

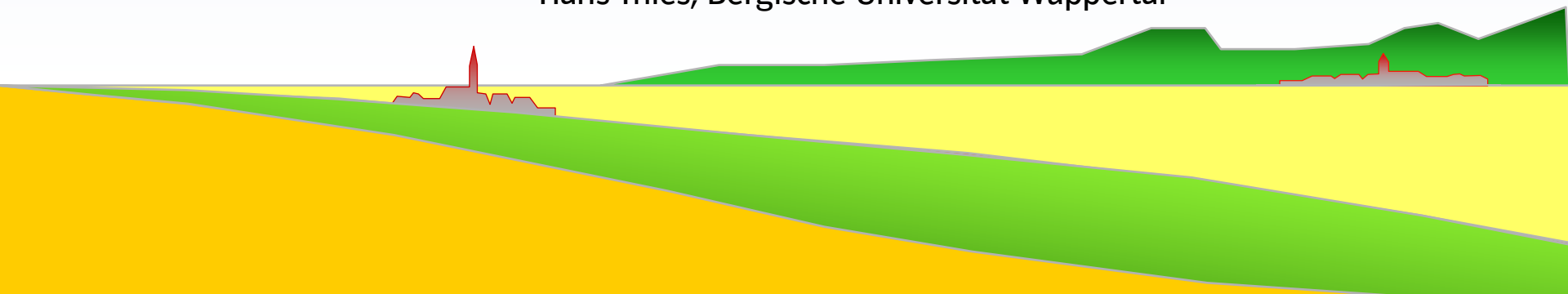
Ländliche Netze im Wandel

Vortrag zum 1. Wuppertaler Energieforum

Wuppertal, 20. Januar 2012

Johannes Schmiesing, E.ON Avacon Braunschweig

Hans Thies, Bergische Universität Wuppertal



Übersicht

1. Die Energiewende als ländliches Thema
2. Wie geht E.ON Avacon die Zukunft an?
3. Ergebnisse der Studie

Teil 1:

