

Umwelt & Akzeptanz

beim Netz- und Speicherausbau

Symposium zum Stand der Forschung

Berlin, 10. März 2014



Organisiert von:
Bildnachweis:

B.A.U.M. Consult GmbH im Auftrag des BMUB
Titelseite: David Elliot (links), Jens Lüdeke (rechts unten), Klaus Rohmund (rechts oben)



INHALTSVERZEICHNIS

GRUSSWORTE

Grusswort Dr. Torsten Bischoff (Bundesumweltministerium) 3

Grusswort Staatssekretärin Almut Kottwitz (Umweltministerium Niedersachsen)..... 4

Grusswort Prof. Dr. Johann Köppel (TU Berlin)..... 5

Grusswort Dr. Peter Ahmels (Deutsche Umwelthilfe e.V.)..... 7

PROGRAMM..... 8

REFERENTINNEN UND MODERATOREN 10

PRÄSENTATIONEN

Dr. Peter Ahmels (Deutsche Umwelthilfe e.V.)
Spannungsfeld Energiewende/Naturschutz – Konflikte, Kenntnisdefizite und Lösungsansätze bei der Planung neuer Anlagen 16

Dr. Werner Neumann (BUND Deutschland e.V.)
Strategische alternativenprüfung bei der Bedarfsplanung 30

Alexander Becker (Bundesnetzagentur)
Umweltbelange bei der Bundesfachplanung 36

Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne (HS Weihenstephan)
Landschaftsbild und Akzeptanz beim Netzausbau 50

Dr. Sarah Drießen (RWTH Aachen)
Stromleitungen und elektromagnetische Felder 64

Christian Linke (Consentec GmbH)
Verringerung des Verteilnetzausbaus durch dynamisches Einspeisemanagment..... 77

Lars Waldmann (Agora Energiewende)
Optimierung der Transportaufgabe der Übertragungsnetze durch die Berücksichtigung von Sensivitäten bei der Netzausbauplanung 87

Dr. Jörg Hermsmeier (EWE AG)
Einsparungen beim (Übertragungs-) Netzausbau durch (regionale) Speicher? 99

Jens Lüdeke (TU Berlin / Schluchseewerk AG)
Umwelt- und Akzeptanzaspekte bei Pumpspeicherwerken – Der Fall Atdorf..... 109

Prof. Dr. Johann Köppel (TU Berlin)
Resümee: Notwendiges Forschungskonzept einer Begleitforschung zum Netz- und Speicherausbau 119

GRUSSWORT

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich begrüße Sie herzlich im Namen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Die Energiewende ist ein gesellschaftliches Großprojekt, das künftig politisch aus einem Ministerium, dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, gesteuert werden wird. Das macht viel Sinn, denn ein Kernstück der Energiewende, die Erneuerbaren Energien, sind dem Stadium des Nischendaseins entwachsen. Die weiteren Schritte auf dem Weg zum 80-Prozent-Ziel im Jahre 2050 müssen künftig technisch und ökonomisch deutlich enger mit den konventionellen Energien, dem Netzausbau und dem Speicherzubau verzahnt werden.



Ein gesellschaftliches Großprojekt wie die Energiewende hat aber viele Facetten, die weit über die Energiepolitik im engeren Sinne hinausgehen. Darauf gründet auch die Idee der Tagung: Wir brauchen ein konsistentes Konzept zur systematischen Erforschung von Umwelt-, Gesundheits- und Akzeptanzaspekten beim Netz- und Speicherausbau. Die Ergebnisse der heutigen Tagung sollen in dieses Konzept einfließen.

Es ist kein Geheimnis, dass es vielerorts Widerstand gegen den Netzausbau und die damit verbundenen Eingriffe und Belastungen gibt. Die Ursachen dafür sind durchaus sehr unterschiedlich und müssen systematisch analysiert und diskutiert werden, um daraus weiterführende oder neue Ansätze zu generieren.

Notwendige Grundlage des Netzausbaus ist eine sachlich fundierte Planung, auf deren Basis Projekte umwelt- und sozialverträglich umgesetzt werden können. Es steht also die Frage im Raum, ob die verschiedenen Ebenen der Bundesnetzplanung und der strategischen Alternativenprüfungen ausreichen, um schon frühzeitig die betroffenen Bürgerinnen und Bürger im notwendigen Umfang einzubinden und die bestmöglichen Trassenverläufe und technischen Lösungen zu identifizieren und umzusetzen. Neben den technischen und finanziellen Erfordernissen gilt es dabei vor allem die Belange von Mensch und Umwelt zu berücksichtigen.

Neben den Fragen des Netzausbaus muss auch der zukünftige Speicherbedarf betrachtet werden. Dabei ist eines aber klar: die Netze für den Stromtransport benötigen wir jetzt, Speicher sind erst ein mittelfristiges Erfordernis. Dennoch sollten wir uns schon heute um Umwelt- Gesundheits- und Akzeptanzfragen beim Speicherausbau kümmern, denn noch sind wir in der Lage, auch die groben Linien abzustecken und nicht nur Feinjustierungen vorzunehmen.

Wir wollen mit der heutigen Tagung im interdisziplinären Rahmen gemeinsam über die Forschungsfelder sprechen, die von besonderer Bedeutung für den Netz- und Speicherausbau sind. Dabei wollen wir vor allem identifizieren, wo noch Forschungsbedarf besteht. Auf diese Weise können wir einen wichtigen Beitrag für das Gelingen der Energiewende leisten.

Ich wünsche allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Tagung interessante und informative Gespräche und natürlich auch konstruktive Diskussionen am Rande – auch das gehört zu einer produktiven Veranstaltung.

Dr. Torsten Bischoff

Leiter des Referats Infrastruktur [Netze, Speicher] und technische Systemintegration, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit



**Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit**

GRUSSWORT

Sehr geehrte Damen und Herren,

Die Energiewende ist Deutschlands derzeit größtes Projekt zur nachhaltigen Veränderung unserer Lebensweise. Der politische Konsens für einen Atomausstieg und der notwendige schrittweise Ausstieg aus der fossilen Energiewirtschaft stellen uns gemeinsam vor große Herausforderungen. Zu diesen Herausforderungen gehört der Netzausbau.



Strom aus erneuerbaren Energien wird in der Regel nicht in großen Kraftwerken in den Ballungsräumen und Lastschwerpunkten erzeugt werden können. Insbesondere die Windenergie benötigt große freie Räume und wird den größten Erzeugungszuwachs in den ländlichen Räumen haben müssen. Und der Wind weht nun einmal am stärksten in den norddeutschen Küstenländern. Hinzu kommt, dass auch die ertragsreiche Stromerzeugung aus Offshore-Windparks, weitab der Verbrauchsschwerpunkte erfolgen muss.

Der Ausbau der Stromnetze in Deutschland ist daher untrennbar mit dem Erfolg der Energiewende verbunden. Ohne diesen Stromnetzausbau kann es keine erfolgreiche Energiewende geben.

Zu den Realitäten gehört aber auch, dass die Energiewende erfolgreich nur mit den Menschen und nicht gegen sie umgesetzt werden kann. Dies gilt auch für den Netzausbau. Zusätzliche Netze und damit zusätzliche Belastungen insbesondere für die ländlichen Räume können nur im Dialog mit den Menschen geplant, genehmigt und errichtet werden.

Die Landesregierung Niedersachsens setzt sich dafür ein, dass nur der tatsächlich unverzichtbare Netzausbau umgesetzt wird. Bei diesem Netzausbau sollen alle technisch verfügbaren Optionen genutzt werden können, die die Belastungen für Mensch und Natur möglichst gering halten. Insbesondere der Einsatz von Erdkabeln auf problematischen Teilstrecken muss genutzt werden können. Vorrangig ist aber die vorhandenen Netze optimaler zu betreiben und die Erzeugung und Einspeisung von Strom besser aufeinander abzustimmen und damit den Netzausbaubedarf zu reduzieren. Die Veranstaltung „Umwelt & Akzeptanz beim Netz- und Speicherausbau greift diese Herausforderung auf und kann wichtige Impulse für die vor uns liegenden Herausforderungen geben.

Almut Kottwitz
Staatssekretärin, Ministerium für Umwelt, Energie
und Klimaschutz Niedersachsen



**Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt, Energie und Klimaschutz**

GRUSSWORT

Sehr geehrte Damen und Herren,

Sehr geehrte Frau Staatssekretärin Kottwitz, sehr geehrter Herr Dr. Bischoff, sehr geehrter Herr Dr. Ahmels, sehr geehrte Damen und Herren. Ich freue mich, sie heute auch im Namen der TUB herzlich willkommen zu heißen. Wir bedanken uns auch für die Gastfreundschaft der Landesvertretung Niedersachsen.

Der Netzausbau gelangt nun zunehmend ins Bewusstsein unserer Gesellschaft, jüngere Bürgerveranstaltungen in Bayern zur Süd Link Anfang diesen Jahres zum Beispiel machten sehr deutlich, dass das Thema Umweltverträglichkeit und Akzeptanz des Netz- und Speicherausbau erst noch wirklich bewältigt sein will. Gerade weil wir wissen, dass die Grundsatzthemen der technischen Lösungen und Sorgen zum Beispiel zu gesundheitlichen Folgen stets noch vor Ort eine Rolle spielen werden, bedarf es einer sachlichen, systematischen wissenschaftlichen Analyse der Auswirkungen des Übertragungsnetzausbau auf Mensch und Umwelt. Aus diesem Grunde arbeiten wir an der Technischen Universität Berlin seit vergangem Jahr an einem „Konzept zur systematischen Erforschung von Umwelt-, Gesundheits- und Akzeptanzaspekten beim Netz- und Speicherausbau“. Ziel ist es, anhand einer Metastudie aufzuzeigen, wo es noch Erkenntnislücken gibt, die einer begleitenden Forschung zugänglich gemacht werden sollten.



Am Ende soll ein Meta-Forschungskonzept stehen, das die Lücken in der Forschung nicht nur aufzeigt, sondern diese im Anschluss auch umsetzungsorientiert beseitigen hilft. Vorbild könnte dabei unter anderem die ökologische Begleitforschung bei der Offshore Windenergie beim Offshore Testfeld Alpha Ventus sein, wo man sich von Seiten des BMUB auch einer neuen Forschungsfrage praxisorientiert genähert hat und dabei aus unserer Sicht sehr hilfreiche Ergebnisse erzielt hat. Ein wesentlicher Schritt dazu ist unsere heutige Veranstaltung, die im Rahmen unserer Meta-Studie organisiert wurde. Fragen einer umwelt- und sozialverträglichen Energiewende prägen auch unsere Forschungsagenda am Fachgebiet Umweltprüfung und Umweltplanung seit vielen Jahren. Um den betreffenden Aspekten beim Netzausbau gerecht zu werden, haben wir Sie heute eingeladen, in einem bewussten Spektrum unterschiedlicher Akteure aus Forschung, Wirtschaft, Planungs- und Genehmigungspraxis, Politik und Verbände. Wir freuen uns auf zusätzliche Impulse und ihre verschiedenen Blickwinkel auf dieses Themenspektrum.

Dabei soll es insbesondere auch um die Themen gehen, die von den Bürgerinnen und Bürgern am häufigsten angesprochen werden, wie im Rahmen der Konsultationen der Bundesnetzagentur (BNetzA) etwa die Trassenwahl in Abhängigkeit von den Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Dieses Thema steht in unserem Einführungsblock im Vordergrund. Hierbei wird Herr Dr. Neumann vom BUND die grundsätzliche Kritik des Umweltverbandes an der aus seiner Sicht im ersten Netzentwicklungsplan noch nicht zufriedenstellenden strategischen Alternativenprüfung formulieren. Anschließend wird Herr Becker die Sicht der BNetzA zum Stand der betreffenden Fachplanung und der Einbeziehung der Umweltauswirkungen darlegen. Herr Dr. Bischoff wird die beiden Referenten anschließend kritisch befragen. Vom Grundsätzlichen geht es im zweiten Block dann bei der wissenschaftliche Begleitforschung in die konkreten Schutzgüter einer Umweltverträglichkeitsprüfung: mit Herrn Prof. Dr. Kühne von der HS Weihenstephan, der zum Thema Landschaftsbild vorträgt und Frau Dr. Drießen von der RWTH Aachen, die zum Thema menschliche Gesundheit den Stand des Wissens sowie Forschungslücken aufzeigt.

Im dritten Teil unserer heutigen Veranstaltung wollen wir uns der Frage widmen, wieviel Netzausbau im Zusammenhang mit der Energiewende überhaupt nötig ist, auch dies unter Akzeptanzgesichtspunkten ein stetes Thema über alle Ebenen der Netzausbauplanung: Herr Linke von Consentec wird den Wissensstand zu Netzeinsparungen auf der Verteilnetzebene durch dynamisches Einspeisemanagement und Herr Waldmann von der Agora Energiewende den Forschungsstand zur Sensitivitätsprüfung bei der Netzausbauplanung vorstellen. Moderiert wird dieser Block von Herrn Schwarzenholz vom Umweltministerium Niedersachsen.

Abschließend beleuchten wir dann eine Fragestellung, dessen Brisanz mit zunehmendem Anteil an fluktuierender Erneuerbarer Energie spätestens ab einem Anteil von 40% immer wichtiger werden wird: dazu wird Herr Dr. Hermsmeier vom Energieversorger und Netzbetreiber EWE zu den Möglichkeiten sprechen, wie und ob Netzausbau durch regionale Speicher eingespart werden kann. Enden werden wir mit einem Vortrag von Herrn Lüdeke zum Thema Umwelt und Akzeptanz der einzigen, aktuell vorhandenen Großspeichermöglichkeit, den Pumpspeicherwerken. Er hat unsere heutige Veranstaltung an der TU Berlin noch mit organisiert und befasst sich inzwischen beruflich auch praktisch mit dem Thema beim derzeit größten in Europa geplanten Pumpspeicherprojekt in Atdorf im Schwarzwald.

Prof. Dr. Johann Köppel

**Technische Universität Berlin (TU)
Universitätsprofessor und Leiter des Fachgebietes
Umweltprüfung und Umweltplanung**



GRUSSWORT

Sehr geehrte Damen und Herren,

Die Energiewende trat bisher vor allem durch den Bau von Windrädern, Solar- und Biogasanlagen in Erscheinung. Konflikte mit Natur und Umwelt wurden vor Ort abgestimmt. In der Vergangenheit hat hierzu ein erheblicher Erkenntniszuwachs stattgefunden. Für viele Fragestellungen gibt es mittlerweile Standardantworten. Die Auswirkungen von Wind- und Solaranlagen auf Rast- und Zugvögel sowie Raubvögel sind recht gut bekannt.



Jetzt kommen neue Herausforderungen hinzu: Die zur Energiewende gehörige Infrastruktur – Netze und Speicher – muss ebenfalls erweitert werden. Und diese Herausforderung ist riesig, wie die Diskussionen der letzten Wochen um den Netzausbau in Bayern gezeigt haben.

Es geht hierbei nicht mehr nur um lokale Konflikte, sondern auch um eine grundlegende Auseinandersetzung über Notwendigkeit und Umfang des Netzausbaus und um die Auswahl von technischen Lösungen. Es müssen räumliche und technische Alternativszenarien diskutiert werden, um zu Lösungen zu kommen, die letztendlich von den Betroffenen toleriert werden.

Beim Übertragungsnetzausbau bietet die früh einsetzende Planung, die für ganz Deutschland koordiniert erfolgt, die Möglichkeit, Umweltschutzaspekte sehr früh zu berücksichtigen. Wie dies sinnvoll und mit einem vertretbaren Aufwand erfolgen kann, ist aber noch nicht abschließend geklärt. Es geht zum Beispiel darum, wie viele Planungsalternativen in welchem Detaillierungsgrad benötigt werden, um ausreichend sicher sagen zu können, welche Alternative die umweltverträglichste ist. Die Planungsellipse bei der Netzplanung verdeutlicht das Dilemma: hier entstehen bei langen Strecken sehr große Untersuchungsräume.

Schwierig ist vor allem auch der Umgang mit Risiken. Wie bei den allermeisten Techniken, können auch bei Netzen und Speichern nicht alle Umweltwirkungen mit letzter Sicherheit vorhergesagt werden. Man kann sich jeweils nur auf den gegenwärtigen wissenschaftlichen Erkenntnisstand beziehen und muss lernen, mit „Nicht-Wissen“ und Restrisiken umzugehen.

Die Energiewende bekommt damit einige neue Baustellen: Die Risiken der Energiewende müssen in den Kontext mit den Risiken einer fossilen Energiewirtschaft gestellt werden und persönliche Betroffenheit muss mit gesellschaftlichen Herausforderungen abgeglichen werden. Somit ist die Energiewende nicht nur eine technisch-ökonomische, sondern auch eine soziologische Herausforderung.

Dr. Peter Ahmels
Deutsche Umwelthilfe e.V.
Leiter Erneuerbare Energien



Programm

- 09:30 **Anmeldung und Empfang der Teilnehmer**
- 10:00 **BEGRÜSSUNG**
- Dr. Torsten Bischoff, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- Christian Schwarzenholz, Referatsleiter, Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz Niedersachsen
- Prof. Dr. Johann Köppel, Leiter Fachgebiet Umweltprüfung und Umweltplanung (TU Berlin)
- 10:30 **Spannungsfeld Energiewende/Naturschutz - Konflikte, Kenntnisdefizite und Lösungsansätze bei der Planung neuer Anlage**
 Dr. Peter Ahmels, Deutsche Umwelthilfe e.V.
- UMWELTBELANGE BEI DER PLANUNG DES NETZAUSBAUS: STAND DES WISSENS UND FORSCHUNGSLÜCKEN**
- 10:50 **Strategische Alternativenprüfung bei der Bedarfsplanung**
 Dr. Werner Neumann, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.
- 11:10 **Umweltbelange bei der Bundesfachplanung**
 Alexander Becker, Bundesnetzagentur
- 11:30 **Diskussion mit den Referenten**
 Moderation: Dr. Torsten Bischoff, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- 11:50 **Mittagspause**

NETZAUSBAU VOR ORT: AKZEPTANZ DURCH OPTIMIERUNG: STAND DES WISSENS UND FORSCHUNGSLÜCKEN

- 12:50 **Landschaftsbild und Akzeptanz beim Netzausbau**
Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne, HS Weihenstephan
- 13:10 **Stromleitungen und elektromagnetische Felder**
Dr. Sarah Driessen, RWTH Aachen
- 13:30 **Diskussion mit den Referenten**
Moderation: Prof. Dr. Köppel, TU Berlin

MÖGLICHKEITEN ZUR VERRINGERUNG DES NETZAUSBAUS: STAND DES WISSENS UND FORSCHUNGSLÜCKEN

- 13:50 **Verringerung des Verteilnetzausbaus durch dynamisches
Einspeisemanagement**
Alexander Ladermann, Consentec GmbH
- 14:10 **Optimierung der Transportaufgabe der Übertragungsnetze durch die
Berücksichtigung von Sensitivitäten bei der Netzausbauplanung**
Lars Waldmann, Agora Energiewende
- 14:30 **Diskussion mit den Referenten**
Moderation: Christian Schwarzenholz, Niedersächsisches Ministerium für
Umwelt, Energie und Klimaschutz
- 14:50 **Kaffeepause**

UMWELT - UND AKZEPTANZFRAGEN BEIM SPEICHERAUSBAU: STAND DES WISSENS UND FORSCHUNGSLÜCKEN

- 15:20 **Einsparungen beim (Übertragungs-) Netzausbau durch (regionale)
Speicher?**
Dr. Jörg Hermsmeier, EWE AG
- 15:40 **Umwelt- und Akzeptanzaspekte bei Pumpspeicherwerken – Der Fall
Atdorf**
Jens Lüdeke, TU Berlin / Schluchseewerk AG
- 16:00 **Diskussion mit den Referenten**
Moderation: Dr. Peter Ahmels, Deutsche Umwelthilfe e.V.
- 16:20 **RESÜMEE**
**Notwendiges Forschungskonzept einer Begleitforschung zum Netz- und
Speicherausbau**
Prof. Dr. Johann Köppel, TU Berlin

REFERENTINNEN UND MODERATOREN

**Dr. Peter Ahmels**

Deutsche Umwelthilfe e.V.

Leiter Erneuerbare Energien

Hackescher Markt 4
Berlin 10178

E-Mail: ahmels@duh.de

Nach dem Studium der Landwirtschaft Übernahme des elterlichen Hofes (Ackerbau)

Promotion 1988

Bau der ersten Windenergieanlage 1991

Seit 1995: Vorsitz im Windenergieverband

1997 – 2007: Präsident des Bundesverbandes Windenergie

2008: Studie bei Windguard, Varel, über Windenergie-Potenziale an Infrastrukturtrassen

Seit 2008: Leiter der Abteilung Energie und Klimaschutz bei der Deutschen Umwelthilfe (DUH) in Berlin

Bei der DUH unter anderem Leitung des Projektes „Forum Netzintegration Erneuerbare Energien“, das seit 5 Jahren einen intensiven Diskussionsprozess mit allen Betroffenen des Netzausbaus führt, um mehr Akzeptanz zu erreichen

**Alexander Becker**

Bundesnetzagentur

Referent Netzausbau

Tulpenfeld 4
Bonn 53113

E-Mail: alexander.becker@bnetza.de

Studium der Agrarwissenschaften an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn

2004 – 2005: Mitarbeiter am Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn

2005 – 2009: Mitarbeiter der Stiftung Rheinische Kulturlandschaft, Bonn

2009 – 2012: Projektleiter bei der Grontmij GmbH, Standort Koblenz

seit 2012: Referent bei der Bundesnetzagentur der Abteilung „Netzausbau Aufbaustab“ im Referat „Umweltprüfungen“



Regierungsdirektor Dr. Torsten Bischoff

Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz, Bau und
Reaktorsicherheit

Leiter des Referates E I 4 Infrastruktur
(Netze, Speicher) und technische
Systemintegration

Stresemannstr. 128
10117 Berlin

E-Mail: torsten.bischoff@bmub.bund.de

Studium der politischen Wissenschaften (TU Braunschweig)

Danach unterschiedliche Funktionen bei:

Staatskanzlei NRW

Ministerium für Bundes- und Europaangelegenheiten

Bundespräsidialamt

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und
Reaktorsicherheit

Aktuell: Leiter des Referats Infrastruktur [Netze, Speicher] und
technische Systemintegration



Dr. Sarah Drießen

Uniklinik der RWTH Aachen
Forschungszentrum für
elektromagnetische
Umweltverträglichkeit
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin

Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Pauwelsstr. 30
52074 Aachen

E-Mail: driessen@femu.rwth-aachen.de

Studium der Biologie in Aachen

2000 – 2002: Referentin und Stellvertretende Referatsleiterin für
Gentechnik und Biotechnologie am Ministerium für Umwelt, Natur
und Forsten des Landes Schleswig-Holstein, Kiel

2003: Promotion zum Thema "Beta vulgaris subsp. maritima an
Deutschlands Ostseeküste und ihre Rolle als Kreuzungspartner für
transgene Zuckerrüben"

seit 2003: Wissenschaftliche Angestellte am Forschungszentrum für
elektromagnetische Umweltverträglichkeit (femu)



Dr. Jörg Hermsmeier

EWE Aktiengesellschaft

Leiter Forschung und Entwicklung

Tirpitzstraße 39
26122 Oldenburg

E-Mail: joerg.hermsmeier@ewe.de

Studium des Allgemeinen Maschinenbaus an der RWTH-Aachen und Coventry GB

1994 – 1997: Mitarbeiter im physikalisch-technischen Beratungsbüro Dr. H. Kluttig. Projektierung von BHKWs und Holzfeueranlagen

1998 – 2003: Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut und Lehrstuhl für Maschinenelemente und Maschinengestaltung der RWTH Aachen

2003 – 2007: Abteilungsleiter Antriebstechnik in der Produktionsentwicklung bei REpower Systems AG in Rendsburg, Entwicklung des mechanischen Antriebsstranges der Windenergieanlagen und der Condition Monitoring Systeme

2008 – 2011: Geschäftsführer des Kompetenzzentrums „Zukünftige Energieversorgung e.V.“, RIS-Energie in Oldenburg

2008 – heute: Leiter der Konzern Forschung und Entwicklung bei der EWE AG in Oldenburg, Sprecher der nds. Landesinitiative Energiespeicher und -systeme, Vorsitzender des Lenkungskreises Innovation F&E beim BDEW, Beiratsmitglied von NEXT ENERGY, ForWind, IFAM in Oldenburg



Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Fakultät für Landschaftsarchitektur,
Professor

Im Hofgarten 4
85354 Freising

E-Mail: olaf.kuehne@hswt.de

Studium der Geographie, Neueren Geschichte und Soziologie in Saarbrücken und Hagen. Promotionen in Geographie (Saarbrücken) und Soziologie (Hagen). Habilitation in Geographie (Mainz)

2002 – 2003: Referent im Referat D/1 „Naturschutz“, saarländische Landesregierung

2003 – 2006: Referent für EU-Programme (Programmplanung EAGFL, LEADER) und Entwicklung des ländlichen Raumes, im Referat C/3 „Regionalentwicklung, Ländlicher Raum“

2004 – 2006: Leiter der interministeriellen Arbeitsgruppe „Biosphärenreservat Bliesgau“ (abgeschlossen mit der Einrichtung des Biosphärenreservates nach bundesdeutschem Recht)

2006 – 2009: Leiter des Referates C/2 „Landesplanung“ im saarländischen Ministerium für Umwelt

2009 – 2010: Leiter der Stabstelle „Demographischer Wandel“ im saarländischen Ministerium für Gesundheit und Verbraucherschutz

2010 – 2012: Universität des Saarlandes, Stiftungsprofessor für „Nachhaltige Entwicklung“ der Europäischen Akademie Otzenhausen gGmbH

seit 2013: Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Professor für Ländliche Räume/Regionalmanagement



Prof. Dr. Johann Köppel

seit 1999: Universitätsprofessor (C4) an der TU Berlin, Leitung des heutigen Fachgebietes Umweltprüfung und Umweltplanung (Environmental Assessment and Planning Research Group)

2006 – 2010: Vizepräsident für Forschung der TU Berlin

seit 2011: Dekan der Fakultät VI - Planen Bauen Umwelt

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Umweltprüfung und
Umweltplanung

Universitätsprofessor, Fachgebietsleiter

Straße des 17. Juni 145
10623 Berlin

E-Mail: johann.koepfel@tu-berlin.de



Alexander Ladermann

1997 - 2003, Studium der Elektrotechnik an der RWTH Aachen, Abschluss: Diplom-Ingenieur

2003 - 2006, Analyst bei Consentec GmbH

seit 2006, Consultant bei Consentec GmbH

seit 2011, zusätzlich Experte für Anlagenzertifizierungen bei der Zertifizierungsstelle der FGH e.V.

