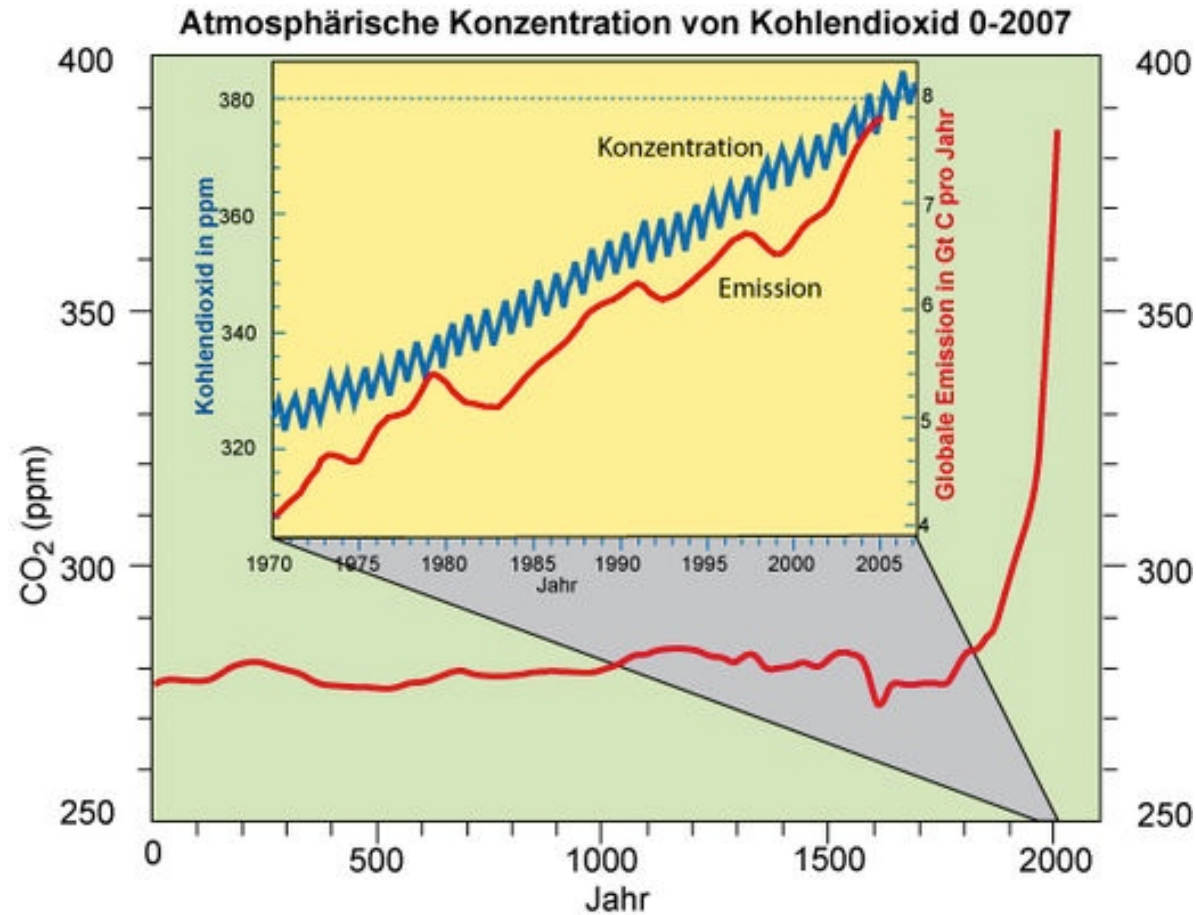


WENN WANDEL INNOVATIV MACHT: GROSS-WINDANLAGEN MADE IN SWITZERLAND

Präsentation für den Energie- und Umweltapéro der
ZHAW School of Engineering
3. Juni 2015





- / Klimawandel
- / Besorgte Individuen
- / Eine Generation hin zur 100% erneuerbaren Energieerzeugung