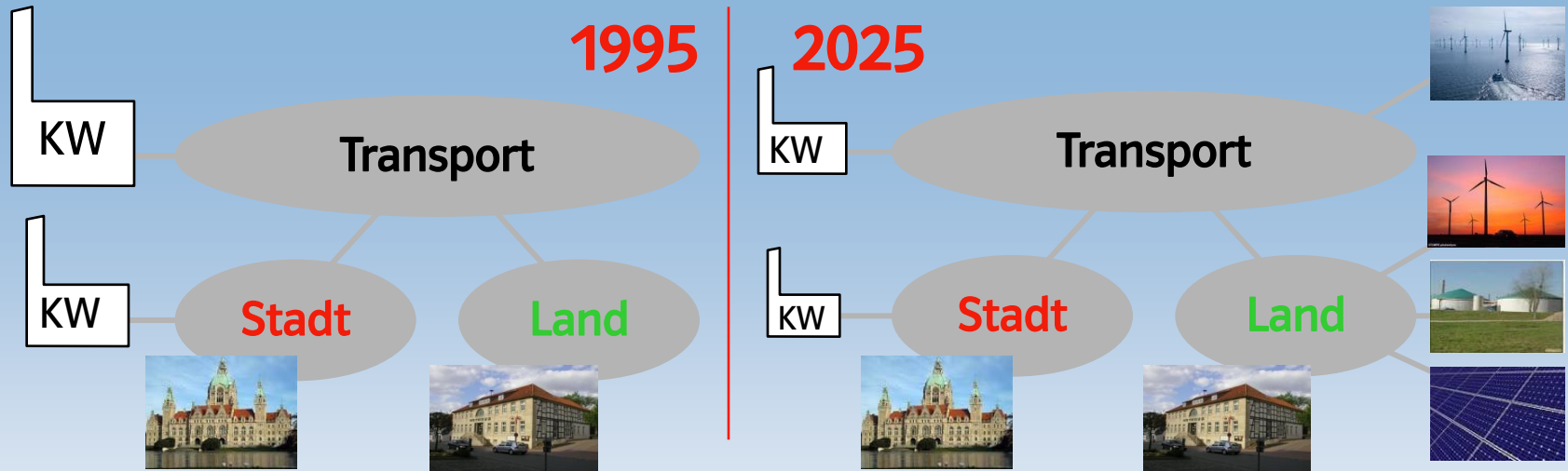
Die Energiewende als ländliches Thema

Die nachhaltigen Energieträger – verglichen mit Kohle

	Typische Leistung	Versorgte Haushalte	 <small>Daumen hoch</small>	 <small>Daumen runter</small>	Typ. jährlicher Flächenertrag
	2.000 – 3.000 kW	ca. 1.000	+ Potenzial + günstig	- stochastisch - Landschaft	30 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}$
	100 – 500 kW	ca. 450	+ steuerbar + dezentral	- Ackerbau - Potenzial	2 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}$
	5 – 150 kW	ca. 20	+ Potenzial + Akzeptanz	- stochastisch - teuer	100 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}$
	600.000 – 1.000.000 kW	ca. 1.000.000	+ steuerbar + Leistung	- CO ₂ - Nachhaltigkeit	15.000 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}$

 **Fazit: Die Energiewende braucht eines unbedingt: Fläche!**

Neue Rolle: Das Land wird zum Motor der Energiewende



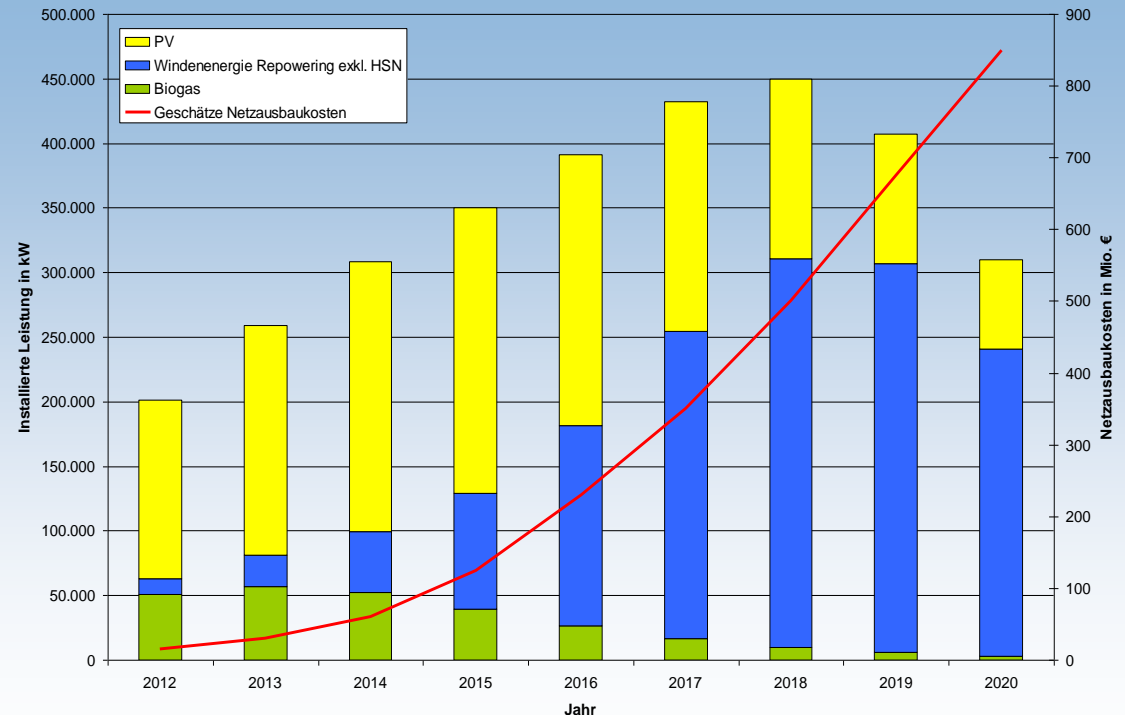
- Die neue, regenerative Erzeugung findet nun aber hauptsächlich im ländlichen Raum statt: In Städten gibt es gar kein ausreichendes Potenzial dafür. Damit bekommt der ländliche Raum eine zentrale Stellung bei der Energiewende.
- Das betrifft ebenso Investoren wie auch Gemeinden und Netzbetreiber, denn ländliche Stromnetze waren die letzten 70 Jahre praktisch frei von Erzeugung.

