötige Belastbarkeit.

Die fertigen Elemente werden von den deutschen und österreichischen Partnern nach der Herstellung in 40 Fuß Containern verladen oder mit Standard-Lastkraftwagen zur Baustelle gefahren. Für den Transport eines 100 m Turms werden 10 Standard LKW benötigt. Die Elemente werden erst am Anlagenstandort zu einem geschlossenen Hohlkörper mit mehreckigem Querschnitt verbaut und durch eine wetterfeste Folie versiegelt. Das Fundament kann je nach Beschaffenheit des Untergrunds als Flach- oder

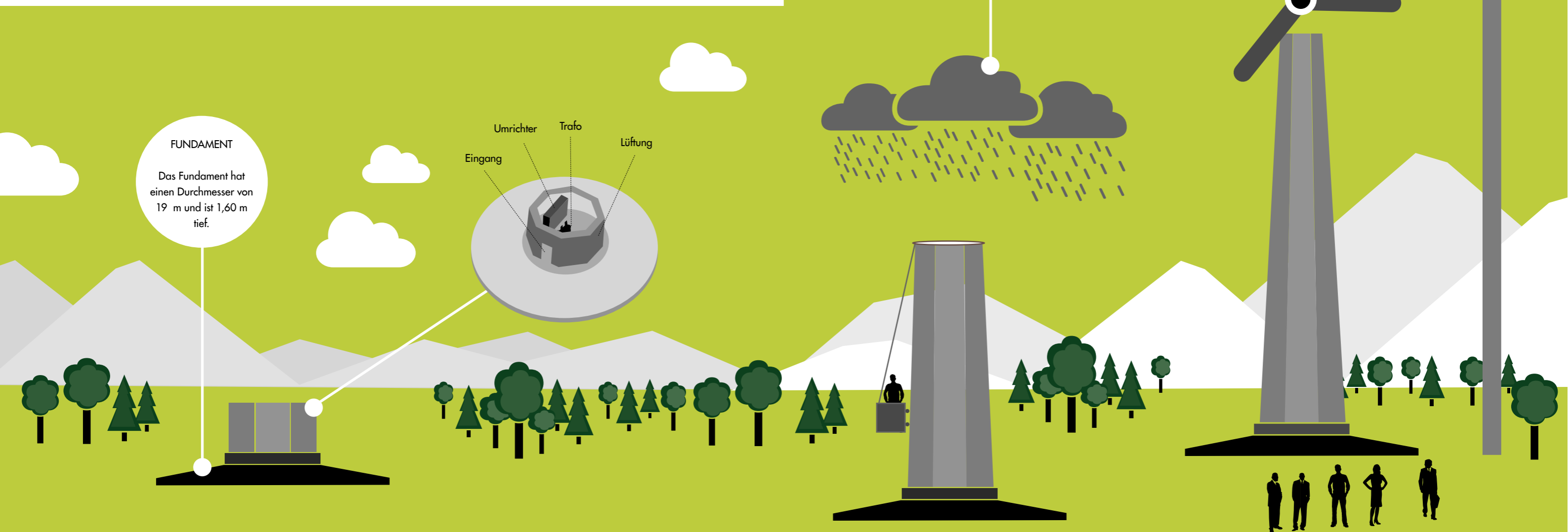
Tiefgründung ausgeführt werden. Es hat 19 m Durchmesser, ist 1,60 Meter tief und bietet Platz für Umrichter und Trafo. Die Masse und der Durchmesser des Fundaments entsprechen den Maßen eines Stahlturm-Fundaments. Der TimberTower verzichtet jedoch auf ein Fundament-Einbauteil.

Der Aufbau des TimberTowers erfolgt schnell und ist denkbar einfach. Das Zentrum des Holzturmes bildet ein turmhohes Leergestüt, das mit dem Fundament verbunden wird. Das vormontierte Leergestüt beherbergt das Licht- und Leitersystem, Stromanschlüsse und mehrere Arbeitsebenen. Die Platten werden bei der Montage einfach an dieses Leergestüt angelehnt und mit den im Fundament eingelassenen gelochten Stahlplatten verklebt. Die unterschiedlich großen Platten werden in einer Art Helixstruktur, korkenzieherförmig aufgebaut. Diese von der Natur abgeschauten Struktur verleiht dem Turm die extrem hohe Stabilität. Die Platten tragen das gesamte Gewicht der Gondel. Dabei ist der Turm optisch kaum von Stahl- oder Betontürmen zu unterscheiden. Er