«ENERGIEWENDE» – STROMVERSORGUNG GESTERN UND MORGEN

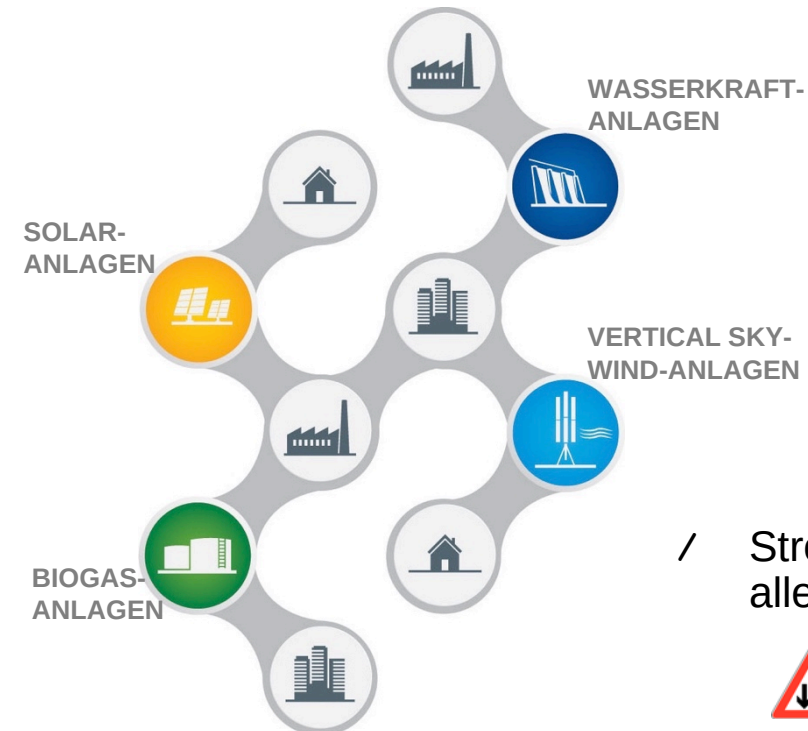
Zentrale Versorgung



/ Zentrale Stromfluss
Top-Down

- / Produzenten 
- / Konsumenten 

Dezentrale Versorgung

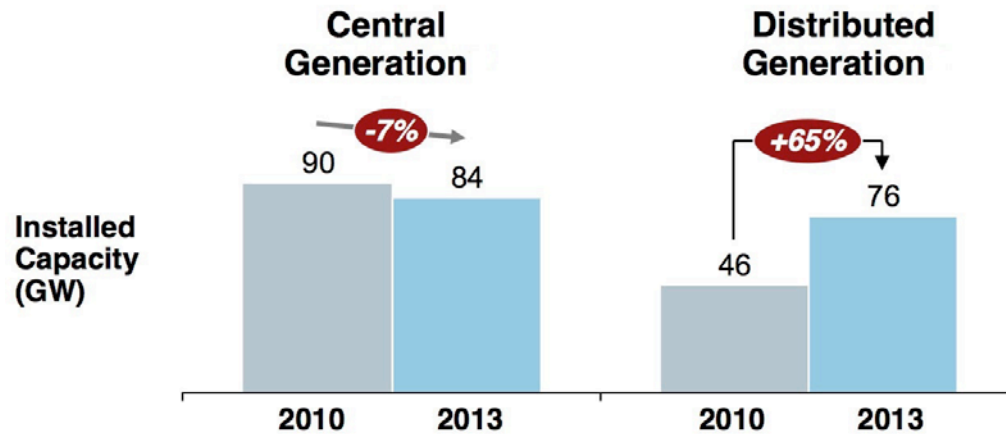


/ Stromfluss in
alle Richtungen



/ Konsument wird auch
Produzent (Prosument)

«ENERGIEWENDE» – NEUE ENERGIEMÄRKTE BILDEN CHANCEN



- / Neuer Stromfluss und IT bringen
 - / neue Verteilkonzepte
 - / neue Märkte
 - / neue Geschäftsmodelle
- / Totalumbau der Energiewirtschaft
- / Regionale Energieerzeugung und -verteilung als Chance
 - / Unabhängige Stromproduktion
 - / Intelligente Verteilung
 - / Lokaler Handel
 - / Lokale Wertschöpfung
- / Dezentrale Energieerzeugung gewinnt stark an Bedeutung

- / Die **Windenergie** ist eine viel diskutierte erneuerbare Energieressource mit einem substantiellen Potenzial.
- / Im Allgemeinen gehört sie nach der Wasserenergie zur effizientesten und wirtschaftlichsten Energieerzeugungsform.
- / Beurteilung der Windenergie durch den WWF (Schweiz):