Consentec GmbH

Grüner Weg 1
52070 Aachen

E-Mail: linke@consentec.de



Jens Lüdeke

TU Berlin / Schluchseewerk AG

Projektgruppe Atdorf
Umweltmanager Neubauvorhaben
Pumpspeicherwerk Atdorf

Säckinger Str. 67
79725 Laufenburg

E-Mail:
luedeke.jens@schluchseewerk.de

Studium der Landschaftsplanung (TU Berlin, UPC Barcelona)

2006 – 2008: Referendariat Umweltministerium Nordrhein-Westfalen (2. Staatsexamen)

2008 – 2010: Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bundesamt für Naturschutz (FG Erneuerbare Energien)

seit 2009: Dissertationsvorhaben am FG Umweltprüfung und Umweltplanung (TU Berlin): "Strategies for a Sustainable Development of Offshore Wind Energy"

2010 – 2011: Referent beim Eisenbahnbundesamt (Fachstelle Umwelt)

2011 – 2013: Wissenschaftlicher Berater des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, u.a. F&E "Konzept zur systematischen Erforschung von Umwelt-, Gesundheits- und Akzeptanzaspekten beim Netz- und Speicherausbau"

seit 2014: Umweltmanager für das Neubauvorhaben Pumpspeicher Atdorf, Schluchseewerk AG



Dr. Werner Neumann

Bund für Umwelt und Naturschutz
Deutschland e.V.

Wissenschaftlicher Beirat – Arbeitskreis
Energie

Stammheimer Str. 8 B
63674 Altstadt

E-Mail: werner.neumann@bund.net

1972 – 1978: Studium der Physik und Mathematik an der J.W.Goethe-Universität Frankfurt am Main. 1979-1984 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Angewandte Physik

1986: Promotion zum Dr. phil. nat. - Dissertation über Teilchendynamik in Hochfrequenz-Quadrupol-Beschleunigern

1986 – 1990: Mitgründung und Arbeit in einem freien Labor für Umweltanalysen. Messungen von Radioaktivität nach der Katastrophe von Tschernobyl

1987 – 1990: Erstellung des Energiekonzepts für die Stadt Offenbach am Main (1/2 Stelle)

1990 – 2013: Mitarbeiter im Energiereferat, der kommunalen Klimaschutzagentur der Stadt Frankfurt am Main. 1992-2013 Leiter des Energiereferats. 2014 Beginn der Freizeitphase der Altersteilzeit.

seit 2004: Sprecher des Arbeitskreis Energie des BUND, federführende Erstellung der BUND Positionen im Energiebereich

Mitglied der BUND Atom- und Strahlenkommission



Leitender Ministerialrat Christian Schwarzenholz

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Abteilung 5, Energie, Klimaschutz

Stellvertretender Abteilungsleiter,
Leiter des Referates 51 "Grundsatz-
angelegenheiten, Energiewirtschafts-
und Klimaschutzrecht, Strom- und
Gasnetze"

Archivstraße 2
30169 Hannover

E-Mail:
christian.schwarzenholz@mu.niedersachsen.de

Dipl. Verwaltungswirt (FH) , Leitender Ministerialrat,
Stellvertretender Abteilungsleiter Abteilung 5, Referatsleiter 51

1974 – 1991 Bauverwaltungsamt der Stadt Braunschweig

ab 1991: tätig in verschiedenen Abteilungen des Niedersächsischen
Umweltministeriums

1994 – 2003: Abgeordneter des Niedersächsischen Landtages

ab 2005: tätig im Energiebereich des Ministeriums

Aufgabenschwerpunkte in diesem Zeitraum u. a.: Konventionelle
und erneuerbare Energien, Netzausbau, Offshore-Windparks-
Netzanschlüsse, Speichertechnologien, Elektromobilität,
Energiekonzept des Landes.

Begleitung der dena-Netzstudie 2 im Projektsteuerungskreis im
Auftrag der Wirtschaftsministerkonferenz

Mitglied im Fachbeirat der dena-Verteilnetzstudie

Mitglied des Fachplanungsbeirates bei der Bundesnetzagentur



Lars Waldmann

Agora Energiewende;
Infrastruktur, Netze und Speicher

Senior Associate

Rosenstraße 2
10178 Berlin

E-Mail:
lars.waldmann@agora-energiewende.de

1986: Freier Journalist zu Erneuerbaren Energien

1989: Studium der Sozioökonomie an der Universität Augsburg

1995: Studium der Soziologie, Philosophie und Volkswirtschaft
Augsburg

1995: Freier Journalist und Pressesprecher für OTTI Regensburg

1999: Projektmanager, Vertrieb und Marketing ECO World,
AltopVerlag

2002: Manager Sales and Marketing, RWE Solutions

2005: Director Communication, SCHOTT Solar

2010: Director Strategic Marketing and Marketing Intelligence,
Q.Cells

Senior Associate, Agora Energiewende

SPANNUNGSFELD ENERGIEWENDE/NATURSCHUTZ – KONFLIKTE, KENNTNISDEFIZITE UND LÖSUNGSANSÄTZE BEI DER PLANUNG NEUER ANLAGEN

Dr. Peter Ahmels

Deutsche Umwelthilfe e.V.

ABSTRACT

Die Energiewende erfordert bereits frühzeitig bei der Planung der Infrastruktur im Rahmen der SUP die Betrachtung von systemischen Alternativen.

Bei der Erstellung eines Szenarios müssen immer auch die Auswirkungen einer Entscheidung auf das Gesamtsystem bewertet werden. So führen Randparameter wie z.B. der „Transport der letzten kWh“ bei der Netzauslegung zu mehr Netzausbau.

Gleichzeitig ist die Energiewende eine soziologische Herausforderung, weil sie „vor Ort“ erklärt werden muss. Nur wenn eine glaubwürdige Erklärung einer Maßnahme gelingt, kann sie toleriert werden.

KERNTHESEN

Für eine möglichst umweltschonende Energiewende müssen frühzeitig nicht nur räumliche Alternativen, sondern auch systemische Alternativen geprüft werden, um die Summe der Eingriffe zu minimieren.

Beispiel: Die flexible Abregelung von Kraftwerken in wenigen Stunden kann den Netzausbau ggf. reduzieren. Sie muss als Sensitivität gerechnet werden.

Energiewende ist auch eine soziologische Herausforderung. Akzeptanz vor Ort erfordert mehr Dialog, weil BürgerInnen sonst die Planungen neuer Energie-Infrastruktur nicht verstehen und ablehnen.

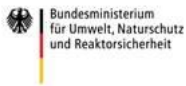
Nur wer versteht, WARUM sich etwas verändert, kann es tolerieren. Außerdem muss nachvollziehbar sein, warum gerade an einer Stelle eine Leitung gebaut wird und nicht woanders. Insofern ist die Diskussion von Planungsalternativen, auch wenn diese letztlich verworfen werden, notwendig.

Spannungsfeld Energiewende/Naturschutz - Konflikte, Kenntnisdefizite und Lösungsansätze bei der Planung neuer Anlagen

Dr. Peter Ahmels
Deutsche Umwelthilfe e.V.

*Symposium zum Stand der Forschung
Berlin, 10. März 2014*

Gefördert durch:

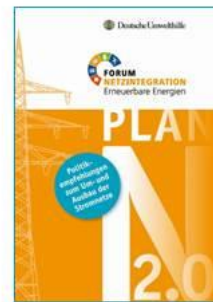


Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH)

- gegründet 1975
 - Umwelt- und Verbraucherschutzorganisation
 - Themenschwerpunkte: Naturschutz, Recycling, Verkehr, Erneuerbare Energien und nachhaltige Wirtschaft
 - ca. 80 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
 - Standorte: Radolfzell, Berlin und Hannover
- Seit 2008: *Forum Netzintegration Erneuerbare Energien*

Forum Netzintegration Erneuerbare Energien

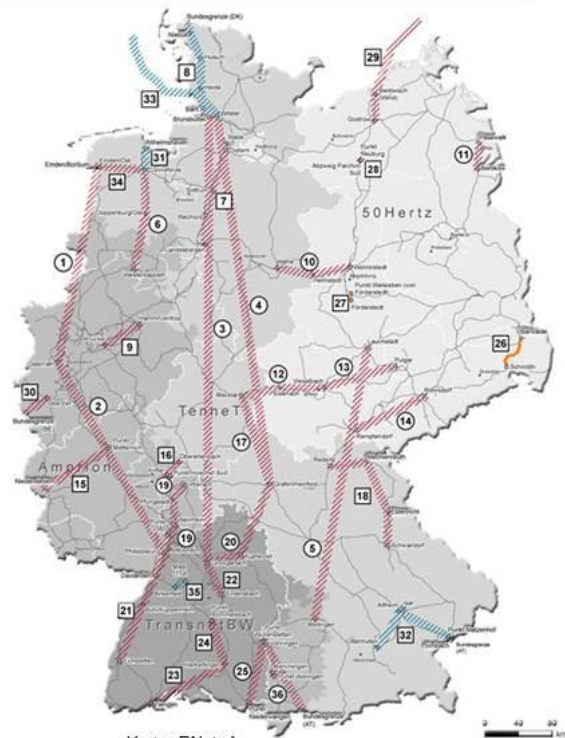
- Handlungsempfehlungen zum Umbau der Stromnetze für die Politik
 - Plan N 2010 (70 Unterzeichner)
 - Bilanz Plan N 2012
 - Plan N 2.0, Übergabe am 28. Januar 2014 (58 Unterzeichner, darunter 2 Übertragungsnetzbetreiber)



Planung Netzausbau: Konflikte, Defizite und Lösungen für Umweltbelange

Bundesbedarfsplan- Gesetz (BBPIG)

- Bedarfsplan für 36 Netzausbaumaßnahmen
 - energiewirtschaftl. Notwendigkeit & vordringlicher Bedarf
- Drei Nord-Süd-Verbindungen in HGÜ- Technologie
 - darunter 2 Teilkabel-Pilotprojekte
- Bundesnetzagentur (BNetzA) für 16 länderübergreifende Vorhaben zuständig

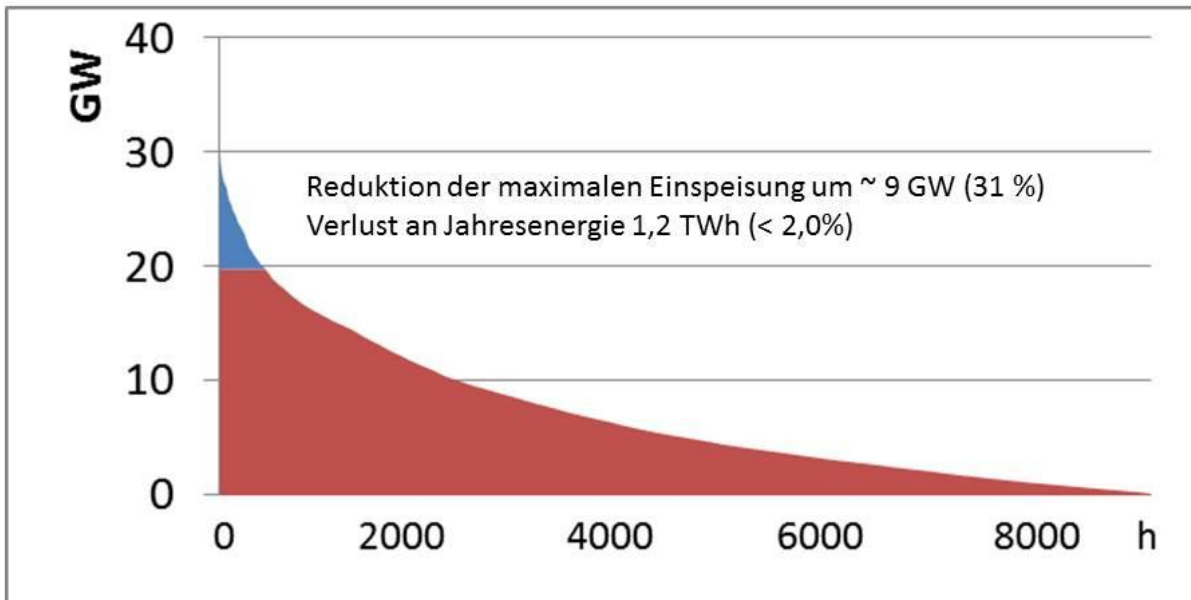


Karte: BNetzA

Alternativenprüfung bei Szenariorahmen (SR) und Netzentwicklungsplan (NEP)

- Szenariorahmen (SR) als Gegenstand der SUP. Bisher nur als langfristiges energiepolitisches Ziel definiert.
- Leitszenario als Gegenstand der SUP.
- Nach § 12b Abs. 4 EnWG sind bei Erarbeitung des NEP auch Planungsalternativen zu prüfen
- Der NEP sollte also mehrere technische und räumliche Alternativen enthalten
- HGÜ-Erdkabelprojekte *können* gem. § 2, Abs. 2 BBPIG als Erdkabel realisiert werden

Jahresdauerlinie von Windanlagen 2011



Überprüfung Flächenkategorien

- Unzerschnittene Räume
- Biotopverbund
- Lebensraumnetze



Foto: Ahmels/DUH

Netzausbau vor Ort: Konflikte, Defizite und Lösungen für Akzeptanz



Foto: DUH

Bürger-Befragung in Schleswig-Holstein

Wünsche der Befragten

▪ Information/Inhalte:

- Genaue Informationen zum Trassenverlauf (191 Befragte)
- Auswirkungen der Leitungen auf Menschen (60 Befragte)
- Informationen zur Planung und zum Trassenbau (39 Befragte)
- Auswirkungen auf die Umwelt, Tiere & Pflanzen (34 Befragte)

▪ Beteiligung:

- Mitsprache bei der Trassenführung (71,6 % der Befragten)
- Mitsprache bei der Wahl der Technologie (Freileitung oder Erdkabel) (36,2 % der Befragten)
- Finanzielle Beteiligung an den Netzen („Bürgernetze“) im Durchschnitt vorsichtig positiv bewertet (am meisten positiv in Nordfriesland, am wenigsten positiv in Ostholstein)

Gründe für Widerstand gegen Stromleitungen

- **Gründe für Anwohnerproteste:**
 - Sorge vor Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern
 - Wertminderung von Grundstücken und Häusern
 - Veränderung des Landschaftsbildes
- **Vorbehalte von Landwirten:**
 - Beeinträchtigung der Landwirtschaft
 - Zu geringe Entschädigung für Maststandorte
- **Protestgründe für Naturschützer:**
 - Querung und Zerschneidung sensibler Gebiete / Schutzgebiete
 - Gefährdungspotenzial von Freileitungen besonders für Vögel



Foto: Rohmund

Akzeptanz



Foto: DUH

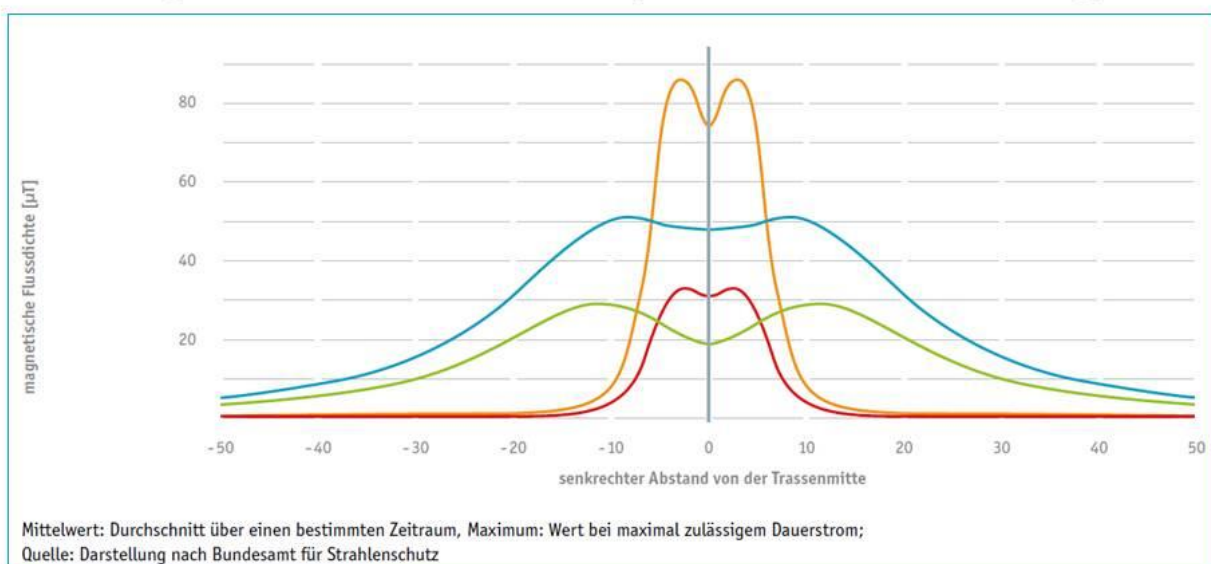
Wohnumfeldschutz verbessern

- Wohnumfeldschutz als „abwägungsrelevanten Tatbestand“ in die Fachplanung/Raumordnung aufnehmen
- Abstände
- Grenzwerte für Elektromagnetische Felder (EMF) nicht ausschöpfen und Expositionen im Rahmen des technisch und wirtschaftlich Sinnvollen minimieren

www.forum-netzintegration.de

13

Magnetfeld bei 380 kV (Kabel & Freileitung)



- Mittelwert Erdkabel
- Maximum Erdkabel
- Mittelwert Freileitung
- Maximum Freileitung

Grafik: DUH

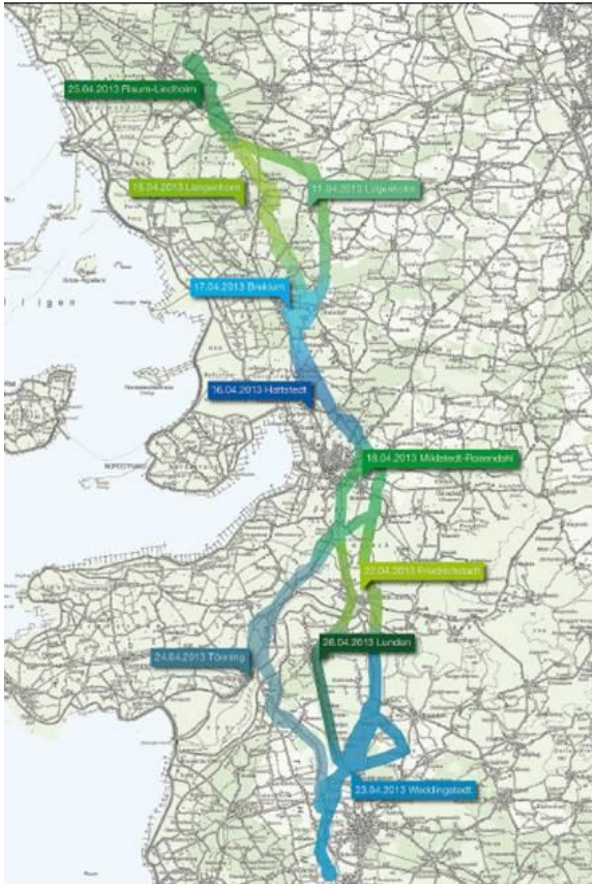
14

Bündelungsgebot und Grenzen

- Bündelung für Mitnahme 110 kV-Leitung ermöglichen
- Grenzen für „Überlastung“ definieren

4 Faktoren für öffentliche Akzeptanz

1. Einsicht über Notwendigkeit. Kenntnis der Alternativen
2. Selbstwirksamkeit: Beteiligung an Planung
3. Nutzen für die Region
4. Identität: Kenntnis über Stellenwert für regionale Entwicklung



www.forum-netzintegration.de

Karte: TenneT

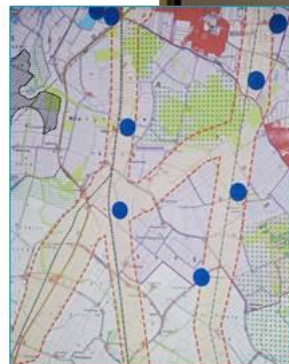
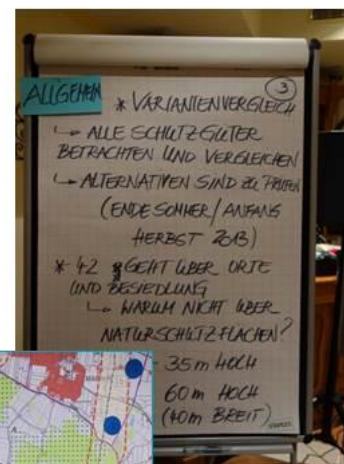
Bürgerdialoge Westküstenleitung

- zehn Abendveranstaltungen im April
- zwischen 80 und 220 Gäste
 - Ablauf:
 - kurzer Fachinput
 - viel Diskussion
 - Experten in der Runde für Fragen

→ „bürgernah, wohnortnah
und auf Augenhöhe“

Bürgerdialoge

- Die Erfolgsfaktoren:
 - Wahl einer Vertrauensperson pro Abend
 - Darstellung des Planungsstandes
 - Viele Raum für Diskussion
 - Visualisierung durch Flip Charts
 - Fachleute vor Ort
 - Detailliertes Kartenmaterial



Fotos: DUH

Eindrücke der Bürgerdialoge



Fotos: DUH

Positive Erfahrungen

- Bei einfachen & konkreten Fragen und Problemen konnte etlichen Menschen geholfen werden
- Die Visualisierung an Flip Charts, das Arbeiten mit Klebepunkten auf Karten und die Verwendung von Feedback-Zetteln waren gut und hilfreich
- Das Format mit Schwerpunkt auf Fragemöglichkeiten ist besser geeignet als Frontalvorträge
- Die Idee, Fachleute an einen Tisch mit BürgerInnen zu setzen, wurde positiv aufgenommen
- Internetseite beim MELUR: alle Protokolle der Veranstaltungen online, Kartenmaterial online, Pflichtenheft mit „to dos“ online

Negative Erfahrungen

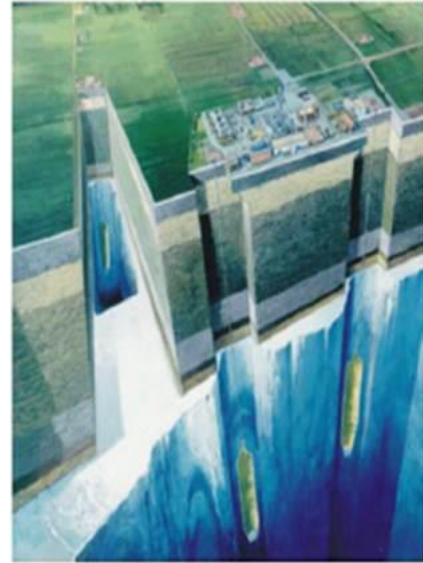
- Immer wieder werden die „großen Fragen“ gestellt und es gelingt nicht, sie kurz und klar zu beantworten
- Es gelingt meist nicht, Fachwissen auf verständliche Art zu vermitteln
- Das „intellektuelle Gefälle“ ist auch an runden Tischen nicht überbrückbar, das Problem (Ablehnung) bleibt
- Einige Bürger sind nicht an einem Dialog interessiert und arbeiten sogar an dessen Störung (Wut?, Unsicherheit?)
- Der runde Tisch wird zur Generalabrechnung mit der Politik missbraucht
- Vorwurf der Alibi-Veranstaltung!
- Angriffe auf beteiligte Institutionen, Organisationen und Personen

Ausbau von Speichern: Konflikte, Defizite und Lösungen für Akzeptanz und Umwelt

Pumpspeicher oder Kavernen?