Eine Vision wird real: Die Energiewende bei E.ON Avacon

Bereits heute übersteigt die bei E.ON Avacon angeschlossene Erzeugungsleistung (etwa 4.000 MW, also 3 Großkraftwerke) deutlich den höchsten auftretenden Stromverbrauch. Grüner Strom ist in unseren Netzen keine Marketing – Strategie, sondern Realität.

Die Entwicklung setzt sich in den nächsten Jahren verstärkt fort (s. Grafik)

Prognostizierter Zubau an EEG-Erzeugern im Netzgebiet E.ON Avacon exkl. HSN



Engpassprinzip Badewanne: Die Stromnetze sind voll!



Stromnetze verhalten sich bei neuen EEG - Anschlüssen wie eine voll laufende Badewanne: Lange Zeit können sie neue Erzeuger leicht aufnehmen – aber irgendwann muss dann richtig investiert werden.

An diesem Punkt sind heute viele ländliche Netzbetreiber.



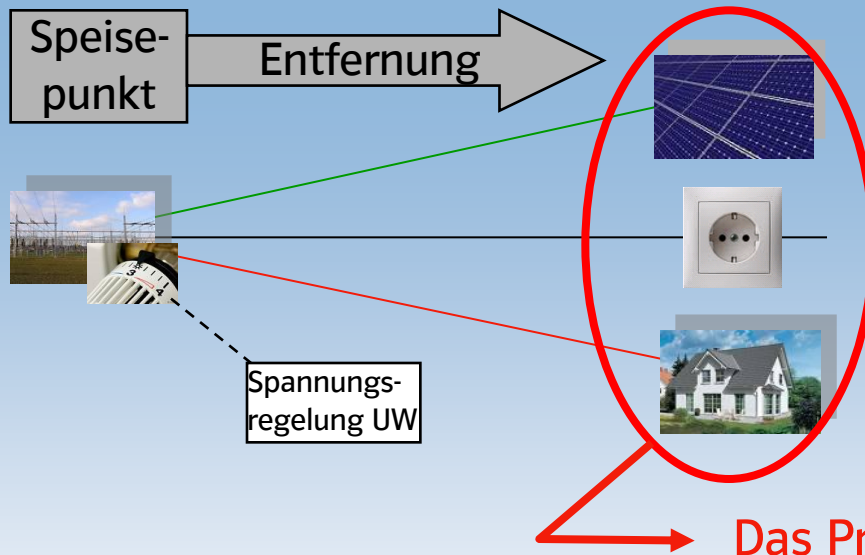
Derzeit prognostizierter, konventioneller Ausbaubedarf E.ON Avacon :

915 MioEUR in den Jahren 2012 - 2021

Teil 2:

Wie geht E.ON Avacon die Zukunft an?

Energiewende: Welches Problem hat das Verteilnetz?



Erzeugen Kunden Strom, dann steigt die Spannung im Stromnetz.

Ohne Kunden würde überall im Stromnetz die gleiche Spannung herrschen: 230 Volt.

Wenn Kunden Strom verbrauchen, sinkt die Spannung im Netz.

Das Problem heißt Spannungsschwankung

Eine **zu niedrige Spannung** führt dazu, dass Geräte **nicht mehr richtig funktionieren**. Eine **zu hohe Spannung** kann zur **Zerstörung angeschlossener Geräte** führen. **Sicherungen** nützen in diesem Fall nichts, denn sie **schützen vor zu hohen Strömen** (also vor Gefahren für Leib und Leben!).

Was tut man gegen Spannungsschwankungen?