Vorteile:

- Erneuerbare Energiequelle
- An Starkwindstandorten sehr kostengünstige Energieerzeugung
- Keinerlei Schadstoff- oder CO₂-Emissionen im Betrieb
- Geringer Flächenverbrauch

Nachteile:

- Stromproduktion hängt von Windverhältnissen ab
- Je nach Standort sind Vögel oder Fledermäuse gefährdet
- Beeinträchtigt das Landschaftsbild
- Verursacht in unmittelbarer Nähe Lärm

- / Zur wirtschaftlichen Nutzung des Windes braucht es grosse Windkraftanlagen.
- / Bei grossen Windkraftanlagen sind horizontale Windkraftanlagen vorherrschend.

- / **Vertikale Windkraftanlagen bieten echte Chancen aufgrund verschiedener Vorteile:**
 - / Höhere Dichte von Windparks
 - / Bessere Wirkungsgrade erzielbar
 - / Diverse ökologische Vorteile
 - / Höhere Akzeptanz, dank integrierenderen Eigenschaften

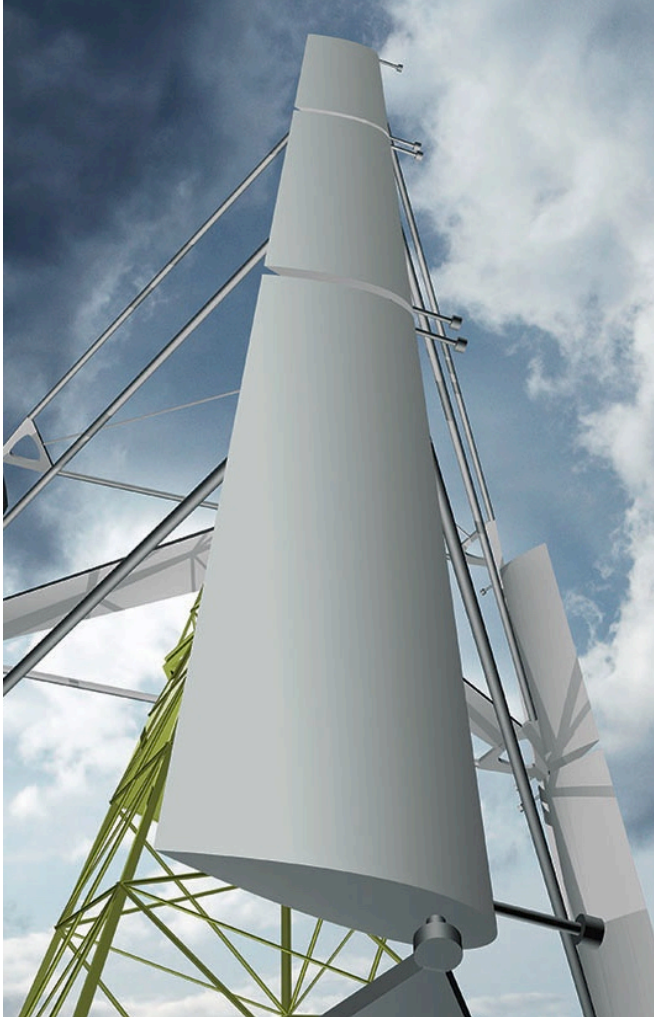
- / **Bisherige vertikale Windkraftanlagen sind Klein-Windanlagen**
 - / **Das Kosten-/Nutzen-Verhältnis ist bei Klein-Windanlagen nicht gegeben.**
 - / **Es gibt noch keine grossen vertikalen Windkraftanlagen**, die mit der Effizienz und Wirtschaftlichkeit von heute etablierten "traditionellen Windrädern" vergleichbar sind.