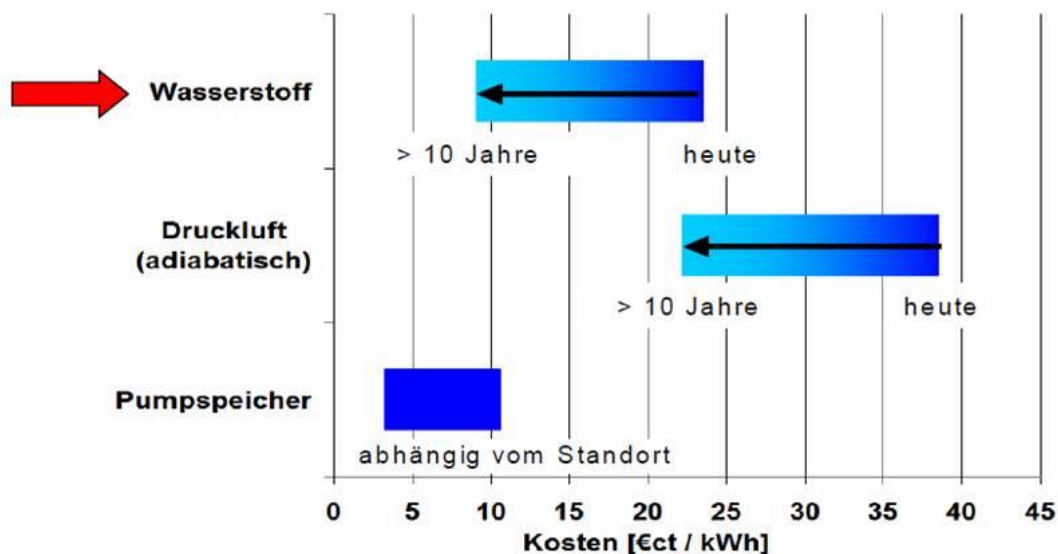
PSW Goldisthal in Thüringen. Foto Ahmels/DUH



Picture: KBB

Speicherkosten bei „Wochenspeicherung“ Referenzfall 1

500 MW für 200 Stunden (100 GWh), 2 Zyklen pro Monat



Reine Speicherkosten; die Kosten für den Einkauf der abzugebenden Energie sind jeweils noch zu addieren.

Kavernenunfall

Keine Basis für Vertrauen

ÖL-UNFALL Politiker der Grünen sind mit Sicherheitsmaßnahmen nicht zufrieden

IVG kontrolliert jetzt häufiger. Von Fintel: „Das finden wir nicht ganz ausreichend.“

ETZEL/NEUSTADTGÖDENS/KDH – Drei Monate nach dem Öl-Unfall auf dem Gelände von IVG Caverns in Etzel, als binnen 20 Stunden rund 40 000 Liter Rohöl die Natur auslaufen konnten, bleiben die Grünen skeptisch. Zwar habe das Unternehmen Auflagen des Landesberg-

amtes (LBEG) erfüllt – aber: „Das finden wir nicht ganz ausreichend“, erklärte Alexander von Fintel, Ratsherr aus Sande, gestern bei einem Pressegespräch in Neustadtgödens.

An der Seite von Jürgen Scheidweiler, Wittmünder Kreistagsabgeordneter, und Dirk von Polenz, Mitglied des Kreistages in Friesland und Vorsitzender des Umweltausschusses, informierte von Fintel über ein Antwortschreiben des LBEG. Demnach wird auf

dem IVG-Gelände zwischen aktiven und nicht aktiven Leitungsteilen unterschieden. Die aktiven Bereiche – in denen Rohöl transportiert wird – wurden mit Detektionseinrichtungen für Kohlenwasserstoffe ausgerüstet und werden alle acht Stunden kontrolliert. Dort, wo noch Detektoren fehlen, wird laut LBEG alle vier Stunden kontrolliert. Bei den passiven Leitungsstellen gibt es alle 24 Stunden Kontrollen. Bereits vor Anordnung des

LBEG seien zudem alle Entlüftungshähne mit druckfesten Blindstopfen versehen worden, die nur mit Werkzeug gelöst werden könnten und ein Ausreten von Öl auch bei geöffnetem Hahn verhinderten.

Für die Grünen ist das zu wenig – sie fordern unter anderem eine Kameraüberwachung. Es sei richtig, so von Fintel, dass das Ministerium die von LBEG und IVG besprochenen Maßnahmen vom TÜV überprüfen lassen wolle.

Aus: Jeversches Wochenblatt 22.02.2014

www.forum-netzintegration.de

25



Foto: Ahmels/DUH

www.forum-netzintegration.de

Vielen Dank!

Dr. Peter Ahmels

Leiter Energie & Klimaschutz
Deutsche Umwelthilfe e.V.

Email: ahmels@duh.de

Tel.: 030 – 2400867-91

STRATEGISCHE ALTERNATIVENPRÜFUNG BEI DER BEDARFSPLANUNG

Dr. Werner Neumann

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.

ABSTRACT

Erst spät wurde die Strategische Umweltprüfung in die Planung von Energienetzen eingeführt. In den ersten Runden des NEP wurden allerdings zahlreiche vernünftige Alternativen nicht berücksichtigt. Mit der Umsetzung erster Projekte der Bundesfachplanung werden durch politischen Dissens und Proteste vor Ort die Mängel einer unzureichenden strategischen Umweltprüfung offengelegt. Nur mit SUP kann statt "alternativloser" Planung das Beste für Mensch und Natur aus mehreren Alternativen bestimmt werden. Hierzu ist eine Revision des Verfahrens zur Erstellung des NEP erforderlich, bei der die SUP kein Anhängsel sondern Kernstück der Bedarfsplanung ist.

KERNTHESEN

Die strategische Umweltprüfung ist kein Anhängsel sondern Kernstück der Bedarfsplanung

Auf allen Ebenen müssen vernünftige Alternativen berücksichtigt werden, ihre Auswirkungen geprüft und bewertet werden. Bei der bisherigen Netzentwicklungsplanung wurden wesentliche Alternativen wie KWK und Stromeinsparung ausgeschlossen. Nur mit SUP kann anstelle eines „alternativlosen“ Plans der beste Plan entstehen. Ein geringerer Netzausbau kann dann rechtlich sicherer mit mehr Akzeptanz sein.

Eine Revision des Verfahrens der Netzentwicklungsplanung ist erforderlich

Der NEP muss vom Ziel 100% erneuerbare Energien geplant werden. Der NEP muss zeigen, welche Optionen und Alternativen für einen geringeren Netzausbau mit Minimierung der Gesamtkosten nutzbar sind.

Strategische Alternativenprüfung bei der Bedarfsplanung

Dr. Werner Neumann
Sprecher des Arbeitskreis Energie
Wissenschaftlicher Beirat
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.

Symposium Umwelt & Akzeptanz
beim Netz- und Speicherausbau
Berlin 10. März 2014

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland



Strategische Umweltprüfung

- Was ist Ziel und Stellenwert einer SUP ?
- SUP im Rahmen der Netzentwicklung- und Bundesfachplanung
- Das Herzstück: Alternativenprüfung
- Erfahrungen aus NEP, Bundesbedarfsplan
- Welche Alternativen sollten geprüft werden
- Kriterien der Umweltprüfung
- Akzeptanz – Transparenz – Varianz
- Vorschläge für künftiges Planungsverfahren

Akzeptanz in der Politik: Zurück auf Anfang ?

- Horst Seehofer : „Zunächst müssten die **Grundfragen der künftigen Versorgungsstruktur Bayerns geklärt werden, bevor Leitungen gebaut werden**“. „Die Geschäftsgrundlage ist entfallen“. (5.2.2014)
Es wird abgelehnt, was zuvor mit-beschlossen wurde und gefordert, was zuvor abgelehnt wurde.
- Angela Merkel: „Der Netzausbau **ist beschlossen**. In Hinblick auf Meereswindparks muss dieser nochmal überprüft werden. Bei den Plänen für die großen Stromtrassen ist es aber wahrscheinlich, dass man sagen wird: „Das bleibt“.
- Aber niemand kann **begründen**, warum welche Leitungen erforderlich oder nicht sind ! Und dies nach der Erstellung von drei Netzentwicklungsplänen
- Wird Netzentwicklungsplanung und Umweltprüfung durch Politik, Populismus und Parteienentscheidung ersetzt ?
- **Erforderlich ist ein transparentes, nachvollziehbares Verfahren mit ausreichender Alternativenprüfung, fachlich begründet, mit Rechtsweg** 3

Eine kleine Geschichte der SUP im Energiebereich

- SUP ist Teil der EU-Richtlinie 2001/42/EG vom 27.6.2001. Diese wurde in nationales Recht umgesetzt aber ohne Aufnahme der SUP-Pflicht für Pläne im Bereich Energie
- Antrag des Bundesrats auf Aufnahme von „Energieleitungsbauten“ in das UVP-Gesetz wurden 2009 vom Bundestag abgelehnt (BR 559/08 vom 19.9.2008)
- Juristisches Gutachten (RAin U. Philipp-Gerlach) i.A. des BUND (Aug. 2010) und Beitrag W. Neumann in UVP-Report 24, 3 (2010) weisen auf Notwendigkeit einer gesetzlichen Aufnahme der SUP hin.
- EnWG-Novelle 2011 in § 12 c und UVPG-Novelle in § 14 g und Anlage 3, sowie NABEG § 5 (2) etablieren die „Strategische Umweltprüfung“ für die Erstellung von Bundesbedarfsplänen und Bundesfachplanungen
- **Damit war aber noch lange nicht klar, was eine SUP denn ist und welchen Zweck diese erfüllen soll** 4

SUP – Herzstück oder Anhängel ?

- SUP = UVP = ... dass Umweltauswirkungen umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden.
- Umweltbericht UVPG § 14 g (1) S.2: Dabei werden die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Plans oder Programms **sowie vernünftiger Alternativen** ermittelt, beschrieben und bewertet.
- Prüfung ist also nicht nur Darstellung von Auswirkungen, sondern Alternativenentwicklung, Bewertung, Vergleich und Änderung der Ausgangsplanungen.
- Erforderlich sind alternative Ansätze auf allen Stufen der Planung: Szenarien, Netzentwicklungsvarianten sowie in der Bundesfachplanung verschiedene Korridore und Trassenvarianten.
- SUP ist daher keine sekundäre, nur „berichtende“ Ebene, welche Auswirkungen alternativlos hinzunehmen sind
- **SUP ist Herzstück der Planung, denn nur mit Vorlage, Prüfung und Vergleich von Alternativen kann Abwägung erfolgen und sich hieraus Rechtssicherheit und Akzeptanz ergeben!**

5

SUP = Alternativenprüfung auf jeder Ebene gefordert

Szenariorahmen: Unzureichende Berücksichtigung dezentraler KWK-Anlagen. Kein Szenario mit Stromeinsparung. Schon hier fehlt SUP. BNetzA lehnt zahlreiche Vorschläge in Genehmigung des SzR ab.

Netzentwicklungsplan: Vorschläge/Forderungen von vielen Einwendern:

- Variante mit weniger Offshorewind, mehr Windkraft im Süden
 - Berücksichtigung dezentraler KWK –Anlagen zum Ausgleich fluktuierenden Stroms aus Wind und Sonne
 - Einbeziehung der Ebene der regionalen Verteilnetze
 - Kappung von Einspeisespitzen
 - Mehr Berücksichtigung von Erdkabeln
 - Varianten mit Stromeinsparung
 - Hochtemperaturseile
 - Marktmodell gibt Kohlestrom Vorfahrt – Beruht auf Verkauf von fluktuierendem EE-Strom an Strombörse – offensichtlich nicht adäquates Verfahren im Strommarktdesign für Ausbau erneuerbarer Energien
 - Berechnungsmodell ist nicht transparent und nicht offen nutzbar, aktuell gibt es nun mehrere Stromnetz-Berechnungsverfahren (ÜNB, RWTH, Uni Graz, IWES, DIW,..)
- Ohne diese und weitere Varianten ist NOVA –Prinzip nicht eingehalten!
Ergebnis: **„Alternativloser“ überdimensionierter Netzausbau für bestehenden Kohlestrom und Wind/Solarstrom**

6

SUP braucht Kriterien für dem Umweltbericht

Festlegung von Kriterien und Untersuchungsrahmen durch BNetzA (§ 14 f und § 14 g UVPG)

Unzureichende bzw. keine Berücksichtigung der Auswirkungen durch elektromagnetische Felder auf Ebene des NEP. Fehler: Umweltvorsorge nach UVPG wird nicht durch § 26 BImSchG abgedeckt.

„Vernünftige Alternativen“ können nicht mit dem Argument des „unzumutbaren (Kosten)aufwandes“ abgetan werden. Rechtswidriges Argument, da Kostenaufwand dem UVP-Recht fremd ist.

Erstellung des Umweltberichts durch BNetzA

Darstellung von Umweltauswirkungen aber ohne Bewertungskriterien
Keine Leitungsalternativen. Nur energiewirtschaftliche Bewertung, wo ökologischer Vergleich gefordert ist. Umweltbericht (SUP) ist nur „Bericht“ ohne bzw. sehr wenigen Planungsalternativen.

*„Hinsichtlich Stellungnahmen in Bezug zu den Auswirkungen der Maßnahme aus umweltfachlicher Sicht **verweisen** wir auf den überarbeiteten Umweltbericht“*

Bestätigung des Umweltberichts durch BNetzA selbst.

Ergebnis: Unzureichende SUP, keine ausreichende Alternativenprüfung, keine Abwägung zwischen Nicht-Berücksichtigung von Auswirkung, mangelhafte Abwägung – daher Beschwerde des BUND bei EU-Kommission.

7

Von der NEP- SUP zur Bundesfachplanungs-SUP

„SUP“ - Darstellungen auf Ebene der Erstellung des **Netzentwicklungsplans** bewirken keine Optimierung in Hinblick auf Schutzgüter Mensch und Natur. Bundesbedarfsplanung ist dann aber „beschlossen“. Alle möglichen vernünftigen Alternativen nach diesem Schritt ausgeschlossen.

SUP- Bundesfachplanung nach NABEG. Umweltprüfung ist jeweils nur auf ein Vorhaben eingeschränkt und dessen Trassenkorridore. Im Fall SÜDLINK wurde aktuell nur eine „Vorzugstrasse“ vorgelegt ohne Alternativen.

Zu erwartendes Ergebnis: Alle Fragestellungen, die auf Ebene von Szenariorahmen, Netzentwicklungsplan, Umweltbericht NICHT mit Alternativen geprüft wurden, werden in der Bundesfachplanung sowie Planfeststellung wieder aufkommen. Dort ist deren Einbeziehung aber gesetzlich ausgeschlossen. Dies bewirkt heute schon Konflikte durch mangelhafte Begründung der Vorhaben vor Ort.

Ohne umfassende SUP keine Akzeptanz. Nur wenn ein Projekt nachweislich der Energiewende als „Gemeinschaftswerk“ (Ethik-Kommission) dient und eine Minimierung der Auswirkungen auf Mensch und Natur jeweils nachgewiesen wird, kann Akzeptanz entstehen. Nur mit Abwägung von Alternativen ist es planungsrechtlich begründet.

8

Revision des Verfahrens der Netzentwicklungsplanung

- Ein „weiter so“ wird nicht (gut) gehen
- Einbeziehung der Kernvorschläge für Alternativen
- Neuer Szenariorahmen mit regionaler KWK als Ausgleich
- Was wäre wenn - 20% Stromeinsparung – 40% weniger Netzausbau ?
- Netzentwicklungsplan „vom Ziel her“ für >90 % EE-Strom (vgl. IWES Kombikraftwerk 2.0), dann wird klar welche Leitungen für welchen Zweck benötigt werden
- Verbindung mit Optimierung von Regionalnetzen auf 110 kV-Ebene
- NEP muss auch zeigen, mit welchen Maßnahmen Netzausbau reduziert werden kann
- Gesetzesänderungen, damit formell ausgeschlossene Optionen (HT - Seile, Spitzenkappung, Erdkabel) immer einbezogen werden können
- Nicht minimale Netzinvestitionskosten sondern Gesamtkostenvergleich erforderlich mit Ansatz von Umweltschadenskosten (z.B. HGÜ Erdkabel Kostenfaktor Barwert = 2,12 (efzn BMU Studie 2012))
- Andere zeitliche Staffelung der Verfahrensschritte ermöglicht bessere Mitwirkung von Verbänden und BürgerInnen

9

Nur eine transparente, nachvollziehbare Netzausbauplanung
mit der Einbeziehung vernünftiger Alternativen
kann optimal für Mensch und Natur sein.

Nur dann wird klar,
welche Leitungen für die Energiewende wirklich benötigt werden.

Strategische Umweltprüfung ist hierfür
das Kernelement von Planung und Abwägung – kein alternativloser
Plan sondern der beste Plan aus mehreren Alternativen

Fehlen einer substantiellen SUP führt zu Akzeptanzproblemen und
rechtlicher Unsicherheit für alle Beteiligten

Dr. Werner Neumann
Sprecher Arbeitskreis Energie
Wissenschaftlicher Beirat des BUND
werner.neumann @ bund.net

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland



Stellungnahmen und EU-Beschwerde
des BUND bei

www.bund.net/themen_und_projekte/klima_und_energie/energiewende/energiepolitik/stromnetze/

10

UMWELTBELANGE BEI DER BUNDESFACHPLANUNG

Alexander Becker
Bundesnetzagentur

ABSTRACT

Zur Umsetzung der Energiewende sollen in Deutschland bis zum Jahr 2022 ca. 2.900 km Höchstspannungsleitungen neu gebaut und 2.800 km verstärkt oder optimiert werden. Für die länder- und grenzüberschreitenden Vorhaben hat der Gesetzgeber ein neues Verfahren in Zuständigkeit der Bundesnetzagentur eingeführt - die Bundesfachplanung. Ergebnis der Bundesfachplanung ist die Festlegung eines raumverträglichen Trassenkorridors. Um die Berücksichtigung der Umweltbelange zu gewährleisten, wurde die SUP-Pflicht für die Bundesfachplanung gesetzlich festgelegt. Die Strategische Umweltprüfung ist ein bewährtes Verfahren, dessen Anwendung nun auf die Besonderheiten der Bundesfachplanung anzupassen ist. Die Herausforderung liegt darin, die Prüfung maßstabs- und ebenengerecht durchzuführen, gleichzeitig muss aber auch die Verbindlichkeit des festgelegten Trassenkorridors für die nachfolgende Planfeststellung berücksichtigt werden.



Stromnetzausbau nach NABEG – Umweltbelange in der Bundesfachplanung

Alexander Becker

Umwelt & Akzeptanz beim Netz- und Speicherausbau

Berlin, 10. März 2014



www.bundesnetzagentur.de

Themenübersicht



- Vorstellung BNetzA und Zuständigkeit
- Übertragungsnetzausbau – worüber sprechen wir?
- Strategische Umweltprüfung
- Bundesfachplanung - Verfahrensablauf

Vorstellung BNetzA und Zuständigkeit

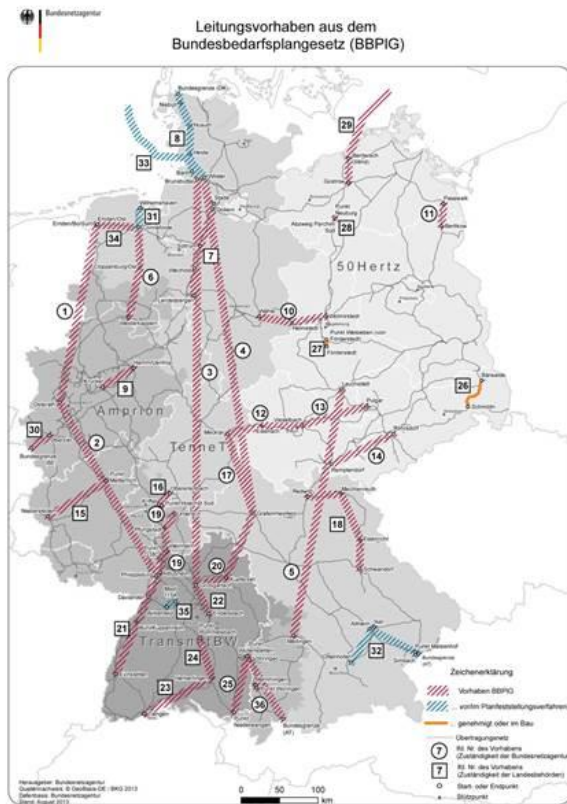


3

Übertragungsnetzausbau –
worüber sprechen wir?

4

Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) 2013



- **BundesBedarfsPlanGesetz**
- Juli 2013 in Kraft getreten
- 36 Vorhaben
- Rd. 2.800 km Neubau
- Rd. 2.900 km Optimierung-/Verstärkung
- 3 HGÜ-Korridore mit 8 Vorhaben
- 2 Piloten für HGÜ-Erdkabel
- aktuelle Informationen unter www.netzausbau.de

5

Strategische Umweltprüfung

6

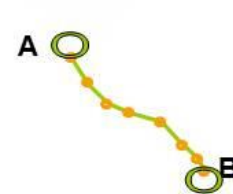
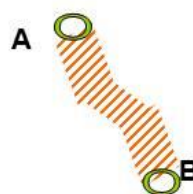
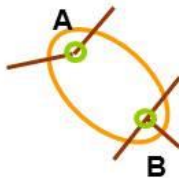
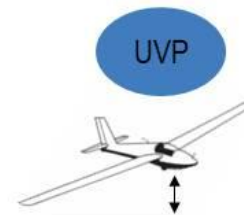
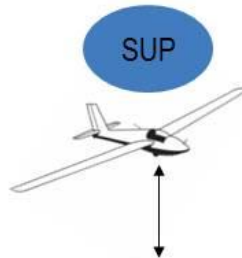
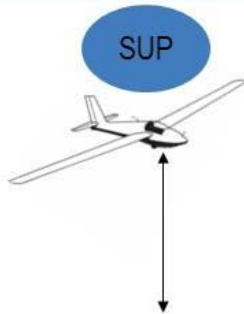
Planungsebenen und Maßstäbe



Bundesbedarfsplan

Bundesfachplanung/
Raumordnung

Planfeststellung



7

Strategische Umweltprüfung



- Beinhaltet die frühzeitige, systematische und transparente **Ermittlung, Beschreibung, Bewertung** der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen eines Plans/Programms und seiner vernünftigen Alternativen
- gewährleistet, dass Umweltauswirkungen von Plänen und Programmen frühzeitig berücksichtigt werden
- Bundesbedarfspläne und Bundesfachplanungen sind SUP-pflichtig

8

Strategische Umweltprüfung



- In mehrstufigen Planungsverfahren sollen bestimmte Umweltauswirkungen auf der Stufe schwerpunktmäßig geprüft werden, auf der die Prüfung sachgerecht erfolgen kann
- Mehrfachprüfungen sind zu vermeiden
- Die zuständige Behörde erstellt frühzeitig einen Umweltbericht
- Das Ergebnis der SUP ist im Verfahren zur Aufstellung eines Plans oder Programms zu berücksichtigen

9

Strategische Umweltprüfung



- Strategische Umweltprüfungen wurden bislang z.B. bei der Aufstellung von Raumordnungsplänen, Bauleitplänen, Maßnahmenprogrammen nach WHG durchgeführt
- Im Unterschied zu anderen Plänen/Programmen ist die Entscheidung der BFP verbindlich
- Besonderes Augenmerk auf der Prüfung vernünftiger Alternativen, insbesondere in Verbindung mit der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung und Artenschutzbelangen

10

Bundesfachplanung

11

Bundesfachplanung - Funktion



- Ersetzt Raumordnungsverfahren bei gekennzeichneten länderübergreifenden und grenzüberschreitenden Vorhaben
- Ergebnis der Bundesfachplanung ist ein raumverträglicher Trassenkorridor
- ist verbindlich für die Planfeststellung
- ist Trägerverfahren für die Strategische Umweltprüfung (SUP)

12

Bundesfachplanung - Inhalte



- Prüfung der Raumverträglichkeit
 - Prüfung der Übereinstimmung mit Zielen, Grundsätzen und sonstigen Erfordernissen der Raumordnung und anderen raumbedeutsamen Planungen

- Prüfung der Umweltbelange
 - Strategische Umweltprüfung (SUP)
 - Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung
 - Artenschutzrechtliche Vorprüfung