Vereinfacht dargestellt, sieht ein Mittelspannungsleitungszug mit 3 Ortsnetzstationen heute so aus:



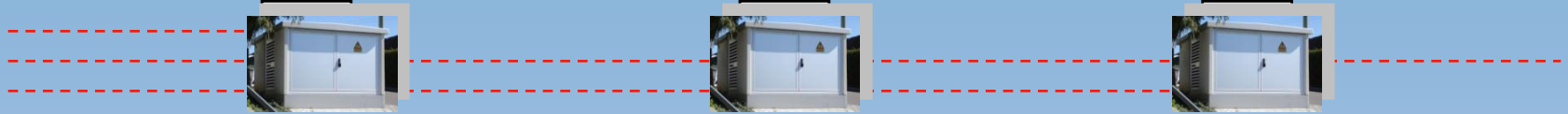
Probleme mit der Spannungshaltung kann man mit dickeren Kabeln lösen. Das reduziert die Spannungsschwankungen. Dazu müsste man aber erst einen Großteil der heutigen Kabel ausgraben und durch dickere Kabel ersetzen – etwa so:



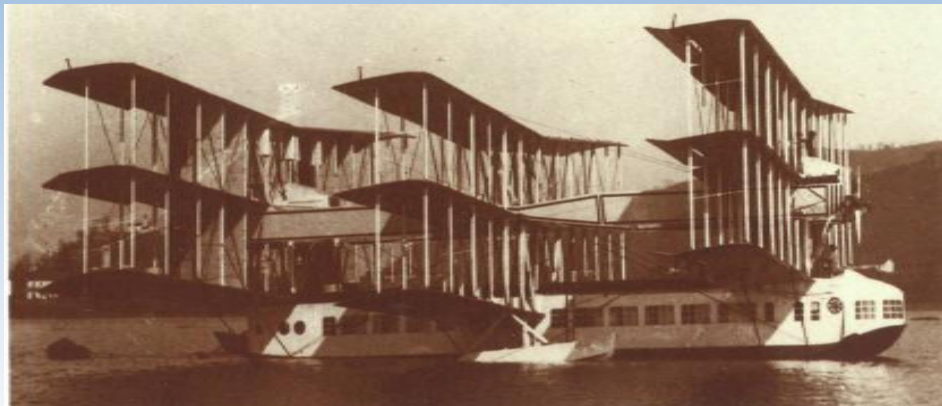
Da man das nicht will (z.B., weil die Kabel technisch einwandfrei sind), legt man im konventionellen Netzausbau Kabel um Kabel bedarfsbezogen daneben:



Einfach immer mehr: Der 3 • 3 – Decker



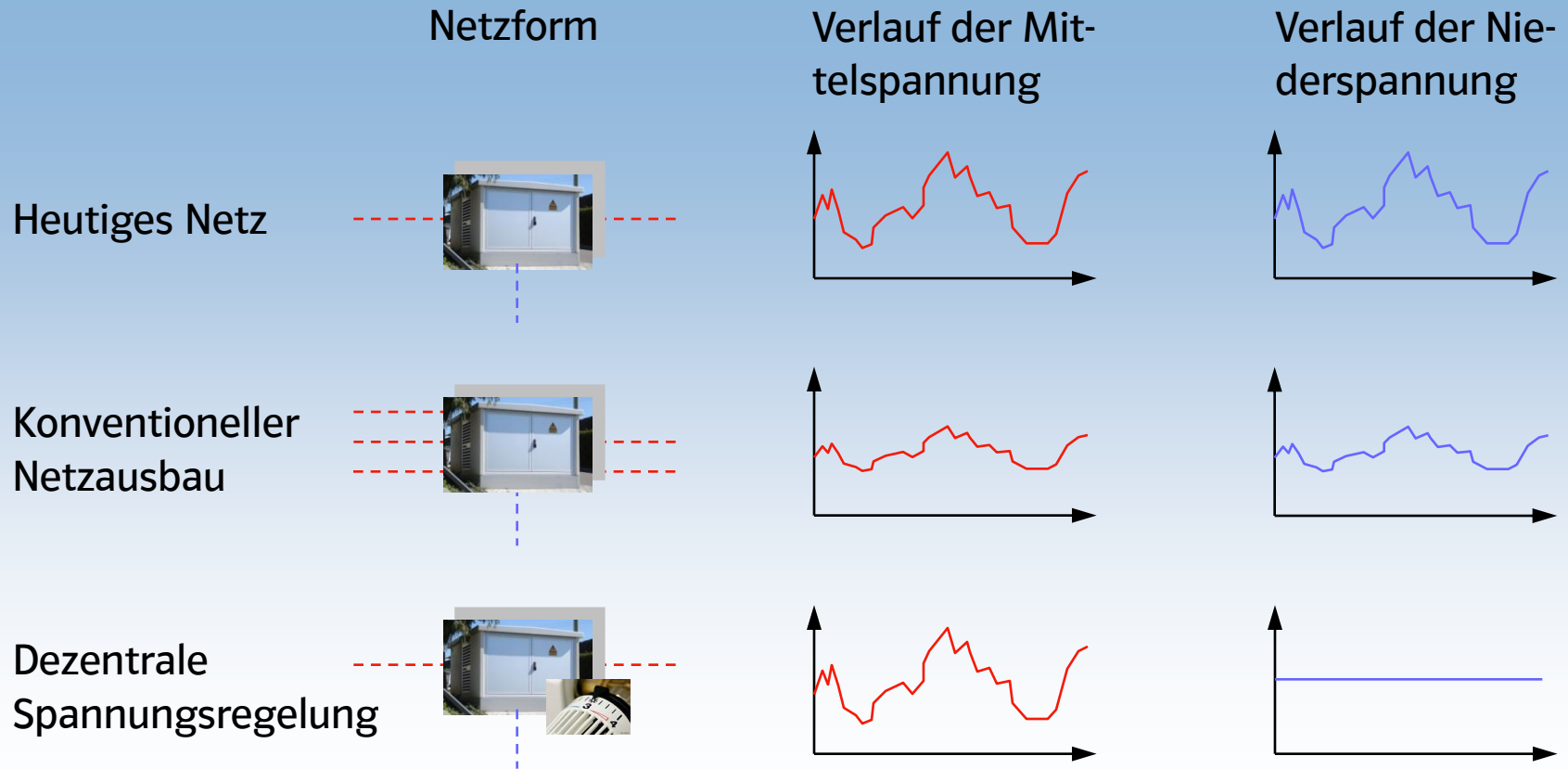
Aber: Ist dieses Vorgehen eigentlich technisch optimal?



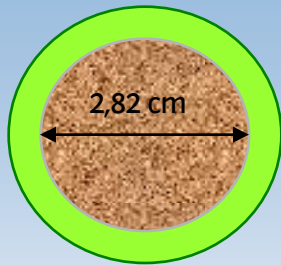
Dazu ein Analogieschluss: 1921 versuchte man, eine ganz neue Transportaufgabe – 100 Passagiere! – einfach durch mehr Flügel am Flugzeug zu lösen. Ergebnis: Die <Caproni Noviplano> fiel beim 1. Testflug vom Himmel!

▶ Fazit: Immer mehr ist keine Lösung – aber was dann?

Dezentrale Spannungsregelung in der NSP



Aufbau von Stützpunktnetzen



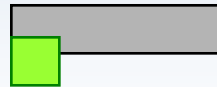
Standardmäßig setzt E.ON Avacon überall im Netz Kabel mit einem Leiterquerschnitt von 150 mm^2 ein. Dies war für ländliche Versorgungsnetze völlig ausreichend.

Für wenige, gezielt eingesetzte Stützpunktnetze, die großflächige Parallelverkabelungen und Erdarbeiten in fast jedem Dorf vermeiden, erhöhen wir diesen Querschnitt nun auf 800 mm^2 .

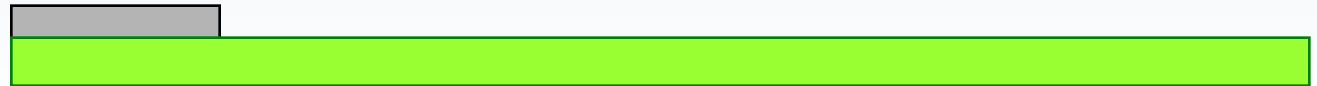


Fazit: Wir reduzieren die Netzverluste auf den Haupttransportwegen auf etwa 19 % und steigern die EEG – Aufnahmemöglichkeit etwa um den Faktor 4.