ist insgesamt ein wenig schlanker und verjüngt sich nach oben: Der Turm misst am Fuß 7,0 x 7,0 m und an der Spitze 2,40 x 2,40 m. Er ist ohne Fundament 90 m hoch und wiegt ca. 192 t bei einem Volumen von ca. 400 m³ Holz und einer Holzfeuchte von ca. 10 %. Die Gondel der Windkraftanlage und der Holzturm werden mit einem Adapter verbunden. Dabei kommen ein achteckiger Flansch zum Einsatz, der ebenfalls mit Hilfe gelochter Bleche den Adapter mit dem Turm verbindet. Der Adapter ist ein vielfach verbautes zylinderförmiges Serienprodukt, das am oberen Ende mit der Gondel verschraubt wird.

Zuletzt wird der Turm versiegelt. Die äußere Folie garantiert den Oberflächenschutz und eine Lebensdauer von mindestens 40 Jahren. Die Versiegelung erfolgt von dem in den Turm integrierten Außenaufzug aus.

Es hat sich also einiges getan seit Heron von Alexandria. Und es wird sich noch mehr tun. 100 Meter Nabenhöhen mit Holztürmen sind erst der Anfang.



**400
TONNEN**

CO₂ bindet ein 100 m hoher Holzurm allein durch den verwandten Rohstoff. Und spart 300 Tonnen Stahl pro Turm.

**33
PROZENT**

der Landfläche Deutschlands sind mit Wald bedeckt. Und beschern 130 Mio Tonnen Holzzuwachs pro Jahr.

**55
ANLAGEN**

entstehen täglich weltweit in den nächsten Jahren. Und verbrauchen 6.000.000 Tonnen Stahl.

BAUMATERIAL.

„Eine kontinuierlich nachhaltige Nutzung der Wälder zur Vermeidung einer großen Noth ist dringend geboten.“ Es ist bemerkenswert, dass erst im 18. Jahrhundert jemand darauf kam, nur so viele Bäume zu roden, wie nachwachsen können.

Timber Tower verwendet ausschließlich FSC und PEFC-zertifiziertes Holz. Das Ökosystem Wald ist eine wichtige Lebensgrundlage. Die technische und kulturelle Entwicklung des Menschen ist eng mit dem Wald verbunden. Holz ist seit Jahrtausenden ein Roh- und Baustoff für Schiffe, Gebäude, Brücken, Türme und Fundamente. Venedig, Amsterdam und die Hamburger Speicherstadt ruhen auf Millionen von Holzpfählen.

Trotz dessen hat Stahl im letzten Jahrhundert Holz den Rang abgelaufen. Die industrielle Herstellung von Stahl hat die Verbreitung beflügelt. Stahl ist nicht knapp und fast zu 100% recycelbar. Allerdings verbrauchen sowohl die Förderung als auch das Einschmelzen viel Energie. Die Umwandlung von Eisen zu Stahl ist ebenfalls energieintensiv. Ironischerweise verbaut die deutsche Windenergie-Branche mehr Stahl als der Schiffbau für ein Produkt, das erneuerbare Energie umwandelt. Das muss nicht sein, denn Wald und somit Holz gibt es in Hülle und Fülle. In Deutschland wachsen jährlich pro Hektar Waldfläche mehr als zwölf Kubikmeter Holz nach. Allein in den alten Bundesländern sind es laut Bundeswaldinventur pro Jahr

mehr als 95 Millionen Kubikmeter. Auf dem gesamten Bundesgebiet kann von einem Volumen von mehr als 130 Millionen Kubikmetern Holzzuwachs pro Jahr ausgegangen werden. Jede Sekunde wächst ein Holzwürfel in der Größe eines Kleinwagens nach. Eine verantwortliche Holzwirtschaft nimmt dabei Rücksicht auf Schutzgebiete, unzugängliche Gegenden und die Zuwächse bei jungen Bäumen. Das ist einfach, denn mit über 80 Millionen Kubikmetern ist das unbedenklich nutzbare Volumen 1,5 mal so groß wie der tatsächliche Einschlag. Es ist ein großes Glück, dass Mitte des letzten Jahrhunderts ein Umdenken stattgefunden hat. Der Wald ist in Deutschland durch die alte Idee der nachhaltigen Nutzung auf dem Vormarsch.

So sind technische Entwicklungen immer vor ihrem historischen Hintergrund zu sehen. Heute spielen Energieverbrauch und geschlossene Kreislaufsysteme eine zunehmend wichtigere Rolle. Holz muss weder in Minen abgebaut, noch eingeschmolzen werden, sondern bindet seither CO₂. Wälder bieten Lebensraum für Tiere und bei nachhaltiger Bewirtschaftung eine regenerative Rohstoffquelle. Man muss sie nur nutzen.