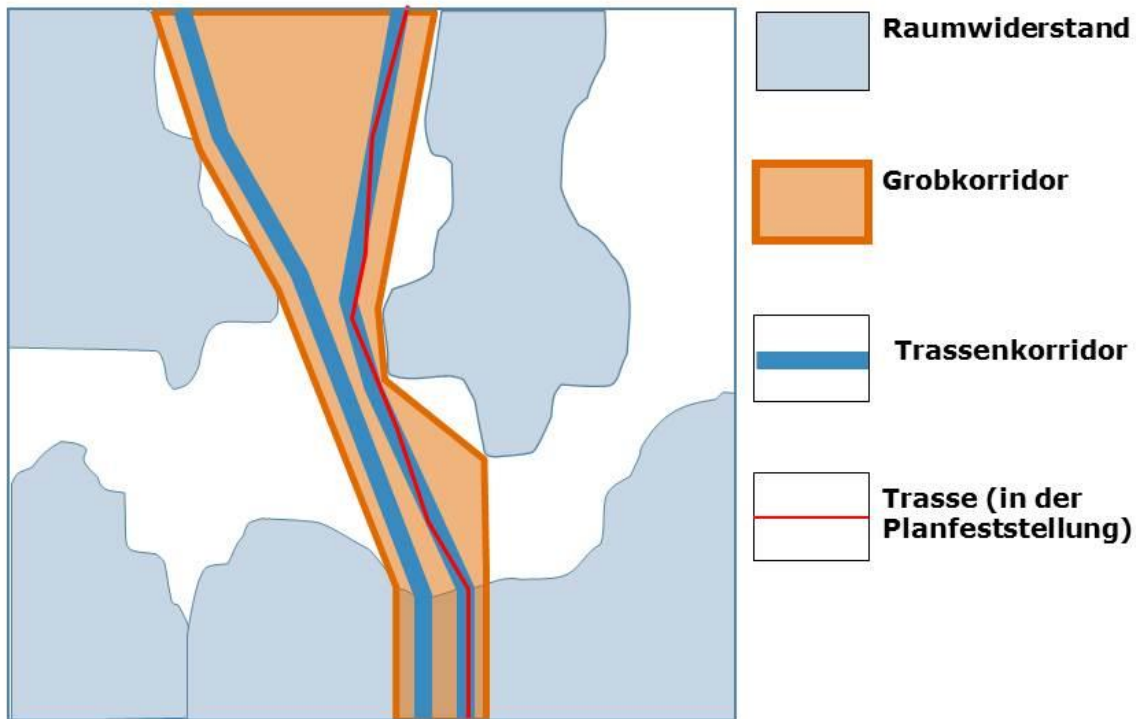
13

Bundesfachplanung - Ablauf



14

Bundesfachplanung - Ablauf



15

Grobkorridorfindung

**Raumwiderstandsanalyse**

- Ziel der Raumwiderstandsanalyse:
Vermeidung der Querung besonders konfliktträchtiger Räume (insbesondere RWK I)
- Kriterien umfassen auch solche Sachverhalte, die in den Bundesländern nicht konsistent vorliegen, um landesspezifische Schutzkategorien berücksichtigen zu können
- Kriterien sind in jeder Raumwiderstandsanalyse vollständig anzuwenden. Abweichungen erfordern eine vorhabenbezogene Begründung
- Die Kriterien können einzelfallbezogen und maßstabsbezogen ergänzt werden

16

Grobkorridorfindung



Ermittlung und Berücksichtigung von Bündelungspotenzialen

- Vorbelastungsgrundsatz und gesetzliches Bündelungsgebot (BT-Drs. 17/6073, S. 26)

- Priorisierung verschiedener Bündelungspotenziale:
 - 1. Bündelung mit Höchst- und Hochspannungsfreileitungen
 - 2. Bündelung mit Autobahnen
 - 3. Bündelung mit Schienenwegen
 - 4. Bündelung mit Bundesstraßen

- Auf der Ebene der Grobkorridorfindung werden in der Regel Bündelungspotenziale der ersten beiden Kategorien geprüft

17

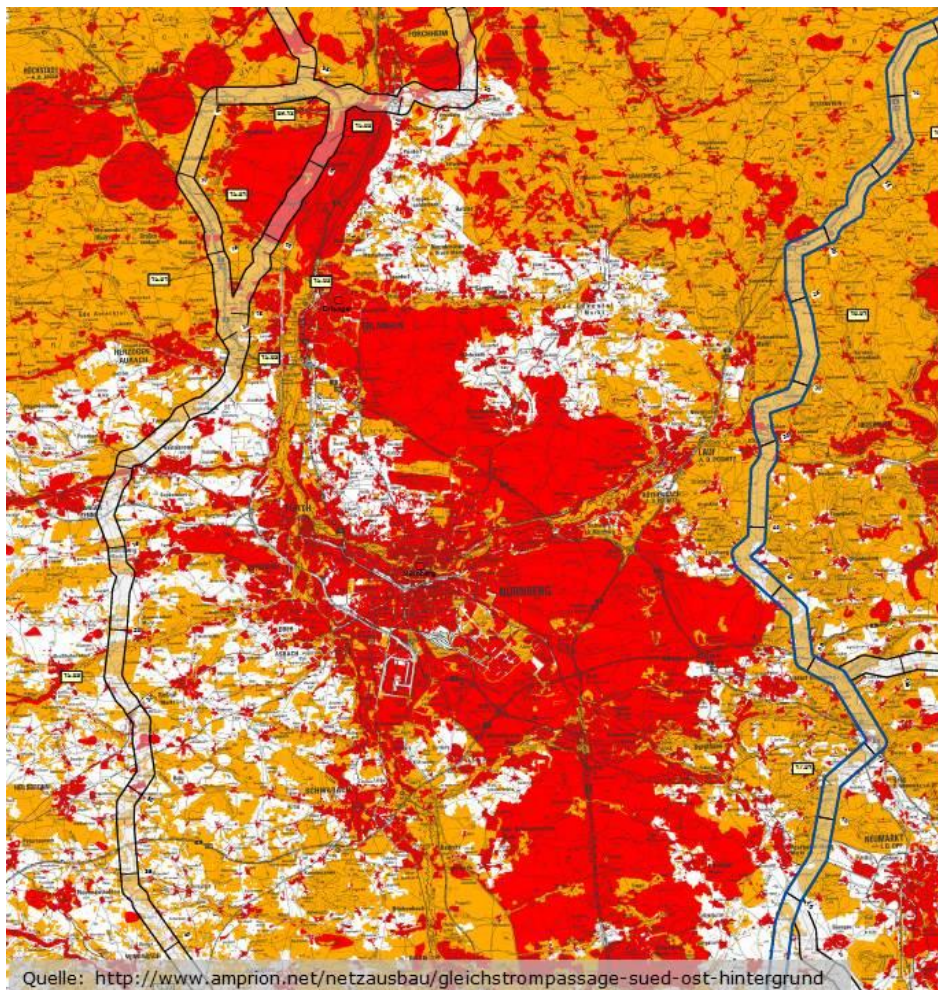
Trassenkorridorvergleich



Trassenkorridorsuche und -vergleich

- Trassenkorridore werden innerhalb der Grobkorridore gesucht
- Ermittlung der Trassenkorridore erfolgt im Wesentlichen analog zur Methodik der Grobkorridorfindung
- Unterschiede
 - Maßstabswechsel, großmaßstäbigere Betrachtung, dadurch Berücksichtigung von Erhaltungszielen, Artenvorkommen etc.,
 - Betrachtung weiterer Kriterien (z.B.: § 30-Biotop etc.)
 - Insgesamt größeres Gewicht von Kriterien der RWK II
 - ggf. Ergänzung von Bündelungsoptionen nach regionaler Analyse

18



Vorschlag für den Untersuchungsrahmen



- Den Antragsunterlagen ist ein Vorschlag für einen Untersuchungsrahmen beizufügen
- Dieser dient als Grundlage für die Antragskonferenz/Scoping
- Allgemeine Rahmenbedingungen können definiert werden
- Einbeziehung der Träger öffentlicher Belange wichtig
- Scoping-Konferenz ist Forum, um regionale Aspekte in das Verfahren einzubringen
- Festlegung des Untersuchungsrahmens durch BNetzA

Überlegungen zum Untersuchungsrahmen



Orientierung für die Breite des Untersuchungsraums Trassenkorridor

Schutzgut	Orientierungswerte für die Festlegung des Untersuchungsraums
Menschen und menschliche Gesundheit	Korridorrand + 500 Meter
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	
Boden	Korridorrand + 200 Meter
Wasser	
Luft und Klima	
Kultur- und sonstige Sachgüter	
Landschaft	Korridorrand + 2.000 Meter
Menschen (visuelle Beeinträchtigungen)	
Kultur- und Sachgüter (visuelle Beeinträchtigungen)	Korridorrand + 5.000 Meter
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (avifaunistische Untersuchungen, insb. Vogelzug)	

BNetzA 2012: Leitfaden zur Bundesfachplanung, Stand: 07. August 2012

21

Überlegungen zum Untersuchungsrahmen



zu untersuchende Sachverhalte (Auswahl)

Sachverhalt	Begründung für die Untersuchung
Flächennutzungen zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen	Bestehende Siedlungs- und Siedlungsfreiflächen sowie sensible Einrichtungen, für die nach § 4 26. BImSchV besondere Vorsorgeanforderungen gelten
Natura 2000-Flächen	Biotop- und Artenschutz, gesetzlicher Schutzstatus
Ramsar-Gebiete	Bedeutung für den Vogelschutz
Vorrang- und Vorsorgegebiete mit Bezug zu Natur- und Landschaft	Als Ziele, bzw. Grundsätze der Raumordnung in der Nutzungsabwägung zu berücksichtigen
Schutzwürdige Böden	Böden mit besonderer Bedeutung
Schutzgebiete nach §§ 23-30 BNatSchG, insb. LSG und Naturparke	Hohe Relevanz für das Schutzgut Landschaft
...	...

BNetzA 2012: Leitfaden zur Bundesfachplanung, Stand: 07. August 2012

22

Natura 2000 und Artenschutz



- Natura 2000-Verträglichkeit
 - Screening
 - ggf. FFH-Verträglichkeitsprüfung entsprechend der Maßstabsebene
 - Einbeziehung von sachverständigen Dritten (z.B. Naturschutzverbände)
 - ggf. FFH-Alternativenprüfung
- Artenschutzbelange
 - zunächst artenschutzrechtliche Vorprüfung
 - v.a. Vogelarten
 - Einbeziehung von sachverständigen Dritten (z.B. Naturschutzverbände)
 - Vergleich der Alternativen hinsichtlich Artenschutz

23

Ausblick



- Herausforderungen in den Verfahren
 - Hinreichende Berücksichtigung regionaler Besonderheiten
 - Sinnvolle Abschnittsbildung unter Berücksichtigung großräumiger Alternativen
 - Sinnvolle Abschichtung unter Berücksichtigung der Bindungswirkung

24



Stromnetzausbau nach NABEG – Umweltbelange in der Bundesfachplanung

Alexander Becker
Referent

0228-14 5529

Alexander.Becker@bnetza.de

LANDSCHAFTSBILD UND AKZEPTANZ BEIM NETZAUSBAU

Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne

HS Weihenstephan-Triesdorf

ABSTRACT

Der Ausbau der Stromnetze wird abstrakt befürwortet, werden die Planungen konkreter, ist er mit teilweise erheblichen Widerständen seitens der Bevölkerung verbunden. Dieser Widerstand begründet sich neben gesundheitlichen Bedenken insbesondere in Wünschen, Landschaft zu erhalten, entweder aus ästhetischen oder emotionalen Gründen. Dabei sind die ästhetischen Vorstellungen von Landschaft Ergebnis eines langen, seit dem Mittelalter andauernden Entwicklungsprozesses, der bis heute nicht abgeschlossen ist.

KERNTHESEN

Die Deutung von Landschaft ist variabel

Landschaft ist kein physischer Gegenstand, sondern ein soziales Konstrukt. Dieses Konstrukt basiert auf kulturellen Konventionen, die sozial weitervermittelt werden. Dabei sind sie intergenerationell, aber auch in Bezug auf kulturelle Prägungen sehr variabel.

Landschaft ist Gegenstand von Machtprozessen

Innerhalb des Diskurses um Landschaftsveränderungen finden sich zahlreiche Subdiskurse. Diese haben zum Ziel, ihre Deutungshoheit über Landschaft auszudehnen. Gerade im wissenschaftlichen und planerischen Kontext existieren Subdiskurse (z.B. der Subdiskurs der Erhaltung von Kulturlandschaft oder der des Sukzessionismus).

Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne

HOCHSCHULE
WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Landschaftsbild und Akzeptanz beim Netzausbau

„So wahr es ist, dass ein jegliches in der Natur als schön aufgefasst kann werden, so wahr das Urteil, die Landschaft der Toskana sei schöner als die Umgebung von Gelsenkirchen.“ (Adorno 1970)

Adorno, Th. W. (1970): Ästhetische Theorie. ¹
In: Gesammelte Schriften. Bd. 7. Frankfurt am Main.

Gliederung

0. Einleitung
1. Eigenlogiken
2. Ästhetik – kurze Überlegungen
3. Die soziale Konstruktion von Landschaft
4. Netzausbau, Landschaft und Diskurs
5. Fazit – Perspektiven für die Forschung zum Netzausbau

Eine konstruktivistische Position impliziert eine kritische Haltung gegenüber jenem, „was wir als **selbstverständliche** Verständnisse der Welt, einschließlich unserer selbst, verstehen“ (Burr 2005: 2-3; Übers. O.K.).

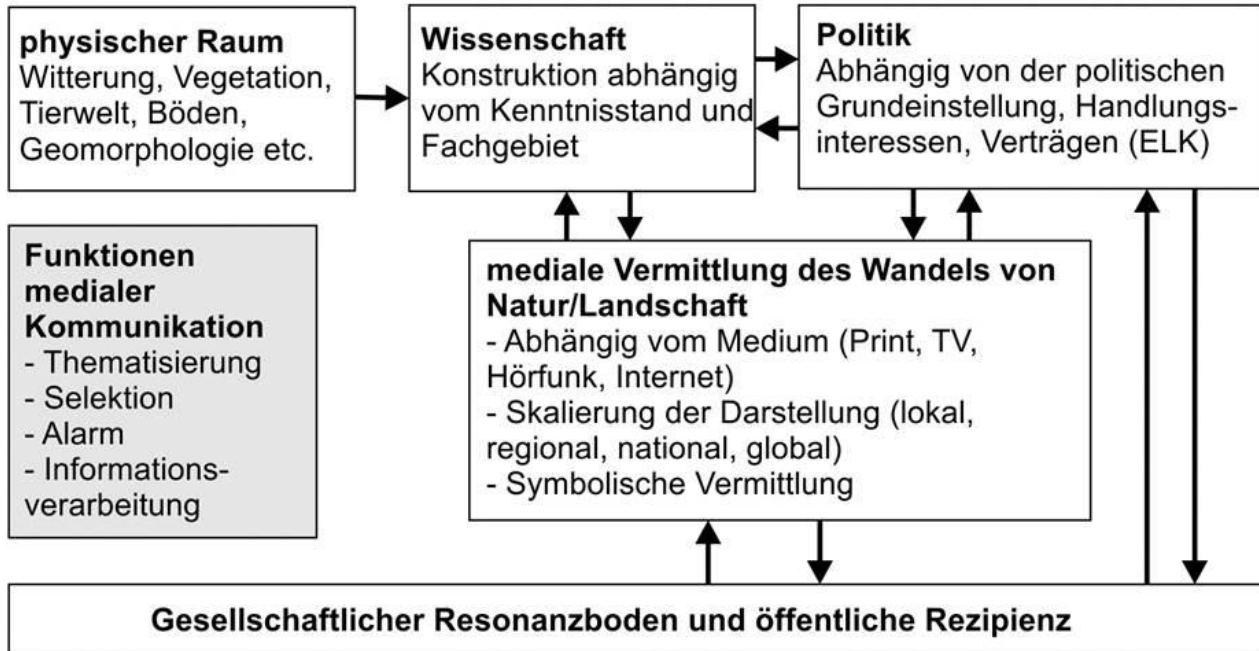
Burr, V. (2005): Social Constructivism. London, New York.

3

Eigenlogiken

4

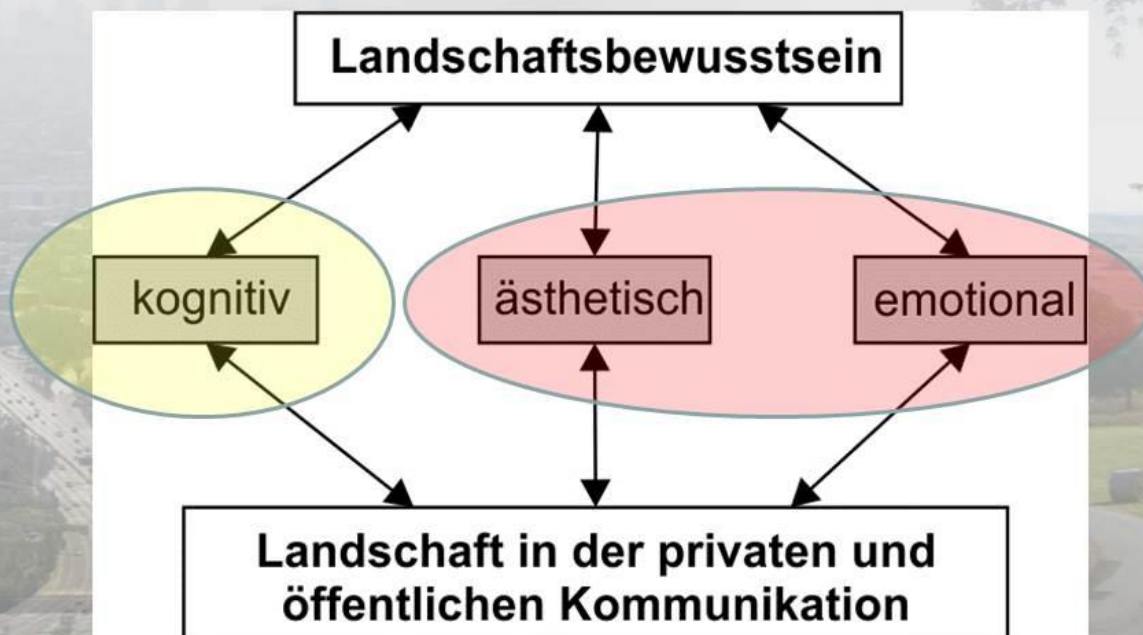
Der soziale Konstruktionsprozess von Natur/Landschaft



Nach: Weber, M. (2008): Alltagsbilder des Klimawandels. Zum Klimabewusstsein in Deutschland. Wiesbaden.

6

Die drei Dimensionen des Landschaftsbewusstseins in ihrer Funktion als Deutungssysteme für die private und öffentliche Kommunikation (Ipsen 2006)



Ipsen, D. (2006): Ort und Landschaft. Wiesbaden.

Kühne, O. (2012): Landschaft, Ästhetik und der Abbau mineralischer Rohstoffe. Überlegungen zur gesellschaftlichen Akzeptanz des Abbaus mineralischer Rohstoffe aus Perspektive der sozialwissenschaftlichen Landschaftsforschung. In: Gesteins Perspektiven, H. 4, 40-43.

7

Ästhetik – kurze Überlegungen

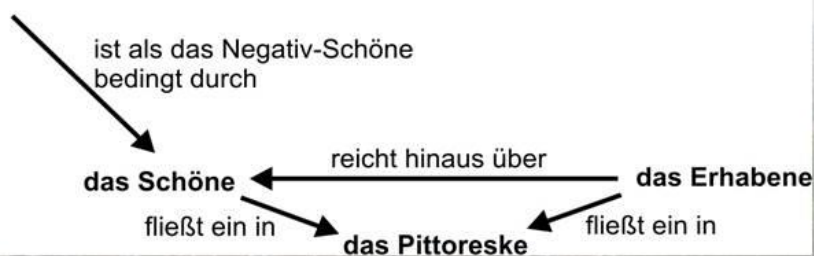
8

Wesentliche Traditionslinien der Ästhetik

Objektorientierung – Subjektorientierung

Schön – pittoresk – erhaben - hässlich

das Hässliche



Kunstästhetik – Naturästhetik

Rationalität – Sinnlichkeit/Emotion

Hochkultur (Kunst) – Trivialkultur (Kitsch)

9

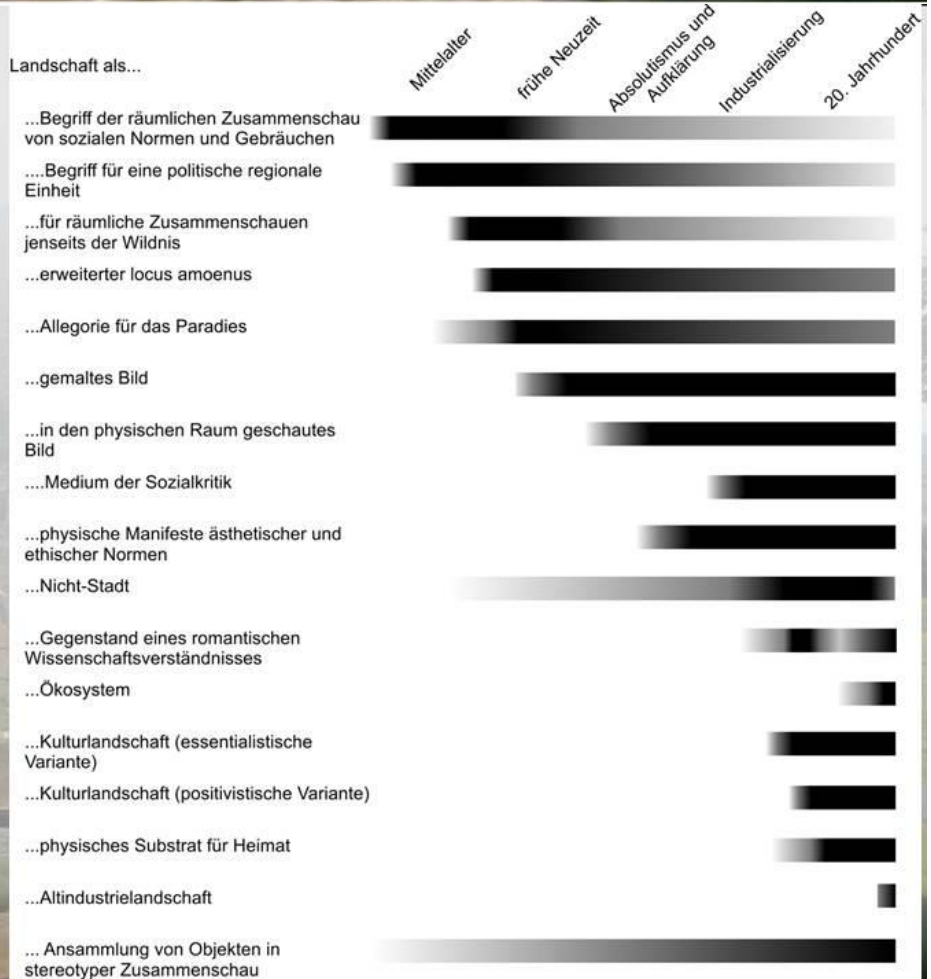


Die soziale Konstruktion von Landschaft

10

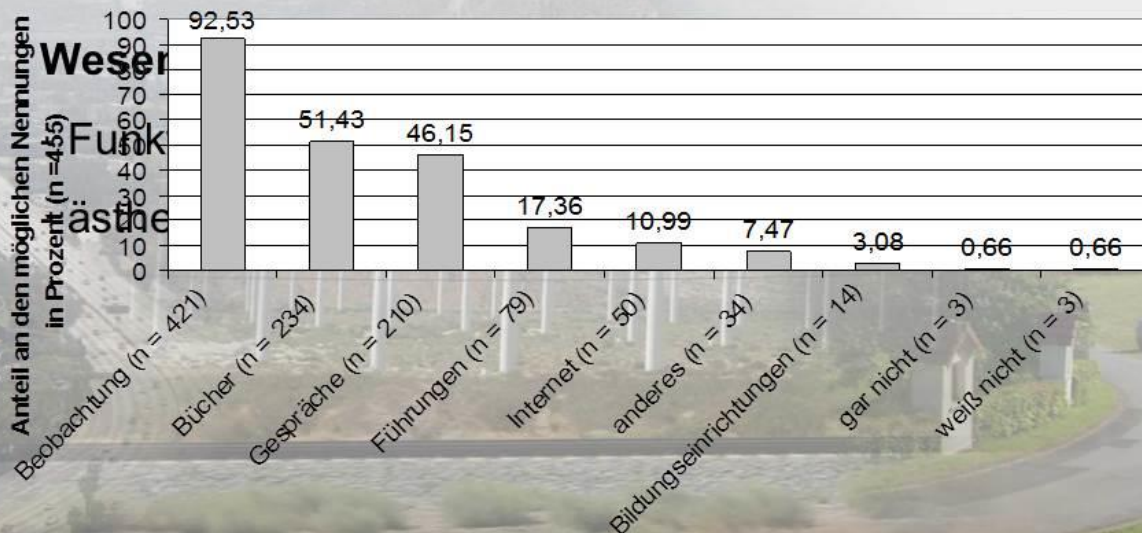
Der „semantische Hof“ (Hard 1969) von Landschaft (Kühne 2012)

Hard, G. (1969): Das Wort Landschaft und sein semantischer Hof. Zur Methode und Ergebnis eines linguistischen Tests. Wirkendes Wort 19, 3-14.
 Kühne, O. (2013): Landschaftstheorie und Landschaftspraxis. Eine Einführung aus sozialkonstruktivistischer Perspektive. Wiesbaden.