Netzverluste



EEG - Kapazität



Teil 3:

Ergebnisse der Netzstudie für den Netzbereich Syke der E.ON Avacon

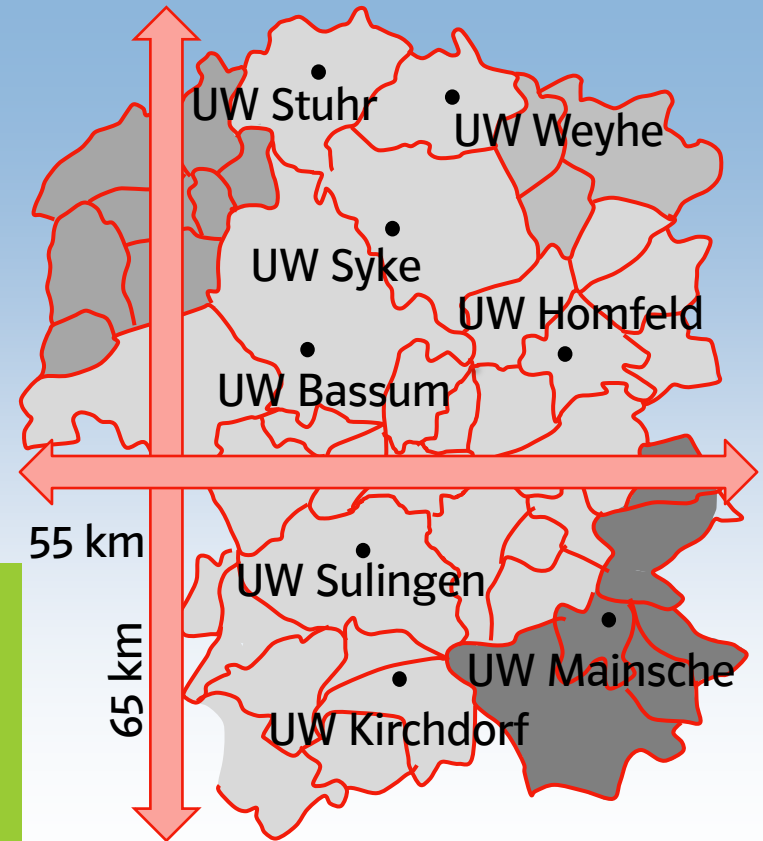
Lage und Ausgangssituation im Netz Syke

Istsituation Netz Syke (südl. von Bremen):

- Fläche: 2.750 km²
- 8 Umspannwerke 110 kV / 20 kV
- Netzebenen 4 bis 7 bei E.ON Avacon
- Starklast 135 MW
- MS – Einspeiseleistung: 250 MW an 200 Netzverknüpfungspunkten
- NS – Einspeiseleistung : 90 MW an 4.500 Netzverknüpfungspunkten [⌘]

Frage: Welche Maßnahmen im Netz sind mindestens notwendig, um bis ins Jahr 2030 die regenerativen Einspeiser vorschriftsmäßig anzuschließen?

[⌘] in der Studie nicht berücksichtigt



Erzeugungsszenario 2015 / 2030

Windenergieanlagen

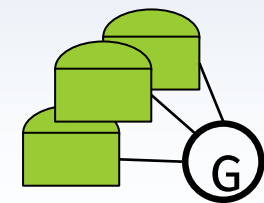
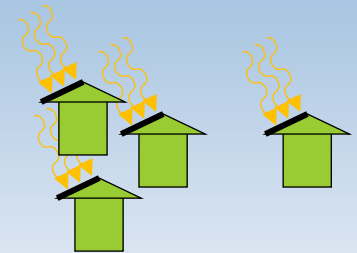
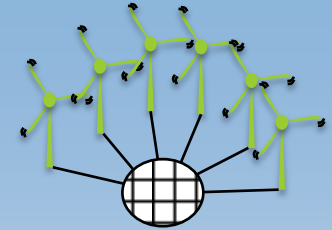
- + 35% Einspeiseleistung / + 70 MW
- Heutige Standorte (Repowering)