DER ÖKONOM.

Holger Giebel, Dipl. Volkswirt

- arbeitete für namhafte Unternehmensberatungen
- berät Technologie-Start-ups
- seit 2008 Geschäftsführer der TimberTower GmbH

„Holz hält länger, wächst nach und fördert die regionale Wirtschaft. Was will man mehr.“

Wie man wirklich nachhaltig ist? Indem man verzichtet. Wir verbrauchen weniger Energie, weniger Rohstoffe, keine Schwertransporte und verzichten auf Stahl. Das ist aber nur die Spitze des Eisberges. Bei genauer Betrachtung spart der Holzturm bei einer Turmhöhe von 100 Metern ca. 300 Tonnen Stahl. Der Werkstoff wiederum spart bei der Verarbeitung nicht nur Energie sondern bindet sogar 400 Tonnen CO₂ pro Anlage statt es freizusetzen. Und die Zusammenarbeit mit Bürgern und Bau- und Forstwirtschaft vor Ort senkt nicht nur Kosten, sondern erhöht die Akzeptanz für neue Windkraftanlagen.

In der Summe ist bei unserem Produkt der Aufwand in fast allen Feldern geringer als bei Stahltürmen. Bei gleichem Ertrag wohl-gemerkt. Und mindestens gleichwertiger Qualität. Wir übererfüllen alle Anforderungen an Versicherbarkeit, Zertifizierung und Brandschutz. Unsere deutschen und österreichischen Partner sichern die Qualität von der Entwicklung bis zur fertigen Anlage und garantieren eine höhere Lebensdauer als bei Stahl. Wir werden neben unserem 100 m Turm weitere Baureihen entwickeln. Die Produktion und Entwicklung ist gesichert durch die Impulsus Clean Technologies GmbH, eine 100 prozentige Tochter der Kohl Medical AG. Zusammen sind wir bereit für die nächste Generation von Türmen.

DER INGENIEUR.

Gregor Prass, Dipl. Bauingenieur

- gründete 2002 Ingenieurbüro Prass und Partner
- seit 10 Jahren tätig für Windkraftanlagenhersteller
- seit 2008 Geschäftsführer der TimberTower GmbH

Warum wir nicht früher darauf gekommen sind, 100 Meter hohe Türme aus Holz zu bauen? Weil man zu sehr in eingetretenen Pfaden denkt. Stahl hat auf den ersten Blick gute Eigenschaften, denn anders als beim Beton ist seine Dauerstandfestigkeit sehr groß. Außerdem lässt sich Stahl leicht unter Zuhilfenahme von viel Energie in fast jede Form bringen. Stahl ermüdet allerdings bei Vibrationen.

Also fing ich an, mir ganz grundsätzlich über das Material Gedanken zu machen. Ich suchte nach etwas Stabilerem und fand es in Holz. In den letzten 10 Jahren habe ich viel über Holz gelernt. Holz verhält sich zwar ganz anders als Stahl, aber besser. Anfangs habe ich viel Zeit mit einem Fachwerkturm ver-trödelt. Vertrödelt, weil er das Frequenz- und Festigkeitsproblem von Stahlrohrtürmen nicht lösen konnte.

Ich verwarf die Fachwerkkonstruktion, obwohl riesen Bauwerke draußen bereits realisiert wurden. Und entwarf einen Hohlkörper, bestehend aus kreuzweise verleimten Fichtenholzbrettern. Ich experimentierte, ob das veredelte Material Schädlinge, Feuer und Wasser verdaut - und fand schnell heraus, dass meine Konstruktion unbedenklich ist - und zum Teil sogar bessere Eigenschaften als Stahl vorweist. Der TimberTower war geboren.

„Es war ein langer Weg, aber wir konnten Alle überzeugen, dass Holz bestens für solche Anwendungen geeignet ist.“



Kontakt

TimberTower
Vahrenwalder Straße 7
D-30165 Hannover
Tel.: +49 (0)511 - 70 01 46 51
Fax: +49 (0)511 - 165 97 50 79
info@timbertower.de
www.timbertower.de

IMPRESSUM

Vertretungsberechtigte Geschäftsführer:
Dipl.-Volkswirt und Dipl.-Sozialökonom Holger Giebel
Dipl.-Baingenieur Gregor Prass

UMSETZUNG

Helios Media Arena
www.helios-media-arena.com