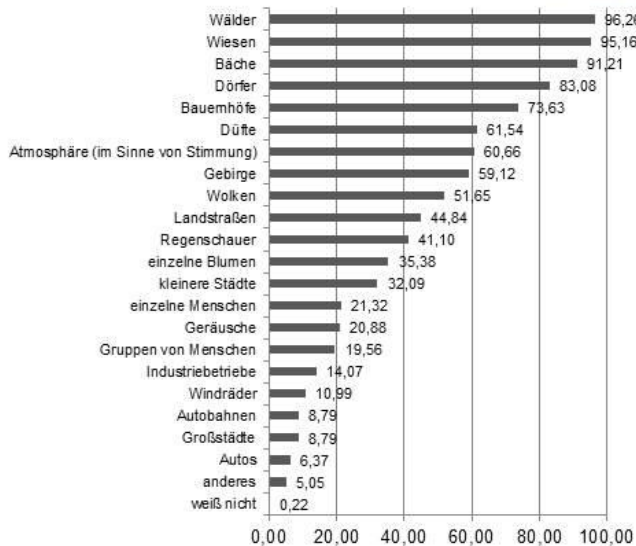
Die Konstruktion von Landschaft durch Laien:

1. Sekundärinformationen,
2. direkte Erfahrungen,
3. Aushandlungen.



Kühne, O. (2006): Landschaft in der Postmoderne. Das Beispiel des Saarlandes. Wiesbaden.

12

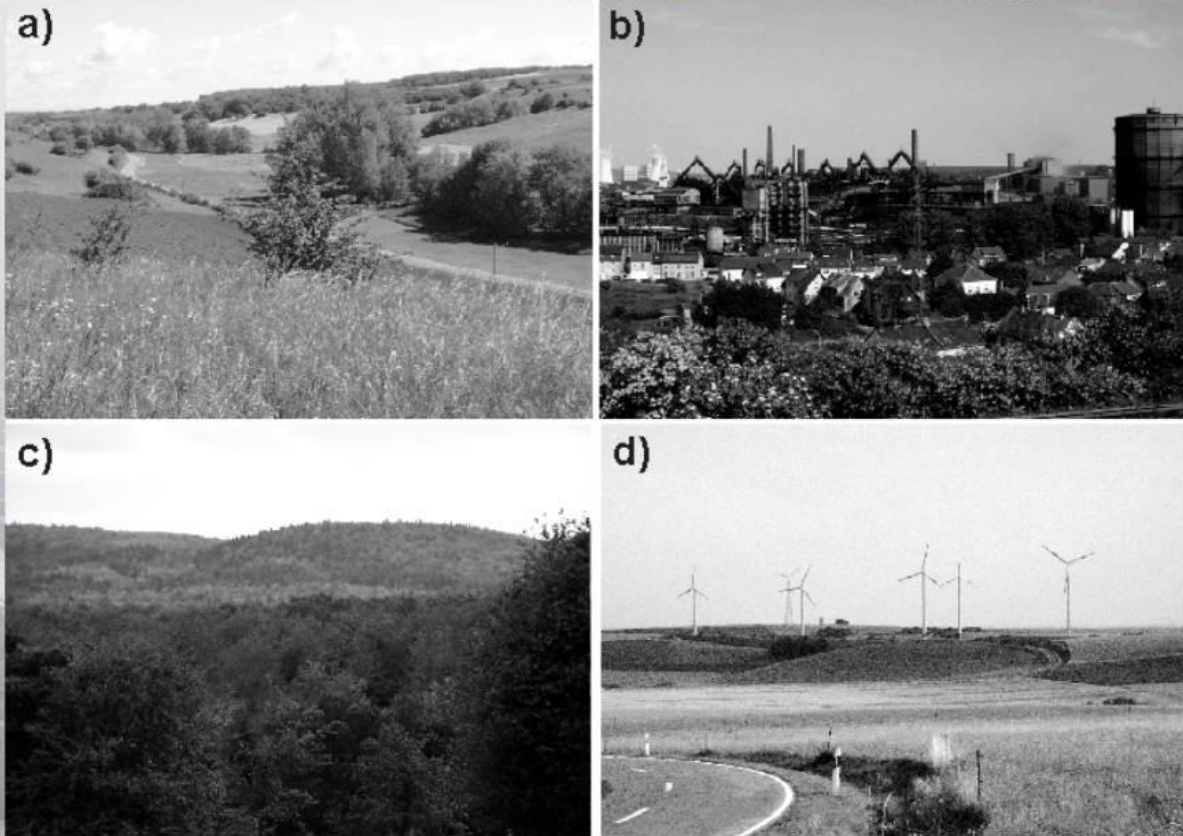


Bestandteile von Landschaft:
Antworthäufigkeiten zu der Frage:
„Was gehört Ihrer Meinung nach zu
einer Landschaft?“ (Angaben in
Prozent; Befragung im Saarland; n =
455; nach: Kühne 2006).



	Zahl der Nennungen		Zahl der Nennungen
Natur	100	Hügel	5
Wald/Wälder	59	Bäume	5
Heimat	37	Weite	4
Wiese/Wiesen	25	Luft	4
Umwelt	20	Schönheit	4
grün	18	Idylle	3
Berg/Berge/Gebirge	18	Stille	3
Umgebung	18	Gesundheit	3
Erholung	12	Garten/Gärten	3
Felder	8	Landwirtschaft	3
Gegend	7	Lebensraum	3
Ruhe	6		

Häufigkeit der Antworten zur der offenen Frage „an welches andere Wort denken Sie zuerst, wenn Sie das Wort ‚Landschaft‘ hören“. Berücksichtigt sind Antworten, die häufiger als dreimal genannt wurden (Angaben sind Absolutzahlen; Befragung im Saarland; n = 455; nach: Kühne 2006).



Die zur Beurteilung von Landschaft vorgelegten Fotos einer Gaulandschaft (a), einer Industrielandschaft (b), einer Waldlandschaft (c) und einer Offenlandschaft mit Windkraftanlagen (d).

		modern	hässlich	schön	nichts-sagend	traditionell	interessant	anderes	weiß nicht / k. A.	Summe
Gaulandschaft	Zahl der Nennungen	4	0	306	6	100	18	13	8	455
	Anteil in %	0,9	0,0	67,3	1,3	22,0	4,0	2,9	1,8	100,0
Industrielandschaft	Zahl der Nennungen	14	228	0	9	119	62	15	8	455
	Anteil in %	3,1	50,1	0,0	2,0	26,2	13,6	3,3	1,8	100,0
Waldlandschaft	Zahl der Nennungen	0	1	264	38	69	51	24	8	455
	Anteil in %	0,0	0,2	58,0	8,4	15,2	11,2	5,3	1,8	100,0
Offenlandschaft mit Windkraftanlagen	Zahl der Nennungen	181	152	2	32	1	45	27	15	455
	Anteil in %	39,8	33,4	0,4	7,0	0,2	9,9	5,9	3,3	100,0

Relative und absolute Häufigkeiten der Angabe der Charakterisierung der abgebildeten Landschaften.

Das Landschaftsbewusstsein der Laien

gliedert sich in

- a) die **heimatliche Normallandschaft**
- b) die **stereotype Landschaft**

Die heimatliche Normallandschaft muss nicht (stereotyp) **schön, sondern vertraut** sein.

Die Veränderung heimatlicher Normallandschaft wird vielfach als **Heimatverlust** rekonstruiert.

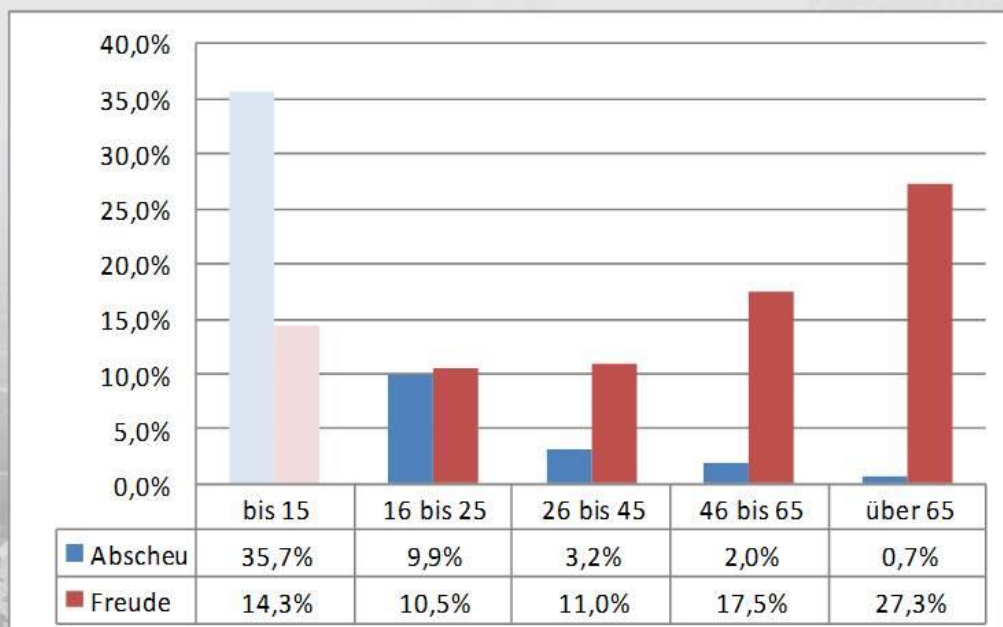
Aber: Heimatliche Normallandschaft unterliegt einem **intergenerationellen Wandel**.




Kühne, O. / Spellerberg, A. (2010): Heimat und Heimatbewusstsein in Zeiten erhöhter Flexibilitätsanforderungen. Empirische Studien im Saarland. Wiesbaden.

16

Quelle unteres Bild: Source: <http://images.artnet.com/WebServices/picture.aspx?date=20171010&catalog=1247082&picture=31668&pic=610882&menue>



Ausgelöste Gefühle bei der Betrachtung des Bildes des Parks nach Alter: Abscheu und Freude (n= 1546)



Netzausbau, Landschaft und Diskurs

18

Die Strategien der Invisibilisierung

Mit der Modernisierung entwickelten Gesellschaften Mechanismen des **Invisibilisierens** (durch stoffliche Umwandlung, Verlagerung) insbesondere von (gesundheitlichen, ästhetischen) unerwünschten Nebenfolgen ihres Handelns.

- Abfall
- Heizung
- Konsum
- Ökologische Implikationen sozialen Handelns
- **Erzeugung und Vertrieb elektrischer Energie**

19

Wissenschaftstheoretische Positionen

- Essentialismus
- Positivistische Ansätze
- Konstruktivistische Ansätze

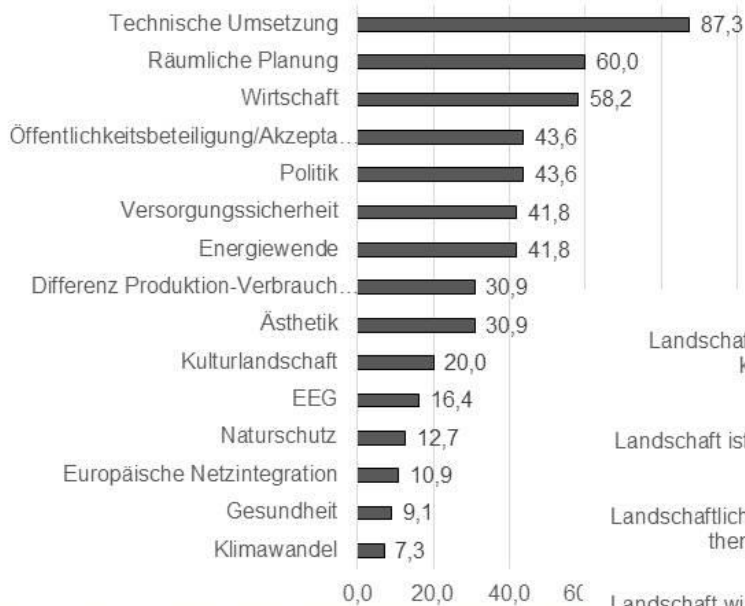
20

Landschaften der Zukunft und Diskurse des Umgangs mit Landschaft:

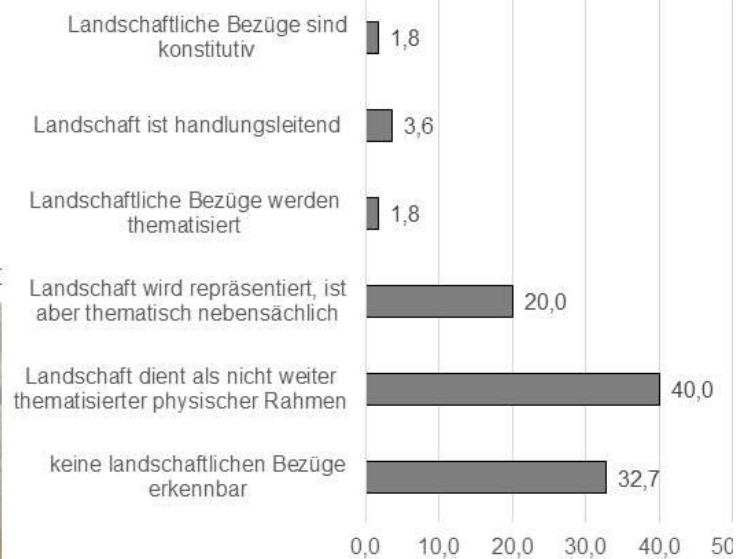
1. Die **Wiederherstellung** von physischer (Kultur)Landschaft → Ablehnung des Netzausbaus
2. Die **sukzessionistische Entwicklung** von physischer Landschaft
 - a) Ökologen → neutrale Position zum Netzausbau
 - b) Ökonomen → Befürwortung des Netzausbaus
3. Die **reflexive Gestaltung** physischer Landschaft → Netzausbau als gestalterische Herausforderung
4. **Umdeutungen gesellschaftlicher Landschaftsvorstellungen** → Netzausbau als kommunikative Herausforderung

21

Netzausbaudiskurse in Internetvideos



Thematische Ausrichtung der untersuchten Internetvideos (n = 55)



Die Bedeutung von Landschaft in den analysierten Videos (n = 55).

Quelle: Kühne, O./Weber, F. (2014): Der Netzausbau in Internetvideos – eine diskurtheoretische Analyse. In Kost, S./Schönwald, A. (Hg.): Macht und Landschaft. Wiesbaden. (in Druckvorbereitung)

Diskurs Ausbaubefürworter: Aufgrund der Disjunktheit von Produktion und Verbrauch sei der Ausbau der Trassen notwendig.

Charakteristika: technisch; ökologische, ästhetische oder gesundheitliche Themen werden nicht oder lediglich abgrenzend behandelt.

Subdiskurse Ausbaugegner:

- **Kritik der Notwendigkeit einer Energiewende:** von Laien dominiert, starke ästhetische und emotionale Bezüge
- **Energiesparen:** von Laien dominiert, starke ästhetische und emotionale Bezüge
- **Dezentrale Erzeugung regenerativer Energie:** sowohl durch Laien wie durch Experten geprägt, starke ästhetische und emotionale Bezüge



Fazit – Perspektiven für die Forschung zum Netzausbau

24

© O. Kühne

- Landschaft ist kein Gegenstand, sondern eine individuelle bzw. soziale **Konstruktion**.
 - Die Konstruktion von Landschaft und ihren Veränderungen vollzieht sich in einem **rekursiven Prozess** insbesondere zwischen Forschung, Politik, Medien und Bevölkerung.
 - Basis dieses Konstruktionsprozesses sind **soziale (Milieu) und kulturelle Bezüge**.
 - Insbesondere **kognitive und ästhetische/emotionale Bezüge** bilden häufig einen Widerspruch in Bezug auf Veränderungen der physischen Grundlagen von Landschaft.
- ➔ Besondere Berücksichtigung differenzierter **inter- und transkultureller Bedingungen** beim Umgang mit Landschaft.

25

Konsequenzen für die Forschung zum Netzausbau:

1. Einbindung der Akzeptanzforschung zum Netzausbau in die Forschung zur **Deutung von Landschaftsveränderungen**.
 2. Reflexion der **diskursiven Gebundenheit** von Forschung zum Thema Landschaftsveränderungen.
 3. Stärkere Reflexion der **Kontextgebundenheit** von landschaftlichen Deutungsmustern (sozial und kulturell).
 4. Fokussierung auf **intergenerationelle Veränderbarkeit** von Deutungsmustern.
- ➔ Stärkere Fokussierung auf **qualitative Zugänge**.

26



Herzlichen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!

Adorno, Th. W. (1970): Ästhetische Theorie. In: Gesammelte Schriften. Bd. 7. Frankfurt am Main.

„So wahr es ist, dass ein jegliches in der Natur als schön aufgefasst kann werden, so wahr das Urteil, die Landschaft der Toskana sei schöner als die Umgebung von Gelsenkirchen.“ (Adorno 1970)

© Prof. Dr. Dr. O. Kühne

STROMLEITUNGEN UND ELEKTROMAGNETISCHE FELDER

Dr. Sarah Drießen
RWTH Aachen

ABSTRACT

Die von Stromleitungen ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder sind dem Niederfrequenz-Bereich zuzuordnen. Während elektrische Felder hauptsächlich Ladungseffekte an der Körperoberfläche verursachen, können Magnetfelder den ganzen Körper durchdringen. Werden dabei bestimmte Stärken überschritten, kann es zu Stimulationen des Nervensystems und zu Muskelzuckungen bis hin zum Tod kommen. Vor den schädlichen Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder sollen gesetzliche Grenzwerte schützen.

Dennoch ist rund die Hälfte aller Bürger der Europäischen Union laut einer Eurobarometer-Umfrage von 2010 besorgt über mögliche Gesundheitsrisiken durch elektromagnetische Felder (EMF). Dabei betrifft die größte Sorge Hochspannungsfreileitungen. Gerade der in epidemiologischen Studien festgestellte Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Kinder-Leukämie und der Wohnnähe zu Hochspannungsfreileitungen sowie der Problematik eines fehlenden Wirkungsmechanismus treibt die Diskussion zwischen den Befürwortern der Energiewende und den durch neue Stromtrassen betroffenen Bürgern an und lässt noch viele Fragen offen. Vor allen Dingen wird die Frage diskutiert, ob es Wirkungen unterhalb der Grenzwerte gibt.

Neben dem Auftreten von Kinderleukämie in der Nähe zu Hochspannungsfreileitungen werden neurodegenerative Erkrankungen bei beruflich stark exponierten Personen als weitere Wirkungen durch niederfrequente Felder diskutiert. Für andere Untersuchungsschwerpunkte, wie z.B. Wirkungen auf andere Krebsarten (außer Kinderleukämie), das Verhalten oder Herz-Kreislaufsystem liegen dagegen nur wenige Hinweise vor. Auch das Thema Elektrosensibilität wird auf Grundlage der wissenschaftlichen Datenlage kontrovers diskutiert. Es liegen jedoch Hinweise für einen sog. „Nocebo-Effekt“ vor, d.h. die Symptome könnten durch eine negative Erwartungshaltung verursacht werden.

Elektrische und magnetische Felder können außerdem durch Überlagerung der körpereigenen Signale aktive elektronische Implantate, wie z.B. Herzschrittmacher, in ihrer Funktion stören, was zu einer Gefährdung des Patienten führen kann und elektromagnetische Interferenz genannt wird. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Störbeeinflussung nicht nur von der Feldquelle (d.h. Frequenz, Stärke, Signalform) abhängig ist, sondern auch vom Implantat (Typ, Einstellungen) und der Sonde (Art, Position). Hinzukommt, dass es international keine anerkannte Referenzwerte zum Schutz von Personen mit aktiven Implantaten vor Wirkungen durch elektrische und magnetische Felder gibt. Vielmehr geben die gültigen Richtlinien an, dass auch bei Einhaltung der Grenzwerte Störbeeinflussungen von Implantaten nicht ausgeschlossen sind.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat in verschiedenen Forschungsagenden offene Forschungsfragen formuliert, die sich insbesondere auf die weitere Erforschung des möglichen Wirkungsmechanismus im Zusammenhang mit der Kinderleukämie beziehen. Auch die systematische Untersuchung der Störschwellen von Implantaten über den gesamten Frequenzbereich bei unterschiedlichen Signalstärken und -formen und somit zu ermitteln, ab welchen elektrischen und magnetischen Feldstärken Störungen für welche Implantate auftreten können, sollte Ziel zukünftiger Forschung sein.

Generell fehlen Qualitätskriterien zur Studiendurchführung. Diese könnten aber helfen, ein Mindestmaß an Qualität für zukünftig durchgeführte Studien zu definieren und mangelhaft durchgeführte Studien besser zu identifizieren.

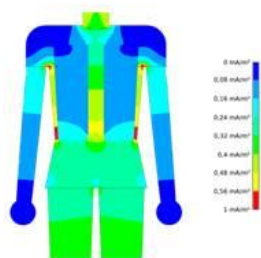
Stromleitungen und elektromagnetische Felder

Berlin, 10.03.2014

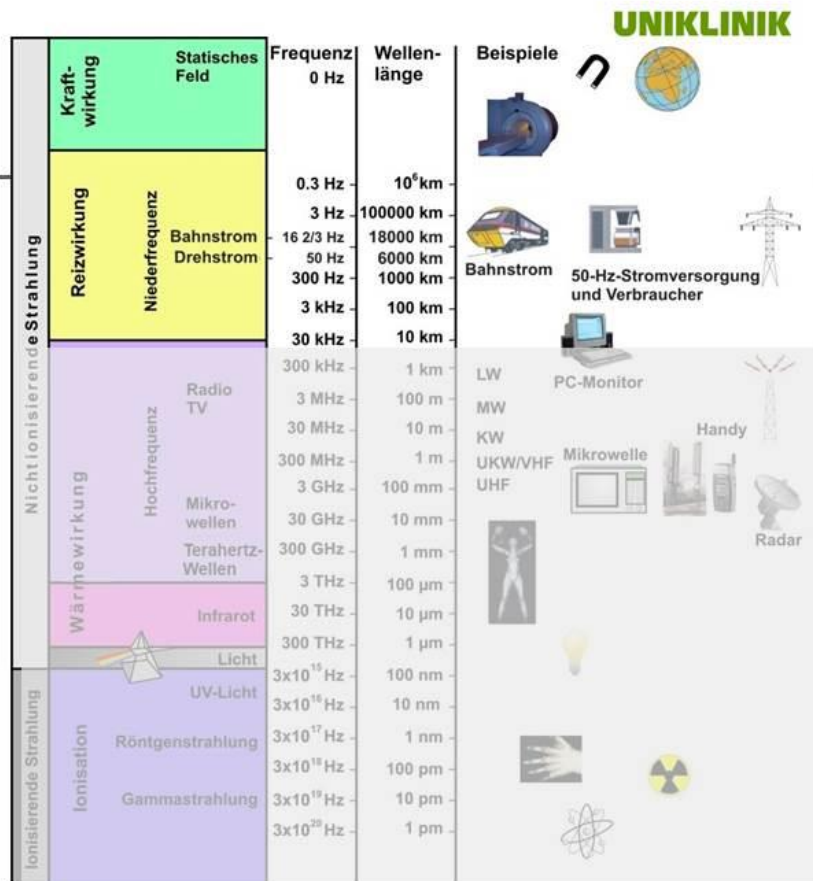
Forschungszentrum für elektro-magnetische Umweltverträglichkeit (*femu*)

Verschiedene Ansätze zur Untersuchung und Risikoabschätzung
elektromagnetischer Felder

- Forschung (Patientenstudien, Simulationen, etc.)
- wissenschaftliche Information und Risikokommunikation (EMF-Portal)
- Risikoabschätzung (interdisziplinärer Ansatz)



Frequenzspektrum



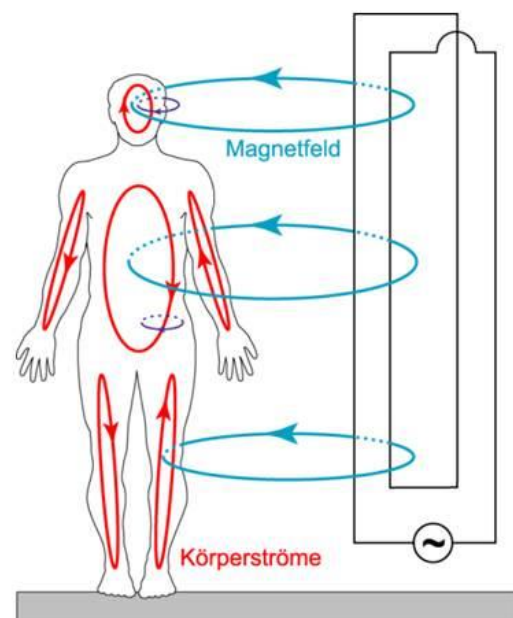
Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
 Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 3

UNIKLINIK
 RWTH AACHEN

Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder

- Niederfrequente elektrische und magnetische Felder verursachen zusätzliche Ströme im Körper
- Magnetfelder können leicht den Körper durchdringen
- Elektrische Felder verursachen hauptsächlich elektrische Ladungseffekte an der Körperoberfläche



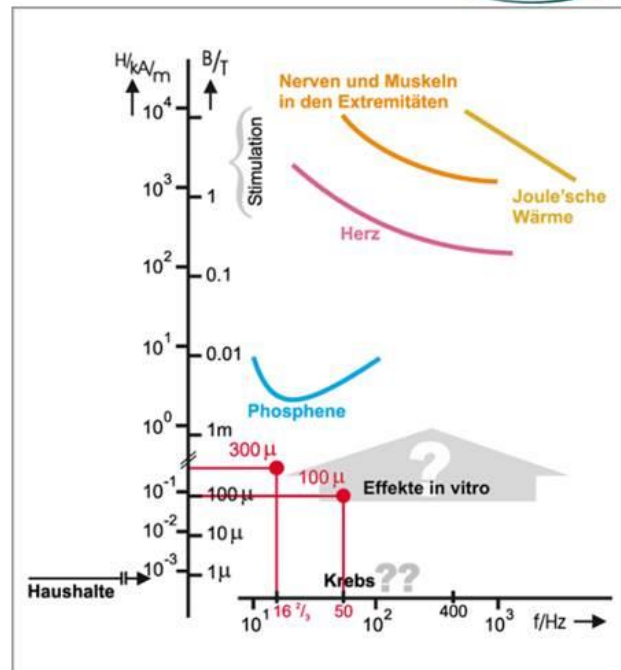
Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
 Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 4

Erwiesene Wirkungen niederfrequenter Felder



- Stimulation des Zentralnervensystems und der peripheren Nerven
- Induktion von Nerven-Impulsen und Muskel-Kontraktionen
- Erzeugung transienter Phosphene („Lichtflackern“) auf der Retina



Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 5

Grenzwerte in Deutschland (26. BImSchV)



	Elektrisches Feld	Magnetfeld
50/60 Hz	5 kV/m	100 μ T
DC	k.A.	500 μ T

Grenzwerte beruhen auf Empfehlungen der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP). Diese wurden vom Bundesrat in der 26. BImSchV umgesetzt.