Photovoltaikanlagen (nur MS)

- + 300% Einspeiseleistung bis 2030 / + 35 MW
- + 100 Anlagen (zufällig verteilt) / jeweils 350 kW
- Dachanlagen & Freiflächenanlagen, z.T. auch in städtischen Strukturen

Biomasseanlagen

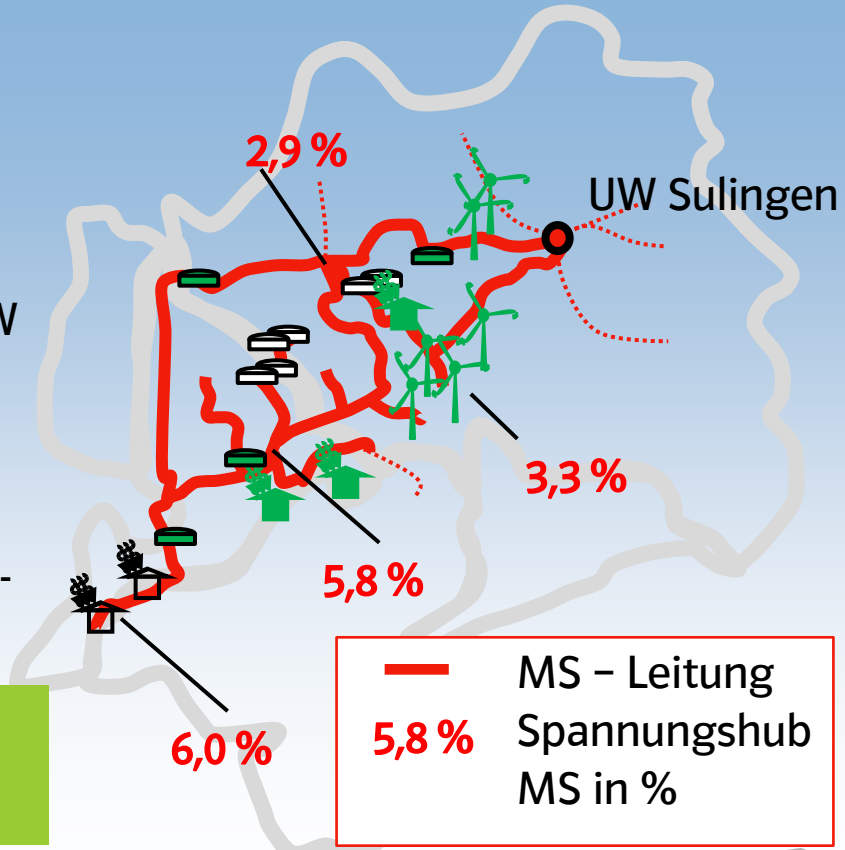
- + 80% Einspeiseleistung bis 2030/ + 36 MW
- + 142 Anlagen / jeweils 250 kW
- Fokussierung auf ländliche Gebiete, dort aber zufällig verteilt



Beispielerggebnis: Raum Sulingen - Wehrbleck

Situation im Netzbereich:

- Starklast: 3,3 MW
- Ländliche Strukturen => weitere Biomasseentwicklung
- Erzeugung MS im Szenario 2030: 22 MW (Ist: 12,5 MW)
- Bis zu 6 % Spannungshub: **deutliche Verletzung heutiger Richtlinien!**
- Lokale Einzelmaßnahmen und Umstrukturierungen wenig wirksam