Mission:

- / Entwicklung und Vermarktung von **vertikalen** Windkraftanlagen **im mittleren und grossen Leistungsbereich, die zuverlässig und wirtschaftlich betrieben werden können.**

Herausforderungen:

- / Skalierbarkeit: *Beherrschung hoher Kräfte und Momente*
- / Wirtschaftlichkeit: *Hohe Energieproduktion; minimaler Materialeinsatz und günstige Betriebskosten*



Produkt-Idee:

- / «Vertical Sky» - erste skalierbare vertikale Windturbine
 - / Skalierbarkeit durch Reduktion der Belastungen auf die Anlagenstruktur
 - / Hoher Wirkungsgrad über breitem Windspektrum
 - / Ergebnis fünfjähriger Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

- / Vertical Sky ist **neu**, **innovativ** und **einzigartig**

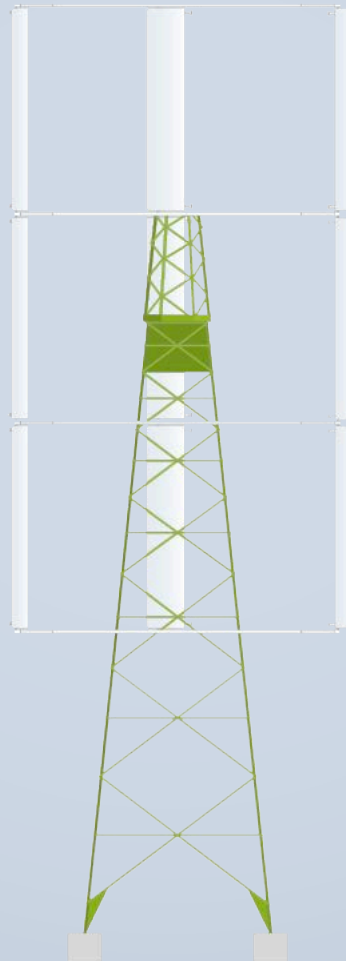
«VERTICAL SKY» – EINZIGARTIGE LÖSUNG IN REIFER INDUSTRIE

Industrie
Reife Technologie



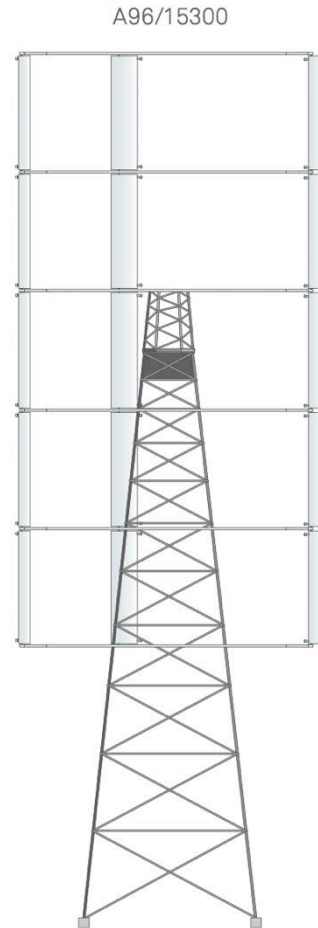
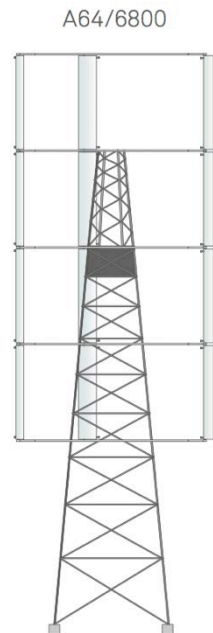
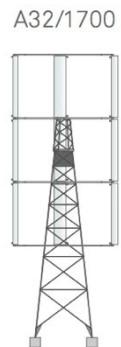
- / **Kostenintensiver Unterhalt**
- / **Grosser Platzbedarf**
- / **Umweltbelastungen**
 - / Lärm-Emissionen
 - / Gefahr für Vögel
 - / Optische Zwangsablenkung
- / **Logistische Herausforderungen**
 - / Schwertransporte
 - / Grosse und schwere Bauteile
 - / Aufwändige Installation

«Vertical Sky»
Game-changing technology



- / **Höhere Wirtschaftlichkeit**
 - / Attraktives Leistungsprofil
 - / Geringere Gesamt-Investitionen
 - / Tiefere Betriebskosten
- / **Weniger Platzbedarf**
- / **Hohe Umweltverträglichkeit**
 - / Geringere Lärm-Emissionen
 - / Sicherer für Vögel und Fledermäuse
 - / Ruhiges Erscheinungsbild
- / **Logistische Vorteile**
 - / Einfachere Erschliessung
 - / Kleinere und leichtere Bauteile
 - / Neue Einsatzmöglichkeiten