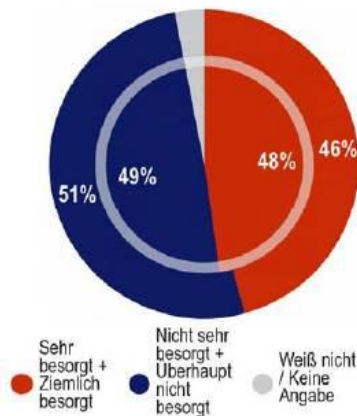


26. BImSchV Bundesumweltministerium (2013): Neufassung der Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder; BGBl (50): 3266 - 3272

Umfrage Eurobarometer (2010)



QC3. Wie besorgt sind Sie über mögliche Gesundheitsrisiken durch elektromagnetische Felder?



Innerer Kreis : EB66.2, 10-11/2006
Äußerer Kreis : EB73.3, 03-04/2010

EU27

Größte Besorgnis bei

- Hochspannungsleitungen (35%)
- Mobilfunk-Basisstationen (33%)
- Handys (26%)

Quelle: Eurobarometer Spezial 73.3: Elektromagnetische Felder (2010), EC

Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 7

Hintergrund



Gibt es Wirkungen unterhalb der Grenzwerte?

- Zunahme elektromagnetischer Felder in der Umwelt durch
 - Handys, Mobilfunk-Basisstationen
 - neue Techniken (Body Scanner, Elektromobilität, RFID, Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ)...)
 - und Zunahme von Ko-Expositionen
- viele inkonsistente Ergebnisse; widersprüchliche Ergebnisse unterschiedlicher Studien
- fehlende Wirkungsmechanismen
- insgesamt zu dünne Datenlage im Bereich der Zwischenfrequenzen und bei statischen Magnetfeldern

Diskutierte Wirkungen im Niederfrequenz-Bereich



Kinderleukämie

- konsistente Hinweise auf ein höheres Risiko unter Magnetfeld-Exposition (in epidemiologischen Studien)
- Insgesamt seltene Erkrankung (4-5 Fälle/100.000 Kinder <15 Jahre; d.h. in Deutschland 600 Neuerkrankungen) mit meist (90%) unbekannter Ursache
- ➔ 1% der Fälle möglicherweise verursacht durch Magnetfeld-Exposition
- ➔ in Deutschland: 6 Kinder/Jahr aufgrund der Exposition bei Magnetfeldern >0,3-0,4 μT (chronische Exposition; zeitlich-gemittelt)
- ➔ d.h. 3 Kinder aufgrund der Magnetfelder in der Nähe von Hochspannungsleitungen und 3 Kinder aufgrund der Magnetfelder im Wohnumfeld (z.B. Haus-Verkabelung und Haushaltsgeräte)
- *Aber: bisher kein Wirkungsmechanismus (in experimentellen Studien)*
- IARC (International Agency for Research on Cancer) klassifizierte extrem niederfrequente Magnetfelder als möglicherweise krebserregend (Gruppe 2B)
- Forschung läuft (z.B. ARIMMORA-Projekt der EU, Budget 4 Mio €)

Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 9

Diskutierte Wirkungen im Niederfrequenz-Bereich



Neurodegenerative Erkrankungen

- Amyotrophe Lateralsklerose (ALS) und Alzheimer: Hinweise auf ein erhöhtes Risiko für beruflich stark exponierte Personen
- Schwer zu untersuchen, da keine offiziellen Register
- Expositionsabschätzung schwierig
- Diagnose schwierig
- Forschung läuft, z.B. gefördert vom Bundesamt für Strahlenschutz

Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 10

Diskutierte Wirkungen im Niederfrequenz-Bereich



Andere Wirkungen, z.B. auf

- andere Krebsarten
- Nervensystem und Verhalten
- neuroendokrines System
- kardiovaskuläres System
- Immunsystem
- Reproduktionssystem



nur wenige Hinweise
sehr heterogene Daten

Elektrosensibilität (alle Frequenzbereiche)



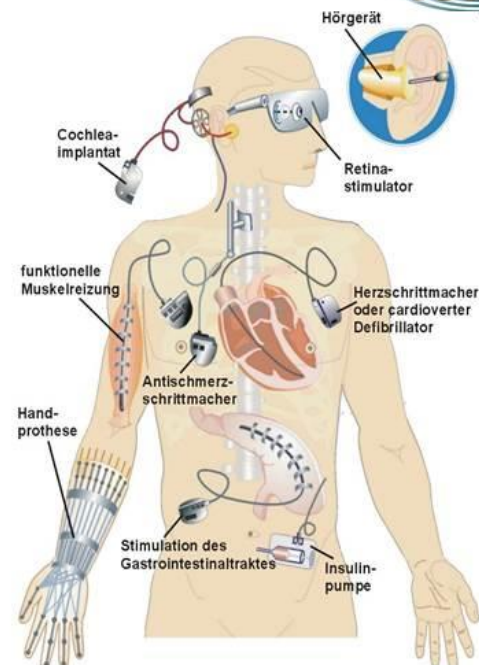
- verschiedene unspezifische Symptome (Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Schwindel, Müdigkeit, ...) in Verbindung mit unterschiedlichen Expositionsquellen (Handys, Mobilfunkmasten, Hochspannungsleitungen, Radar, Haushaltsgeräte)
- einige Personen weisen Symptome nur mit einer bestimmten Feldquelle auf; andere dagegen sind empfindlich gegenüber verschiedenen Feldquellen
- 1.5% bis 3.2% der Allgemeinbevölkerung betroffen
- gemäß der WHO gibt es für Elektrosensibilität keine eindeutigen Diagnose-Kriterien
- kein medizinisches anerkanntes Krankheitsbild
- es gibt weder einen bekannten biologischen Marker noch diagnostischen Test
- *Aber: experimentelle Hinweise auf "Nocebo-Effekt" (Symptome werden durch negative Erwartungen verursacht)*

Wirkungen auf Implantate



- passive Implantate (z.B. Endoprothesen, Schienen, Herzklappen oder Nägeln)
- aktive Implantate (z.B. Herzschrittmacher, Defibrillatoren, Cochlea-Implantate, Neurostimulatoren)

➔ Gefährdungen durch EMF möglich



Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 13

Gefährdungen durch EMF



Statische Magnetfelder:

- Kraftwirkungen auf Implantate, die ferromagnetische Bestandteile enthalten
- auslösen des sog. Magnet-Modus bei kardialen Implantaten (bedeutet asynchrone Stimulation oder Inhibition der Schockabgabe)

Niederfrequente Felder:

- erzeugen Körperströme, die sich an metallischen Implantaten verdichten/erhöhen können
- Betriebsart wird durch direkte Einkopplung verändert
- Fehlreaktion, weil Biosignale überlagert werden

Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 14

Störung aktiver Implantate



Beeinflussung abhängig von:

- Stärke des elektro-magnetischen Feldes
- Einstellungen des Implantats
- Sondenart (Uni-/Bipolar)
- Abstand der Elektroden an der Sonde
- Position und Lage der Sonde im Körper
- Körperbau des Patienten

Einzelfallbewertung empfehlenswert

- Berechnung nach BGI 5111 oder
- Provokationsstudie

Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 15

Provokationsstudie



- Klinische Studie mit Ein- und Ausschlusskriterien
- Exposition mit elektrischen und magnetischen Feldern bei der Netzfrequenz 50 Hz
- Über 208 Patienten untersucht
- Ermittlung der tatsächlichen Beeinflussungsschwellen

→ Individuelle
Risikobewertung



Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 16

Implantierbare Kardioverter-Defibrillatoren



- BGV B11 (2550 μ T und 30 kV/m)
 - maximale Empfindlichkeit: 35,5 % gestörte ICDs
 - nominelle Empfindlichkeit: 17,3 % gestörte ICDs
- 26. BImSchV (100 μ T - 5 kV/m)
 - keine Störung
- Störungen im beruflichen Umfeld möglich

Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 17

Herzschrittmacher



- BGV B11 (2550 μ T und 30 kV/m)
 - maximale Empfindlichkeit: 72,6 % gestörte HSMs
 - nominelle Empfindlichkeit: 29,8 % gestörte HSMs
- 26. BImSchV (100 μ T - 5 kV/m)
 - keine Störung bei nomineller Empfindlichkeit, aber bei maximaler
- Störungen im beruflichen Umfeld möglich

Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 18

Forschungsbedarf



- Störbeeinflussung von elektronischen Implantaten
 - ➔ Etablierung von Grenzwerten
- Systematische Erforschung offener Fragen (WHO Research Agenda)
- Definition von Qualitätskriterien zur Studiendurchführung

Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
 Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 19

2007 WHO Research Agenda (1 Hz-100 kHz)



8 definierte Forschungsfelder mit hoher Priorität, 17 Punkte mit geringerer Priorität

Forschungsbedarf mit hoher Priorität, z.B.

- Epidemiologische Untersuchung mit Kindern und Jugendlichen in Hinblick auf Hirn-Tumoren und Leukämie
- Risiko für amyotrophe Lateralsklerose (ALS) und berufliche Expositionen
- Entwicklung eines transgenen Maus-Modells für Kinder-Leukämie
- mögliche biophysikalische Mechanismen
- genereller Forschungsbedarf für die Zwischenfrequenzen (300 Hz – 100 kHz; Stichwort: Elektromobilität, Warensicherungsanlagen): Expositions-Abschätzung, epidemiologische Untersuchungen, Laborstudien (Tier- und Zellstudien)

Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
 Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 20

2006 WHO Research Agenda (statische Felder)



11 definierte Forschungsfelder mit hoher Priorität, 7 Punkte mit geringerer Priorität
Forschungsbedarf mit hoher Priorität (vor allem für statische MF), z.B.

- Epidemiologische Studien zu chronischen Erkrankungen in beruflich stark exponierten Gruppen (z.B. MRT, Aluminiumwerke)
- Epidemiologische Studie zu Schwangerschaftsverläufen in Verbindung mit beruflicher Exposition (z.B. MRT)
- Provokationsstudien zu vestibulärer Funktion, Kopf- und Augenbewegung im statischen Magnetfeld (besonders MRT)
- Tierstudien zu Langzeitwirkungen in Hinblick auf Krebs und Wirkungen auf Verhalten und Entwicklung
- Dosimetrische Untersuchungen des Fötus in starken MRT-Feldern

Stromleitungen und elektromagnetische Felder, Berlin, 10. März 2014
Uniklinik RWTH Aachen – Forschungszentrum für elektromagnetische Umweltverträglichkeit • www.femu.de

Seite 21

Zusammenfassung



- Wirkungen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Wirkungen möglich
- Grenzwerte zum Schutz vor schädlichen Wirkungen
- Wirkungen unterhalb der Grenzwerte werden diskutiert (Kinderleukämie, neurodegenerative Erkrankungen)
- Forschung läuft
- Weitere offene Fragen sollten geklärt werden

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



VERRINGERUNG DES VERTEILNETZAUSBAUS DURCH DYNAMISCHES EINSPEISEMANAGEMENT

Alexander Ladermann
Consentec GmbH

ABSTRACT

Einspeisemanagement kann zu einer Reduktion des Verteilnetzausbaubedarfs führen. Für eine umfassende Bewertung sind vielfältige Wirkungen zu betrachten. Insbesondere ist es wichtig, die Kosten für die Errichtung zusätzlicher EE-Anlagen zum Ausgleich der abgeregelten EE-Mengen zu berücksichtigen. Es ist anzuerkennen, dass der gesamtwirtschaftlich sinnvolle Umfang des Einspeisemanagements von zahlreichen Faktoren abhängt, deren Bewertungen keineswegs einfach sind. Eine Reihe offener Fragen insbesondere im Hinblick auf die Relevanz in der Praxis sind zu klären.

KERNTHESEN

Einspeisemanagement kann zu einer Reduktion des Verteilnetzausbaus führen. Das Potenzial zur Begrenzung der Netzausbaukosten ist allerdings vergleichsweise gering.

Es ist keineswegs offensichtlich, in wie vielen Fällen ein Netzausbau tatsächlich dauerhaft vermieden werden kann. Vielfach wird Einspeisemanagement "nur" zu einer Verschiebung des Ausbaubedarfs führen.



Verringerung des Verteilernetzausbaus
durch dynamisches Einspeisemanagement

Umwelt und Akzeptanz beim Netz- und Speicherausbau
Symposium zum Stand der Forschung | Berlin, 10.03.2014

Alexander Ladermann

consentec

consentec

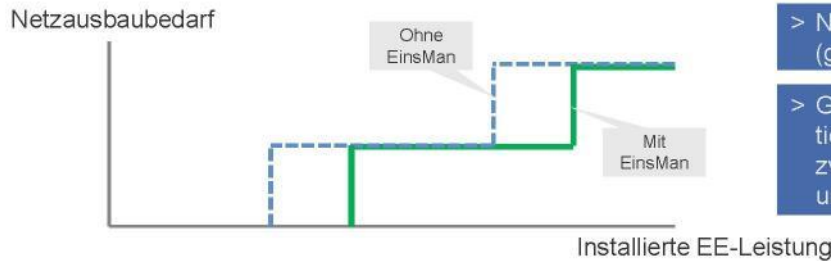
Überblick

- Wirkungszusammenhänge
- Exemplarische Ergebnisse zur Bewertung des Nutzens
- Aktuelle Erkenntnisse und Forschungslücken

Einspeisemanagement und Verteilnetzausbau

Grundlagen

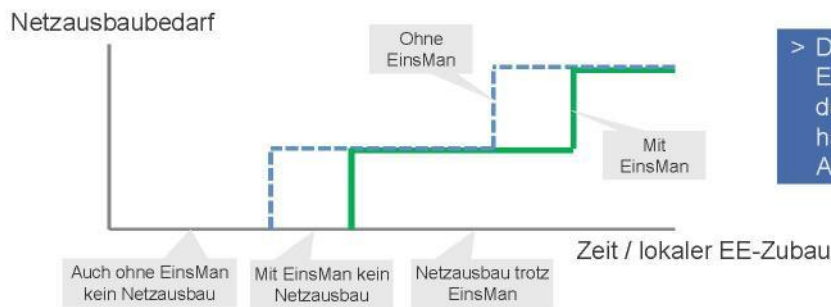
EinsMan verschiebt Netzausbaubedarf zu höheren EE-Leistungen



> Netzausbau erfolgt in (großen) Stufen

> Grundsätzlich proportionaler Zusammenhang zwischen EE-Leistung und Netzausbaubedarf

EinsMan verzögert oder (Idealfall) vermeidet Netzausbaubedarf



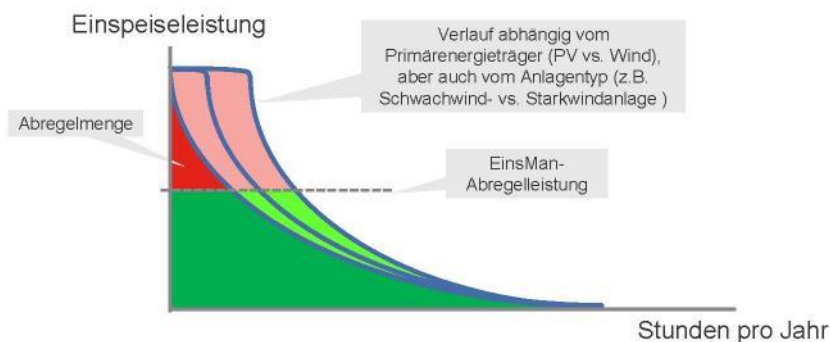
> Das Potenzial von EinsMan zur Reduktion des Verteilnetzausbaus hängt vom lokalen EE-Ausbauziel/-Potenzial ab

SEITE 2 | 10.03.2014

Einspeisemanagement und EE-Mengen

Grundlagen

Jahresdauerlinie von EE-Anlagen (schematisch)

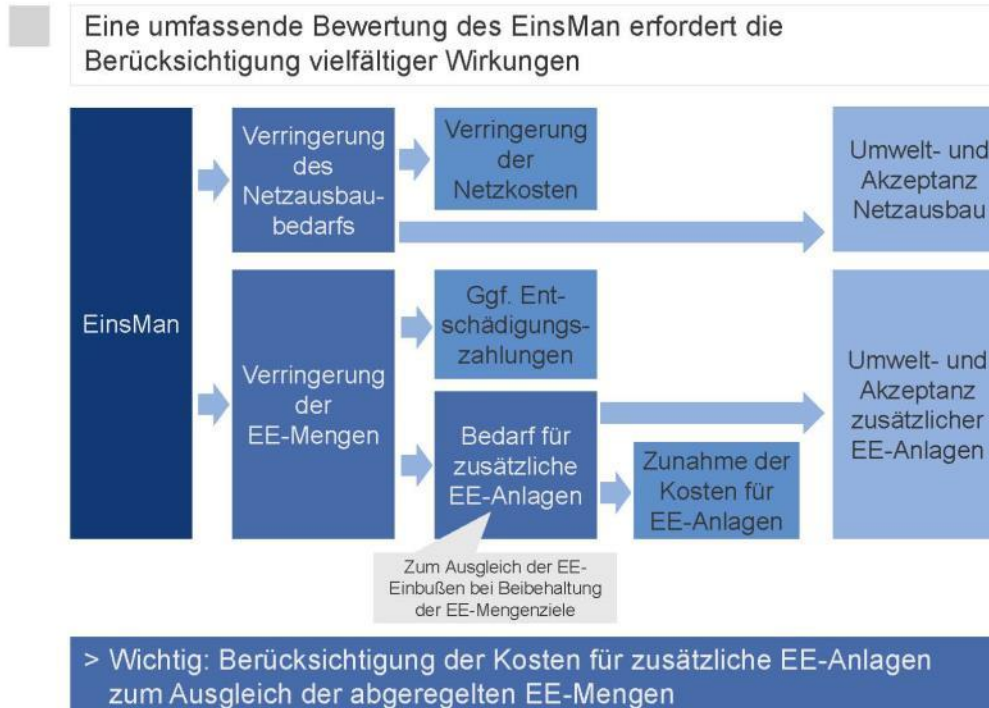


- > Hohe Einspeiseleistungen treten nur zu wenigen Stunden auf
- > Eine Begrenzung der Einspeiseleistung führt nur zu vglw. geringen Einbußen der EE-Mengen
- > EE-Einbußen abhängig vom EE- und Anlagentyp
- > Ziel des EinsMan: Vermeidung von Netzausbaubedarf bei nur geringen EE-Ertragseinbußen

SEITE 3 | 10.03.2014

Wirkungen des Einspeisemanagements

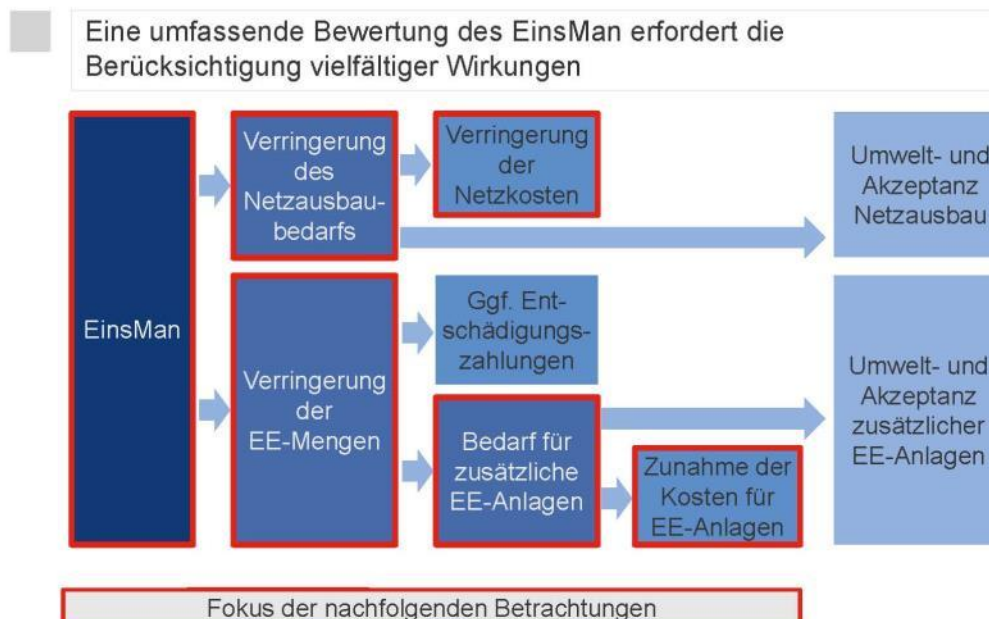
Grundlagen



SEITE 4 | 10.03.2014

Wirkungen des Einspeisemanagements

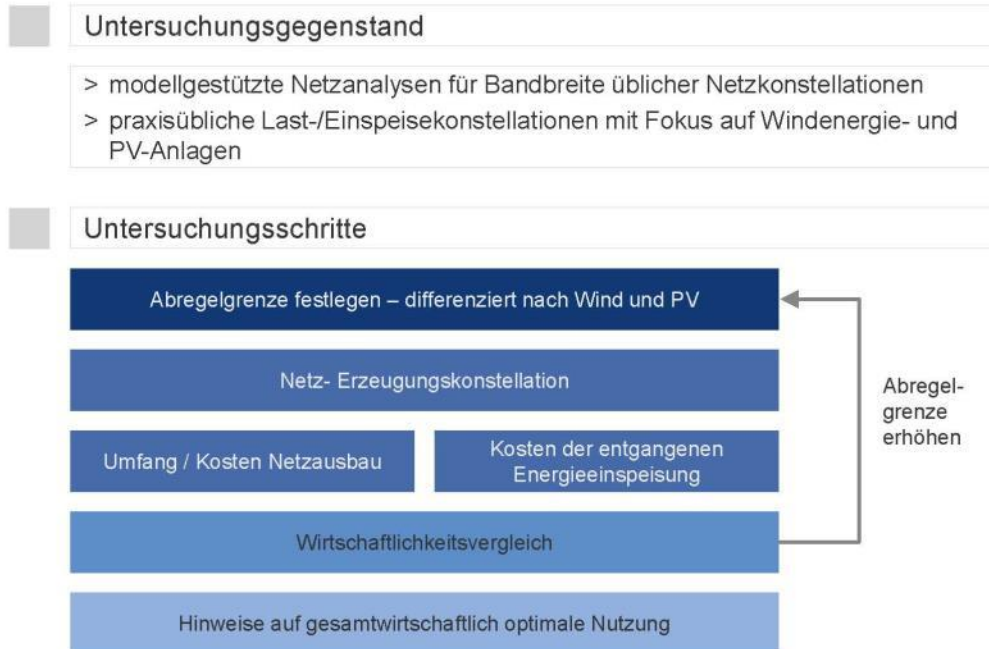
Grundlagen



SEITE 5 | 10.03.2014

Analysen zum Einspeisemanagement

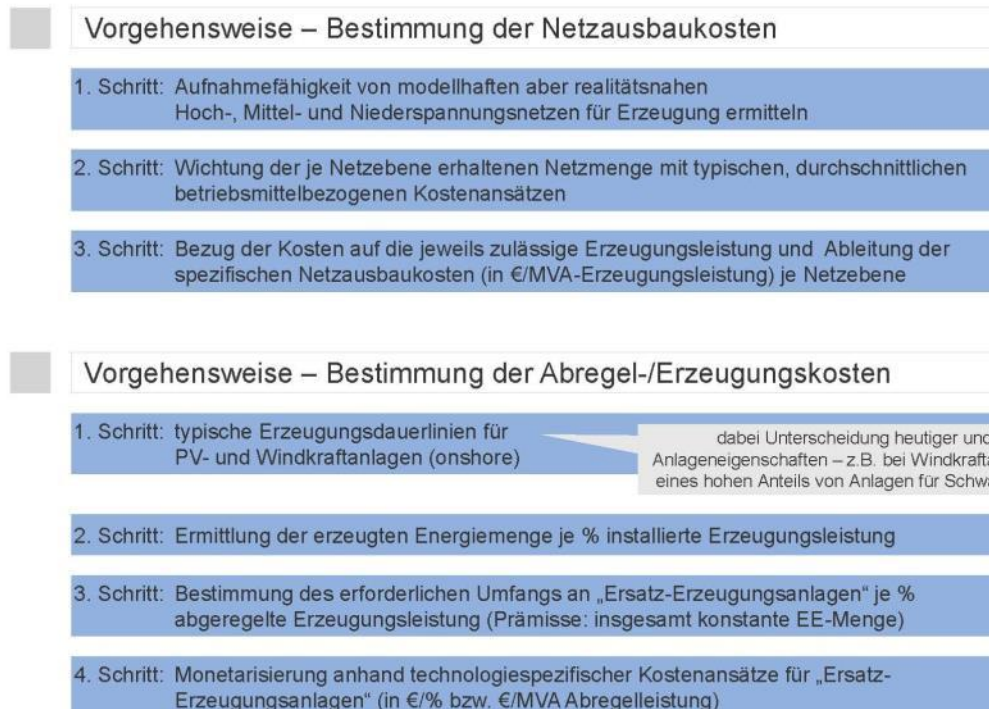
Methodik



SEITE 6 | 10.03.2014

Analysen zum Einspeisemanagement

Methodik



SEITE 7 | 10.03.2014

Überblick

- Wirkungszusammenhänge
- Exemplarische Ergebnisse zur Bewertung des Nutzens
- Aktuelle Erkenntnisse und Forschungslücken