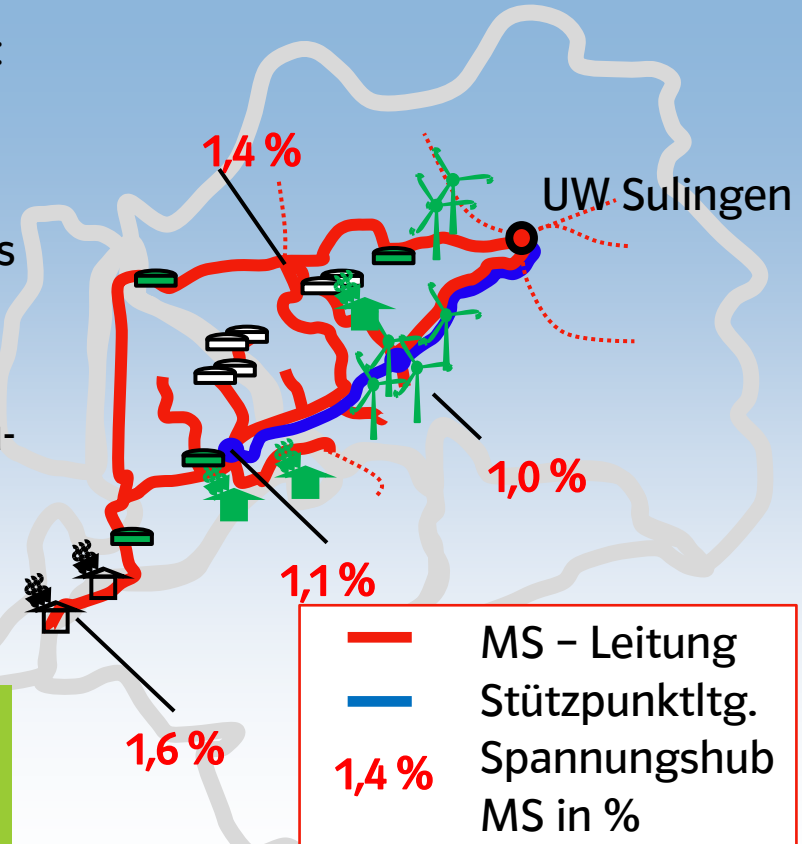


**Erheblicher weiterer
Ausbaubedarf bis 2030!**

Beispielerggebnis: vorgeschlagener Netzausbau

Vorgeschlagene Ausbauten im Netzbereich:

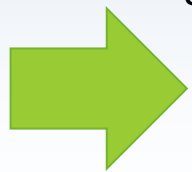
- Stützpunktkabel Sulingen – Wehrbleck (9 km, NA2XS2Y 800 mm²)
- Separierung eines UW – nahen Windparks von 10 MW über eigenen UW - Abgang
- Dadurch Reduzierung der Vorbelastung und Stabilisierung des UW – fernen Erzeugungsschwerpunktes
- Zusatznutzen: weiter 10 MW Netzreserve und damit nachhaltige Lösung



Ausbaukosten 2,3 MioEUR
(ca. 120 EUR / kW)

Gesamtergebnis der Netzstudie

- 1.) Bau von zwei **Umspannwerken**
 - 2.) Aufbau von **9 Stützpunktnetzen** (ca. 80 km Kabel NA2XS2Y 800 mm²)
 - 3.) **Direkteinbindung** von mehreren Windparks (ca. 11 km Kabel) an vorhandene Umspannwerke über direkte Kabel
 - 4.) **Verkabelung** (ca. 45 km Kabel) bestehender Freileitungstrassen
- Die Realisierung muss natürlich einzel-fallbezogen geprüft werden!



**EEG – Ausbaukosten im
MS – Netz: etwa 30 MioEUR**



Fazit

- Ohne grundsätzlich Veränderungen in ländlichen Verteilnetzen wird es keine Energiewende geben – das wird auch die Regulierung erkennen müssen.
- Die Energiewende stellt deshalb nicht nur die Übertragungsnetzbetreiber vor ganz neue Herausforderungen, sondern auch Deutschlands ländliche Netzbetreiber.
- Konventioneller Netzausbau ist dabei weder effektiv noch effizient – eine Energiewende braucht Innovation (z.B. durch selbstregelnde Ortsnetz - Transformatoren)
- Lessons learned: Wir können nicht mit den klassischen Planungsgrundsätzen weitermachen, sondern müssen unsere Netzstrukturen grundsätzlich überdenken (z.B. durch Stützpunktnetze)