«VERTICAL SKY» – DAS MODULARE PRODUKTPROGRAMM



A64 folgt ab 2018

A96 folgt später

Grund-Typ	A32	A64	A96
Varianten	A32/1700	A64/6800	A96/15300
Rotordurchmesser [m]	32	64	96
Rotoranströmfläche [m²]	1'699	6'810	15'312
Rotorwirkhöhe [m]	53	106	159
Höhe Rotormitte [m]	54	105	157
Gesamthöhe [m]	80	160	240
Höhe Flügel ab Boden [m]	25	50	75
Anzahl Zellen	3	4	5
Nenn Drehzahl [U/min]	16	9.5	7
Nennleistungen [MW]	0.54	2.7	6.4
Jahresenergie [GWh]	0.7 - 1.4	3.9 - 7.6	10.7 - 19.9

* Jahresenergiemengen wurden ermittelt anhand beispielhafter Windstandorte mit mittleren Jahreswindgeschwindigkeiten von: **4.5 m/s – 6.0 m/s auf 50 m.ü.G** und Standard Windprofil.

«AGILE WIND POWER» – WICHTIGSTE UNTERNEHMENS-ERFOLGE



investiere
venture capital

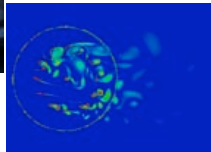
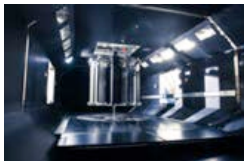
Lead Investor: ZKB

1. Finanzierungs-
runde (2012):



**Gewinner des
"Heuberger Winterthur" Startup-Preises
und weitere Zuschüsse, Total CHF 1.2 M**

Partnerschaft mit ZHAW
als Hauptforschungspartner



- / Modellrechnungen,
CFD-Simulationen
- / Windkanalversuche
- / Feldversuche mit Prototyp

2. Finanzierungs-
runde (2013):



**Lead-Investor:
Thomas Hug**



Idee und erste Experimente,
Patentanmeldung

3. Finanzierungs-
runde (2014):

Proof of Concept
/ Leistungsfähigkeit
/ Skalierbarkeit
/ Wirtschaftlichkeit



**Nächster Schritt:
«Vertical Sky Experience»
Erstes A32-System (Ende 2015)**



A32 Bereit zur Demonstration
/ Vereinbarung mit Standortpartner
/ Kontakte zu potentiellen Käufern,
Projektpartnern und Förderern

4. Finanzierungs-
runde (Frühling 2015):

**Lead-Investor: Gebäudever-
sicherung des Kantons Bern**



«PILOT-PROJEKT»

Projekttitel

/ «Vertical Sky Experience»

Projektziel

/ Validierung und Demonstration einer Pilot-Anlage des Typ A32

Projektvorgehen, -termine

- / Vorbereitungsphase (bis Herbst 2015)
- / Umsetzungsphase (bis Frühling 2016)
- / Testphase (bis Ende 2016)
- / Betriebsphase (ab 2017)



«PILOT-PROJEKT» – VISUALISIERUNG



Umfassende Prüfung der Nachhaltigkeit der Vertical Sky-Technologie:

- / Im realen Umfeld mit geeigneten Betriebsbedingungen (gute Windverhältnisse)
- / In Original-Grösse, welche Aufschluss über die Wirtschaftlichkeit, Anwendbarkeit, Effizienz und Skalierbarkeit erlaubt (technisch-wirtschaftliche Prüfung)
- / Einbezug sozial- und umweltwissenschaftlicher Kompetenz
 - / Diverse Analysen bez. Aussehen
 - / Lärm
 - / Schattenwurf
 - / Vögel
 - / etc.
- / Entfaltung einer grossen Sichtbarkeit und Ausstrahlung (Leuchtturm-Projekt)

«ZUKUNFT» – OPPORTUNITIES & VISION

Phase I (2015/2016)



«Vertical Sky Experience»
Erstes A32-System

Phase II (2017 - 2023)



Start in
Nischenmärkten

Phase III (2024 -)



Grosse Chancen im
internationalen Gross-Windmarkt

«Repowering
the world»

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

«VERTICAL SKY»