SEITE 8 | 10.03.2014

Sinnvoller Abregelumfang

Ergebnisse

■ Ergebnisse aus einer aktuellen Untersuchung

- > Aus Sicht Netzausbaukosten und Erzeugungskosten ist einer Begrenzung der Erzeugungleistung auf (nicht um!) folgende Werte sinnvoll

EE-Anlage	Bandbreite Abregelung
PV-Anlagen	70 - 90%
Wind onshore, heutige Durchschnittsanlage	85 - 90%
Wind onshore, Schwachwindanlage	90 - 95%

■ Erläuterungen

- > %-Werte jeweils bezogen auf installierte Erzeugungleistung
- > Bandbreite wird beeinflusst u.a. durch
 - » Anschlussnetzebene (Netzkosten / Durchmischung)
 - » Anlagencharakteristik
- > Einfluss des standortabhängigen Wind-/PV-Dargebots hier nicht enthalten (Betrachtung eines Durchschnittsstandorts)

SEITE 9 | 10.03.2014

Abschätzung deutschlandweiter Wirkungen

Ergebnisse

Grundlagen

- > Abzuschätzen:
 - » deutschlandweit zu erwartende Abregelmengen (und verbundene Kosten)
 - » deutschlandweit damit vermeidbare Netzausbaukosten
- > Dabei zu berücksichtigen:
 - » nicht alle EE-Anlagen sind von einer solchen Abregelung betroffen, sondern nur die Anlagen in Netzbereichen, in denen ein Netzausbau erforderlich ist
- > Vorgehen – vereinfachte Betrachtung:
 - » Betrachtung der heutigen räumlichen Verteilung der EE-Anlagen in einem Raster von ca. 30-50km (typische Ausdehnung von Hochspannungsnetzen)
 - » Für jede Rasterfläche prüfen, ob installierte EE-Leistung (im Vergleich zur Last) so hoch ist, dass Netzdimensionierungsrelevanz und damit Abregelungsnotwendigkeit zu erwarten ist
 - » Linearisierte Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Netzausbaukosten und EE-Leistung (Stufigkeit des Netzausbaus nicht berücksichtigt)
- > Betrachtungshorizont (der nachfolgenden Ergebnisse):
 - » ca. 2025, d.h. Berücksichtigung des etwa für die nächsten 10 Jahre angestrebten EE-Zubaus

SEITE 10 | 10.03.2014

Abschätzung deutschlandweiter Wirkungen

Ergebnisse

Ergebnisse

- > Abregelung:
 - » abgeregelter Energiemenge: ca. 2 TWh/a
 - » entspricht „nur“ ca. 1% der erwarteten EE-Einspeisung aus PV- und Windenergieanlagen
 - » hiermit verbundene Kosten für die Errichtung von „Ersatzanlagen“ zur Erzeugung der abgeregelter EE-Mengen: ca. 200 Mio €/a.
- > Netzausbau
 - » Vermeidung von Netzausbaukosten: ca. 700 Mio. €/a
 - » Großteil der Einsparungen im Bereich der Hoch- und Mittelspannungsnetze
- > Gesamtkostenwirkung
 - » insgesamt ergibt sich somit ein Kostenvorteil von ca. 500 Mio. €/a
 - » entspricht bei vereinfachter Umlage auf den gesamten Stromverbrauch Deutschlands einer Reduktion (oder vielmehr einem vermiedenen Anstieg) der Netzentgelte um ca. 0,1 ct/kWh

SEITE 11 | 10.03.2014

Überblick

- Wirkungszusammenhänge
- Exemplarische Ergebnisse zur Bewertung des Nutzens
- Aktuelle Erkenntnisse und Forschungslücken

SEITE 12 | 10.03.2014

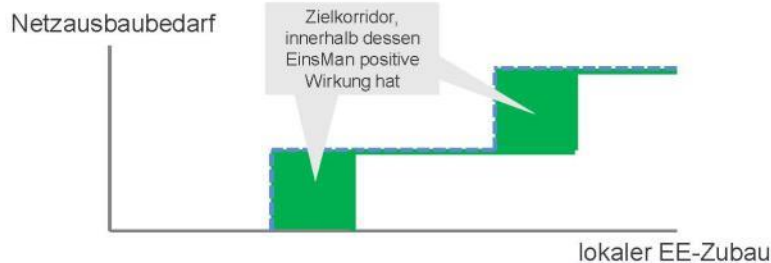
Zusammenfassung bisheriger Erkenntnisse

- Untersuchungen bestätigen, dass Abregelung in gewissem Umfang aus Gesamtkostensicht sinnvoll
- Netzausbau bei Wind für höhere Leistungen (weniger Abregelung) wirtschaftlich als für PV, da EE-Mengen bei hohen Einspeiseleistungen (im Vgl. zur installierten Leistung) bei Wind deutlich größer als bei PV
- Der wirtschaftlich sinnvolle Abregelungsumfang ist zudem abhängig von der Anlagencharakteristik
 - > Beispielsweise sollte bei Schwachwindanlagen weniger abgeregelt werden als bei „normalen“ Anlagen
 - > Schwachwindanlagen weisen gewisse Abregelung bereits anlageninhärent auf
- Gesamtwirtschaftlich optimaler Abregelungsumfang und dementsprechender Netzausbau hängt außerdem vom Standort / vom EE-Dargebot des Anlagenkollektivs ab

SEITE 13 | 10.03.2014

Forschungslücken (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Relevanz in der Praxis



> Zielkorridor ist recht schmal

Vielfältige offene Fragen

- > In wie vielen Fällen kann die nächste Stufe des Netzausbaus tatsächlich vermieden und nicht nur zeitlich verschoben werden?
- > Wie verlässlich kann der lokale (aus Sicht des jeweils auszubauenden Netzbereichs relevante) künftig zu erwartende EE-Zubau abgeschätzt werden?
- > Mittels welcher Instrumente könnte der EE-Zubau auf den Zielkorridor hin gesteuert werden?
- > Ist eine solche Steuerung überhaupt gewünscht / rechtlich möglich?

SEITE 14 | 10.03.2014

Forschungslücken (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Abhängigkeiten des optimalen Abregelumfangs von ...

- > Charakteristik der EE-Anlagen
- > Standort der EE-Anlagen / EE-Dargebot
- > Netzanschlussebene

Definition des Abregelumfangs

- > Netzseitig:
 - » Ausbau auf x% der installierten Erzeugungsleistung – einfach, aber suboptimal (s.o.)
 - » Ausbau auf y% des Energieertrags – theoretisch optimal, aber schwierig umzusetzen
- > Anlagenseitig:
 - » Förderung abhängig von Anlagencharakteristik

Bewertung von Umweltauswirkungen / Akzeptanzfragen

- > Abwägung von Belastungen durch Netzausbau versus zusätzliche EE-Anlagen
- > Netzausbau:
 - » betrifft Stationen und Leitungen
 - » Leitungen in Verteilnetzen überwiegend Erdkabel

SEITE 15 | 10.03.2014



consentec

Consentec GmbH

Grüner Weg 1

52070 Aachen

Deutschland

Tel. +49. 241. 93836-0

Fax +49. 241. 93836-15

info@consentec.de

www.consentec.de

OPTIMIERUNG DER TRANSPORTAUFGABE DER ÜBERTRAGUNGSNETZE DURCH DIE BERÜCKSICHTIGUNG VON SENSIVITÄTEN BEI DER NETZAUSBAUPLANUNG

Lars Waldmann
Agora Energiewende

KERNTHESEN

Wenn wir ein Netz für die Zukunft planen, die wir nicht genau kennen, sollte dieses Netz für verschiedene wahrscheinliche Entwicklungen ausgelegt sein.

Der Planungsprozess sollte von Anfang an alle ökonomisch vernünftigen Möglichkeiten zur Beschränkung des Netzausbaus einbeziehen. Abregelung von Einspeisespitzen, Lastmanagement, gezielte Standortwahl für neue Kraftwerke und innovative Betriebsmittel können den Netzausbau reduzieren.

Optimierung der Transportaufgabe der Übertragungsnetze - Methodenvorschlag zur Netzplanung

Lars Waldmann - Agora Energiewende

BERLIN, FEBRUAR 2014



Schlussfolgerungen auf einen Blick

1. Wenn wir ein Netz für die Zukunft planen, die wir nicht genau kennen, sollte dieses Netz für verschiedene wahrscheinliche Entwicklungen ausgelegt sein. Die Beschränkung auf ein „Leitszenario“ greift zu kurz.
2. Der Planungsprozess sollte von Anfang an alle ökonomisch vernünftigen Möglichkeiten zur Beschränkung des Netzausbaus einbeziehen. Abregelung von Einspeisespitzen, Lastmanagement, gezielte Standortwahl für neue Kraftwerke und innovative Betriebsmittel können den Netzausbau reduzieren.
3. Um die Durchführbarkeit des hier entwickelten methodischen Ansatzes zu testen, wurde eine partielle Netzberechnung durchgeführt. Der Nachweis wurde erbracht.
4. Dieses Netz stellt nicht mehr als ein Testergebnis für die Planungsmethoden dar. Es hat keine Legitimation als Alternative zum bestehenden Netzentwicklungsplan, unter anderem, da es auf anderen Prämissen basiert, ohne Mitwirkung der Netzbetreiber und ohne öffentliche Konsultation sowie ohne Prüfung durch die Bundesnetzagentur entstanden ist.



Erstellung von Szenarien, Szenariotechnik

Szenarien sind Bündel von Entwicklungspfaden vieler einzelner Bestandteile.

- Nicht zu viele Szenarien **Auswahl**
(Bereits 7 Bestandteile mit 2 Ausprägungen führen zu 128 möglichen Szenarien)
- Aus passenden Komponenten **konsistent** gebildet
(nicht jede Kombination ist sinnvoll, z.B. steigende Gas- und sinkende Ölpreise)
- Hinreichend **unterschiedlich**
(wenige Szenarien müssen viele Möglichkeiten repräsentieren)
- **Fachlicher Sachverstand** von Experten

Zur Bildung und Auswahl dieser Szenarien haben wir die **Methode der Szenariotechnik** angewendet. Diese wird durch Software unterstützt und von Fach-Experten durchgeführt und kontrolliert.

Berlin, März 2014 | Lars Waldmann

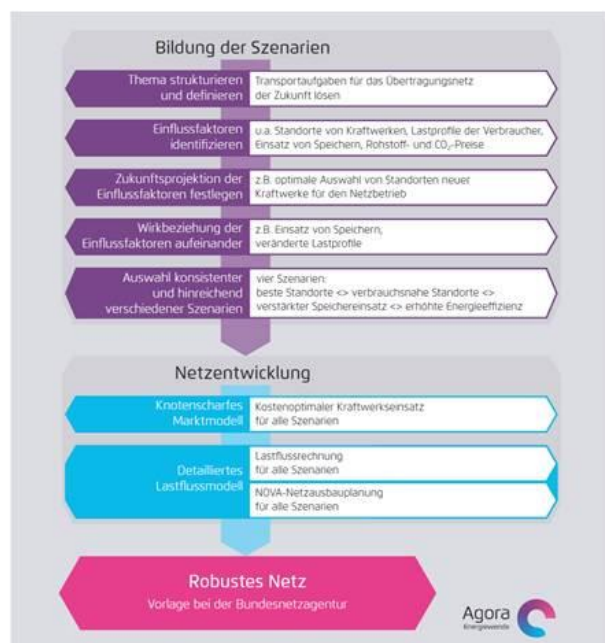
3



Abgrenzung zum Netzentwicklungsplan

Der NEP Prozess

- > Die drei Szenarien des NEP sind im politischen Diskurs entstanden.
- > Eine methodische Prüfung auf Konsistenz und Unterschiedlichkeit ist nicht bekannt.
- > Die Nachvollziehbarkeit ist somit nicht gegeben.



Berlin, März 2014 | Lars Waldmann

4

Bedeutung der Prämissen, indirekten und direkten Deskriptoren

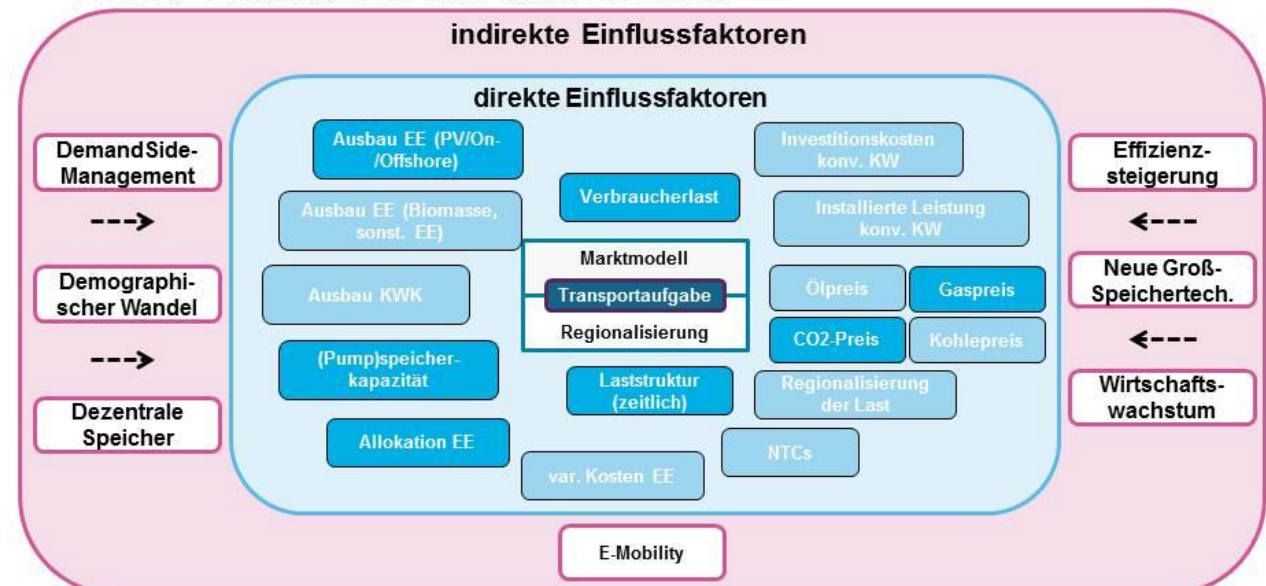
Prämissen: Randbedingungen, von denen wir ausgehen, ergeben sich aus der Gruppe der Deskriptoren mit genau einer Projektion.

indirekte Deskriptoren: Bestimmende Größe. Sie beeinflusst eine andere Größe, die für den Netzausbau wesentlich ist.
z.B.: **Bevölkerungswachstum** (mitbestimmend für Stromverbrauch)

direkte Deskriptoren: Bestimmende Größe. Sie beeinflusst direkt den Netzausbau. Sie wird von anderen Parametern beeinflusst.
z.B.: **Stromverbrauch**

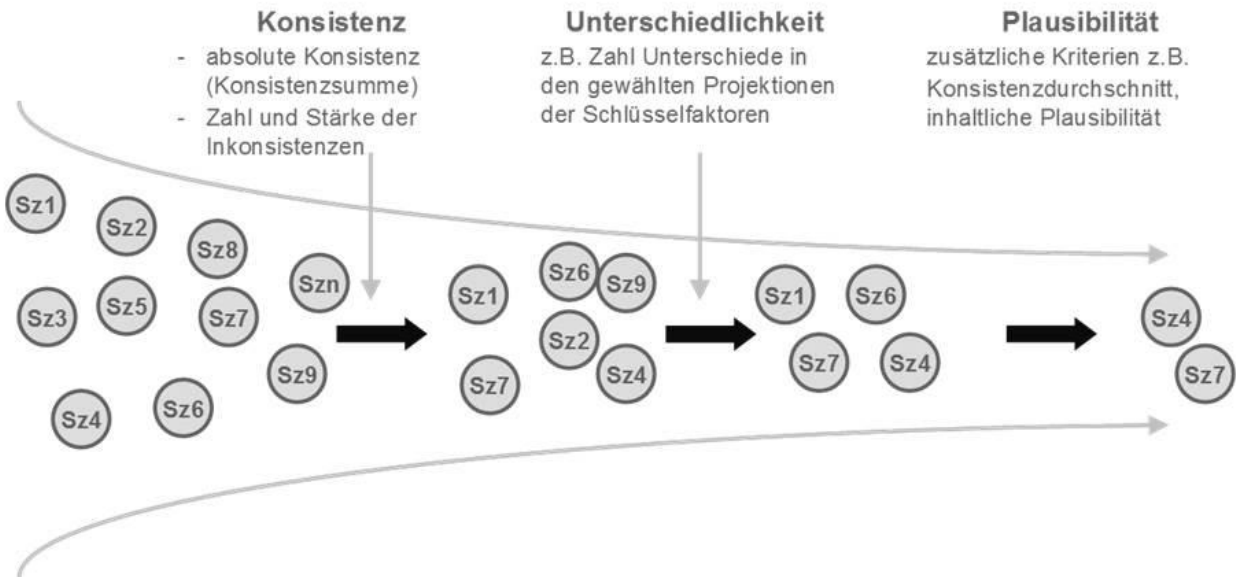
Transportbedarf: Über Marktmodelle und Regionalisierung bestimmen die Obigen direkt und indirekt die Transportaufgabe, die in der **Netzausbauplanung** zu lösen ist.

Einflussfaktoren auf das Thema



Flexibilität konv. Erzeugung	Fixkosten EE	Übertragungstechnologien	Brennstoffpreise Uran	Entwicklungen EU	RE-Bedarf
Bereitstellung Regelleistung EE	Fixkosten Konv.	Kraftwerks-Wirkungsgrade	Brennstoffpreise Braunkohle	Invest EE	Skandinavien
Prognosegüte EE	Netzstabilität	Klimawandel	Power to heat	Desertec	Gebäudesanierung

Szenarien bilden und auswählen



Ergebnis: Vier Szenarien im Überblick

<ul style="list-style-type: none"> ■ Szenario A ■ Markante Merkmale: <ul style="list-style-type: none"> ■ EE verbrauchsnahe ■ Konstante Last ■ Mäßiger Speicherzubau ■ Preiswerte Brennstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Szenario B ■ Markante Merkmale: <ul style="list-style-type: none"> ■ EE an besten Standorten ■ Sinkende Last ■ Stärkerer Speicherzubau ■ Teurere Brennstoffe
<ul style="list-style-type: none"> ■ Szenario C ■ Markante Merkmale: <ul style="list-style-type: none"> ■ EE an besten Standorten ■ Konstante Last ■ Mäßiger Speicherzubau ■ Preiswerte Brennstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Szenario D ■ Markante Merkmale: <ul style="list-style-type: none"> ■ EE verbrauchsnahe ■ Sinkende Last ■ Mäßiger Speicherzubau ■ Teurere Brennstoffe



Marktmodellierung

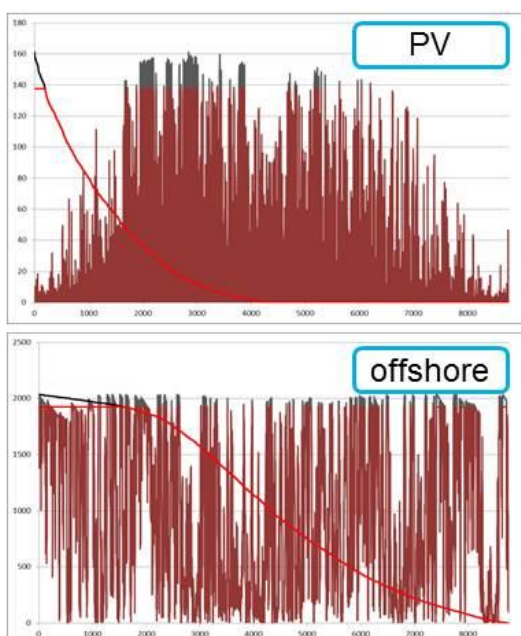
- Die **Marktmodellierung** bildet das Bindeglied zwischen Szenarien und Netzplanung
- In diesem Schritt finden diverse Aufbereitungen, Detaillierungen und Annahmen statt. Viele dieser Setzungen sind **komplex** und zugleich **ergebnisrelevant**.
- Um einen transparenten, nachvollziehbaren Prozess zu gestalten, wurden besonders wichtige Aspekte, in denen **Entwicklungsbedarf** besteht, im Projekt benannt.

Sie finden sich in der **Merklste** wieder. Beispiele:

- > Welche **Profile** werden für die Einspeisung Erneuerbarer Energien angenommen?
- > Wie wird mit dem regionalen **demographischen Wandel** umgegangen?
- > Wie entwickelt sich die Kopplung von **Strom- und Wärmemarkt** („KWK“)?
- > ... diverse weitere ...

Technisches Ergebnis der Marktmodellierung sind die **Lastfälle** für das Netz, also die räumliche und zeitliche Verteilung der Einspeisungen und Entnahmen. Diese bestimmen den Netzausbaubedarf.

Beispiel für eine getroffene Annahme: Erzeugungsmanagement



Erzeugungsmanagement ist Prämisse

Basis: Einspeiseprofile des NEP

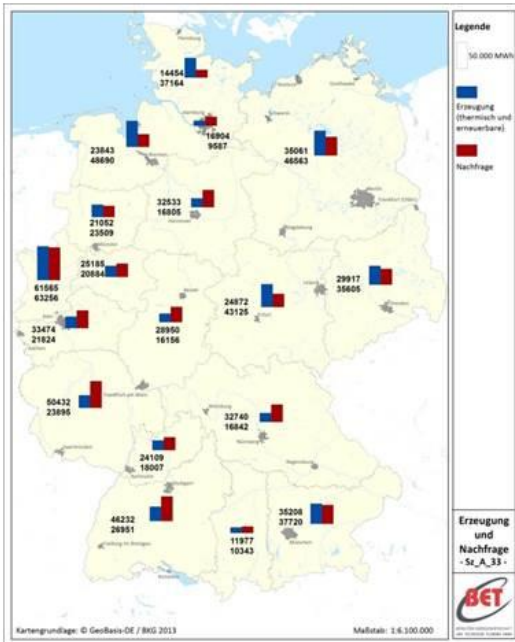
Ansatz: Kappung der Einspeiseprofile, sodass 1% der Arbeit betroffen ist

→ **Unterschiedliche Kappung** der Leistung von

- > PV (ca. 15 %)
- > Wind onshore (ca. 12,8 %)
- > Wind offshore (ca. 5,4 %)

Alle EE-Profile des NEP werden so modifiziert und mit geänderten Leistungswerten hinterlegt.

Beispiel für ein Ergebnis der Marktsimulation: Last und Erzeugung



Last

- > Höhe gemäß Szenario-Abstimmung (gleich bleibend bzw. sinkend)
- > regionale Verteilung entstammt dem NEP-Datensatz

Erzeugung

- > entstammt dem Marktmodell
- > Darstellung aggregiert auf Netzzonen

Transportaufgabe ersichtlich

- > Zonen mit Lastüberschuss
- > Zonen mit Erzeugungsüberschuss

Ergebnisse der Marktmodellierung:

- > Belastungsfälle für das Netz
- > Räumliche Auflösung: Knoten (Standorte) des deutschen 380 kV-Netzes
- > Zeitliche Auflösung: Stundenscharf

Berlin, März 2014 | Lars Waldmann

11

Was müssen wir im Auge behalten und verbessern? Die Merkliste



Optimale Kraftwerksallokation	Wo werden zukünftig Kraftwerke gebaut? Welcher Mechanismus wird das anreizen oder vorgeben? Lässt das Gasnetz diese Allokation zu?
Regionale Verteilung der Last	Wird sich die regionale Verteilung der Last, z.B. durch den demographischen Wandel oder Industriewanderungen ändern? Wie?
Erzeugungsmanagement	Wie stark und auf welche Art gesteuert wird zukünftig die Einspeisung von EE eingeschränkt?
Lastprofile	Welche Lastprofile werden als auslegungsrelevant angenommen? Wer kennt / erhebt / nutzt die relevanten Daten?
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	Wird sich KWK weiter flexibilisieren? Wie kann ein Gesamtoptimum aus Wärme- und Strommarkt angestrebt (und modelliert) werden?
Profile der EE	Welche Profile werden für die Einspeisung aus EE zu Grunde gelegt? Wie ändern sich durch Zubau neuer Technologie die Vollbenutzungstunden und die Fülligkeit?
Nationale Leistungsbereitstellung	Ist der Ansatz der nationalen Leistungsbereitstellung langfristig haltbar? Welche Effizienzen verschenken wir dadurch?
Verteilnetzausbau	Kommt der Verteilnetzausbau angemessen voran? Werden die notwendigen Möglichkeiten geschaffen und Anreize gesetzt?
Objektive Netzausbaukriterien	Netzausbau ist zu Teilen von der Intuition des Netzplaners abhängig. Objektive Kriterien wären Voraussetzung für eine Optimierung.

Berlin, März 2014 | Lars Waldmann

12



Netzausbau (1): Umgang mit Szenarien

Basis der Netzausbauplanung: Alle Lastfälle aus den ausgewählten vier konsistenten, unterschiedlichen, sachgerechten **Szenarien**.

Alle Szenarien werden weiter verwendet!

- > Die **Zukunft ist ungewiss**. Das spiegelt sich in der Unterschiedlichkeit der Szenarien wieder.
- > Wäre die Zukunft sicher, bräuchten wir nur ein Szenario!
- > **Ein Netz**, das diese Unsicherheit „aushält“, funktioniert in allen diesen Szenarien.
- > **Dieses Netz nennen wir „robustes Netz“**.
- > Es trägt den ihm zugeordneten Teil der Ungewissheit der Zukunft – nicht mehr. Daher ist es auch **nicht „überdimensioniert“** sondern im Rahmen der Planungsgenauigkeit passgenau.

Abgrenzung zum NEP

- > Für die drei Szenarien des NEP wurde je eine Netzplanung durchgeführt
- > Zwei davon wurden nicht weiter verwendet, die Szenarien waren damit bedeutungslos
- > Nur das Basisszenario hatte Bedeutung für den weiteren Prozess
- > Dieses Netz passt, falls genau diese Zukunft eintritt, genau.



Netzausbau (2): Priorisierung von Maßnahmen

Basis der Priorisierung: Alle Netzausbaumaßnahmen, die langfristig als notwendig erkannt wurden.

Alle diese Maßnahmen sind notwendig, sonst wären sie nicht Ergebnis der langfristigen Planung.

Auswahlkriterium muss daher die **Dringlichkeit der Maßnahme** sein, um die richtige Erstentscheidung zu treffen.

- Welche der Maßnahmen ist auch schon früher notwendig? Welche verzichtbar?
- Vorgehen zeitlich "rückwärts"

Abgrenzung zum Vorgehen bei NEP und BBPG

- > Die Auswahlkriterien der BNetzA bezogen sich nicht auf Dringlichkeit, sondern auf Relevanz für das System (Wirksamkeit, Bedarfsgerechtigkeit, Erforderlichkeit).
- > Diese können der Prüfung der Ausbauplanung dienen, leisten aber **keine zeitliche Priorisierung**.

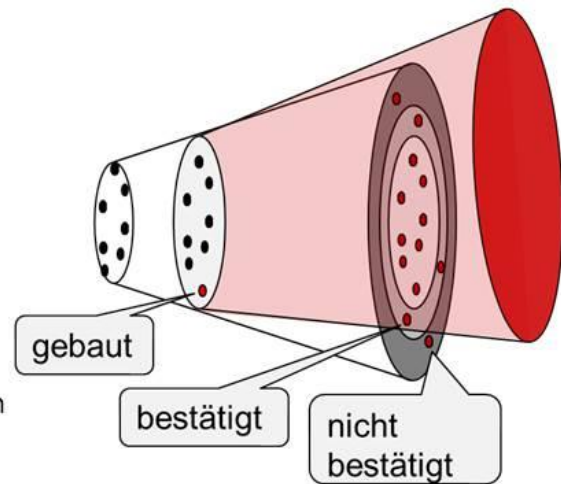
Netzausbau (3): Rollierend lernender Prozess

Rollierende Vorgehensweise:

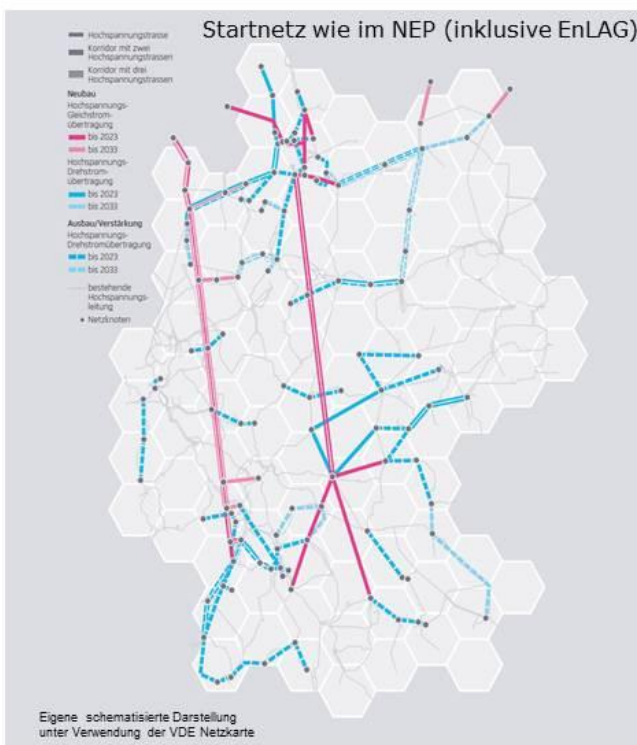
- > Der Gesamtprozess ist regelmäßig zu wiederholen
- > Neue Basis durch Fakten (bereits gebaute Elemente, Kraftwerke, EE-Anlagen...)
- > Neue Erkenntnisse / Technologien
- > Neue Rahmenbedingungen
- > → lernender Prozess
- > → richtige Erstentscheidung

Frequenz ist zu überdenken

- > jährliche Verfahren des NEP überlappen sich
- > überfordern Bürger und Behörden
- > → Turnus verlängern auf z.B. 3 Jahre



Schematische Übersicht: Netzausbau 2033 (starke Bündelung)



Fünf DC-Trassen werden notwendig, um den weiträumigen Transport zu sichern.

Bündelung muss kritisch geprüft werden

- > Starke Bündelung in 2 Trassen (hier dargestellt) → Weniger räumlicher Widerstand
- > Schwächere Bündelung (3-4 Kanäle) → höheren Systemsicherheit → aus BET-Sicht daher vorteilhaft.

Die ersten Trassen werden **bereits für 2018** als notwendig erkannt

- > Ggf. pragmatisch umplanen: → „Was ist schnell realisierbar?“ → Beispiel Ultratnet (Amprion): Kann am ehesten umgehend realisiert werden

- > Ggf. Zwischenlösungen suchen
- > Andernfalls könnte der EE-Ausbau stocken!

Umfangreiche Verstärkungen im AC-Netz

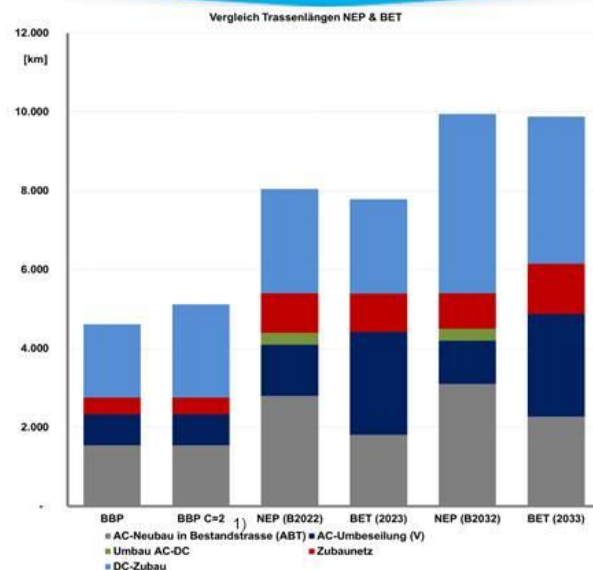
- > z.B. Querriegel in Küstennähe
- > z.B. Anbindungen Sachsen / Thüringen in Richtung Süd-West

Plausibilisierung: Vergleich mit dem NEP 2012

Inhaltlicher Vergleich zum NEP 2012

- Exemplarisches Ergebnis liegt in der Größenordnung des NEP 2012.
- **Trassen-Bündelungen** wurden hier **NICHT berücksichtigt** (Die Trassenlängen des NEP mussten hierzu auf Basis der Kostangaben abgeschätzt werden)
- **Einsparungen** können Kostenseitig aus der geringeren Anzahl von Konverterstationen resultieren (Offshore wurde bis in den Südwesten durchgeführt)
- **Umbeseilung** im exemplarischen Ergebnis häufiger, technische Umsetzbarkeit ist im Detail zu prüfen
- **Startnetz** nicht dargestellt, da in beiden Fällen identisch.

Grafischer Vergleich mit dem NEP 2012



Berlin, März 2014 | Lars Waldmann

¹⁾ BBP ist hier einmal mit gebündeltem C-Korridor, einmal mit entbündeltem C-Korridor („BBP C=2“) dargestellt.

17

Warum ist dieses Netz *nicht* der „bessere NEP“?

Detailkenntnis der Netze

- > Tiefe **Detailkenntnis** der Netze bis in die 110 kV-Ebene und **langjährige Betriebserfahrung** des Übertragungsnetzes hat nur der ÜNB
- > → Eine Netzplanung ohne Beteiligung der ÜNB wegen der Systemverantwortung des ÜNB nicht möglich.

Technische und modelltechnische Grenzen

- > **Dynamische Untersuchungen** des Netzes wurden nicht durchgeführt
- > **Stresstests** nur für kritische Stunden
- > Abbildung des **Auslandes** (netztechnisch) unvollständig
- > → Im Rahmen dieses Projektes nicht umfassend zu leisten

Legitimation

- > Keine Legitimation durch **BNetzA**, keine **öffentlichen Konsultationen** der Szenarien..
- > → Für einen Netzentwicklungsplan müssen die zuständigen Behörden und die Öffentlichkeit mit ins Boot!

Aufgrund dieser Sachverhalte und Vereinfachungen ist die vorgelegte, exemplarische Netzplanung nicht geeignet, die konkreten Maßnahmen des NEP oder des Bundesbedarfsplanes in Frage zu stellen.

Ziel erreicht: Der grundsätzliche Nachweis der **Durchführbarkeit der Methode** ist erbracht.

Berlin, März 2014 | Lars Waldmann

18

Projektansatz und Projektergebnis

> Methodenfortschritt

- zum Umgang mit Szenarien (**robustes Netz**)
- zur Auswahl der **richtigen Erstentscheidung** (dringende Leitungen)

> Erkenntnis- und Transparenzgewinn

- Welche Aspekte sind neuralgisch und müssen näher untersucht werden?
- **Merklste**

> Nachweis der Durchführbarkeit

- der gesamte Prozess wurde exemplarisch durchgeführt
- **Exemplarisches Ergebnis** liegt vor

Schlussfolgerungen auf einen Blick

1. Wenn wir ein Netz für die Zukunft planen, die wir nicht genau kennen, sollte dieses Netz für verschiedene wahrscheinliche Entwicklungen ausgelegt sein. Die Beschränkung auf ein „Leitszenario“ greift zu kurz.
 2. Der Planungsprozess sollte von Anfang an alle ökonomisch vernünftigen Möglichkeiten zur Beschränkung des Netzausbaus einbeziehen. Abregelung von Einspeisespitzen, Lastmanagement, gezielte Standortwahl für neue Kraftwerke und innovative Betriebsmittel können den Netzausbau reduzieren.
 3. Um die Durchführbarkeit des hier entwickelten methodischen Ansatzes zu testen, wurde eine partielle Netzberechnung durchgeführt. Der Nachweis wurde erbracht.
 4. Dieses Netz stellt nicht mehr als ein Testergebnis für die Planungsmethoden dar. Es hat keine Legitimation als Alternative zum bestehenden Netzentwicklungsplan, unter anderem, da es auf anderen Prämissen basiert, ohne Mitwirkung der Netzbetreiber und ohne öffentliche Konsultation sowie ohne Prüfung durch die Bundesnetzagentur entstanden ist.
-

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Agora
Energiewende



Lars Waldmann
Senior Associate
Agora Energiewende
Rosenstraße 2
10178 Berlin

T +49 30 28 44 901-03
F +49 30 28 44 901-29
M +49 151 27 656 190

I lars.waldmann@agora-energiewende.de
www.agora-energiewende.de

EINSPARUNGEN BEIM (ÜBERTRAGUNGS-) NETZAUSBAU DURCH (REGIONALE) SPEICHER?

Dr. Jörg Hermsmeier
EWE AG

ABSTRACT

Im Gebiet der EWE Netz GmbH stammen bereits heute ca. 70% des transportierten Stroms aus Erneuerbaren Energien. Die Häufigkeit Windenergie-, PV- und Biogasanlagen abzuregeln nimmt zu, weil die Transportnetzfähigkeit an ihre Grenzen stößt und die Mengen nicht mehr aufnehmen kann. Speicher wären eine Möglichkeit die Kapazitäten aufzunehmen und sie zeitversetzt wieder abzugeben, jedoch sind die Einsatzzeiten zu kurz und die Investitionskosten für einen wirtschaftlichen Betrieb zu hoch. Das Potenzial an Flexibilität durch Last- und Erzeugermanagement ist bei weitem noch nicht ausgeschöpft, doch dazu muss das Verteilnetz mit intelligenter Mess- und Kommunikationstechnik ausgestattet werden. Forschungsbedarf besteht darin technische Lösungen und innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln, so dass ein effizienter und wirtschaftlicher Betrieb für maximale Aufnahmen von Erneuerbaren Energien bei gleichzeitiger Versorgungssicherheit gewährleistet ist.

KERNTHESEN

Für Speicher besteht Forschungsbedarf, für Last- und Erzeugermanagement besteht Handlungsbedarf!

Die traditionelle Energieversorgung kommt aus der „just-in-time“ Belieferung, sie kannte weder Speicher noch Lastflexibilität. Speicher bedeuten zusätzliche Investitionen, deshalb sollten zunächst Effizienzpotenziale genutzt werden und diese sind durch Lastflexibilität am günstigsten zu erreichen.

Kommunikation und Informationstechnik ist der Schlüssel zum effizienten Netzbetrieb und damit Aufnahme eines hohen Anteils an Erneuerbaren Energien.

Über 90% der Erneuerbaren Energien werden auf der Verteilnetzebene eingespeist, die bisher weitgehend ohne Mess- und Kommunikationstechnik betrieben wird. Abregelung der EE-Anlagen ist die zwingende Maßnahmen wenn die Betriebsmittel an ihre Grenzen stoßen. Intelligente Regelungen gepaart mit Prognoseverfahren sowie einem Last- und Erzeugermanagement können die Aufnahme von EE wesentlich erhöhen.

Einsparungen beim Netzausbau durch (regionale) Speicher?

Dr. Jörg Hermsmeier

Leiter Forschung & Entwicklung, EWE AG

Berlin, 10. März 2014

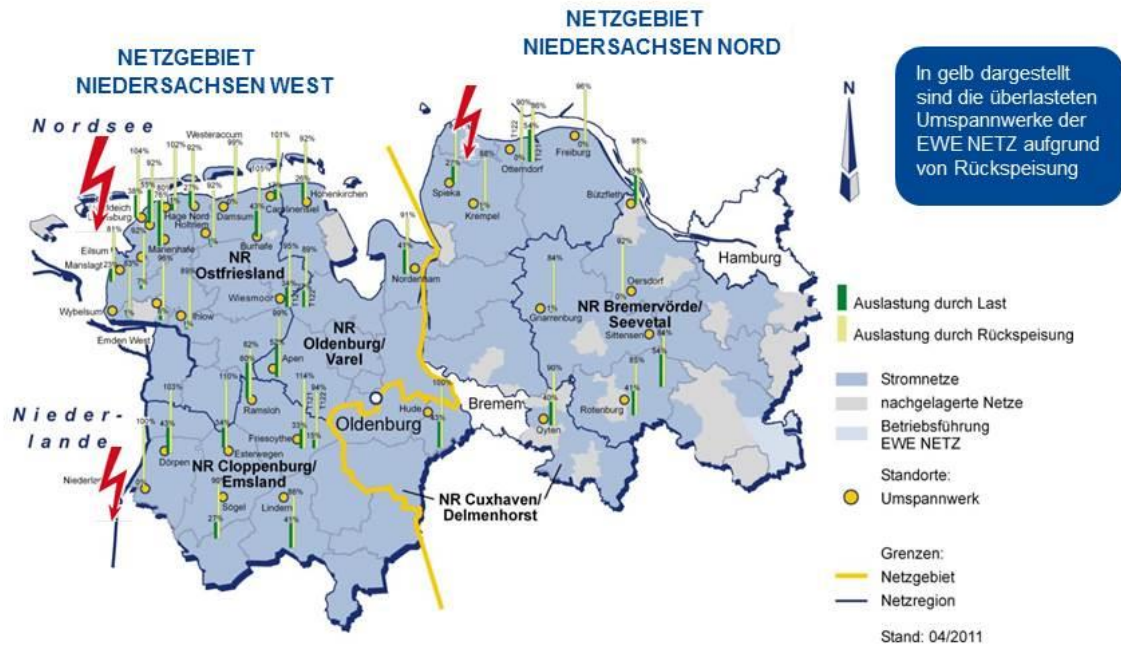


EWE: Die Energiezukunft aus einer Hand



- EWE bündelt mit Energie, Telekommunikation und Informationstechnologie die **Schlüsselkompetenzen für nachhaltige, intelligente Energiesysteme** in einer Hand
- Von Erzeugung über Netzmanagement und Speicherung bis zur Energieanwendung: moderne Energiesysteme können so komplett im eigenen Haus entwickelt und betrieben werden
- Pionier der Energiewirtschaft: Innovationskraft und der Blick für eine ganzheitliche Infrastruktur als Schlüssel zum Erfolg
- Regional fest verwurzelt: Kundennähe und die Kenntnis der Infrastruktur vor Ort für Energie-Lösungen aus der Region für die Region

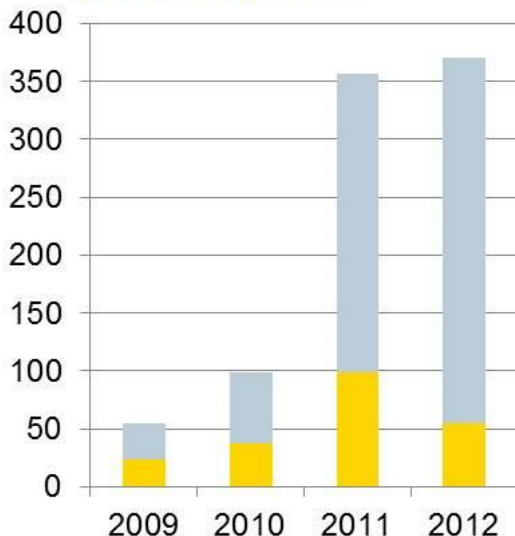
Bereits heute sind 70% des von EWE transportierten Stroms aus Erneuerbaren Energien



Nutzung von Energiespeichern zur Vermeidung von Einspeisemanagement

Vermeidung der Abregelung von Erzeugungsanlagen durch Speicher

Einspeisemanagement im EWE-Versorgungsnetz



- 370 Einspeisemanagement-Einsätze in einem Jahr durch EWE NETZ
- Abregelung der Erzeugungsanlagen auf mindestens 60 %
 - Speicher müssen erhebliche Kapazität aufweisen
 - Speicher erfahren bezogen auf die Jahresdauer nur sehr wenige, kurze Einsätze

■ Anforderung aus vorgelagerten Netzen
■ Anforderung aus dem Netz von EWE NETZ

Nutzung des Speichers zur Steigerung des PV-Eigenanteils

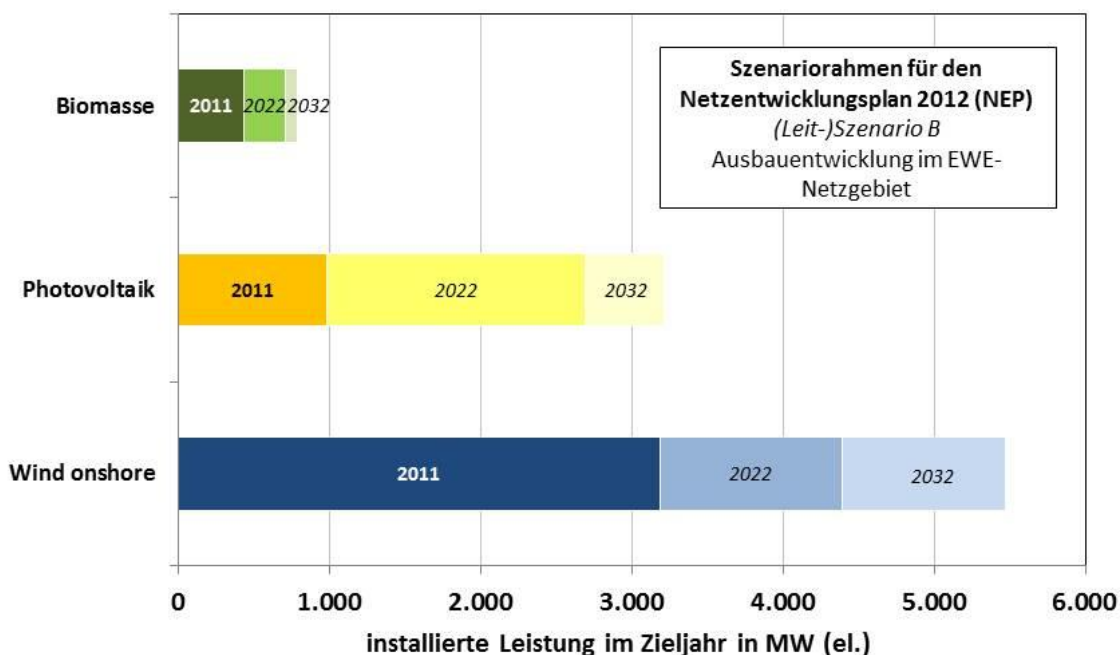


	Ohne Speicher	Mit Speicher
PV-Strom im Haus	1.430 kWh	2.150 kWh
Netzeinspeisung	1.870 kWh	1.060 kWh
Netzbezug	3.840 kWh	3.120 kWh
Anteil PV-Strom, der eigenverbraucht wird	43 %	65 %

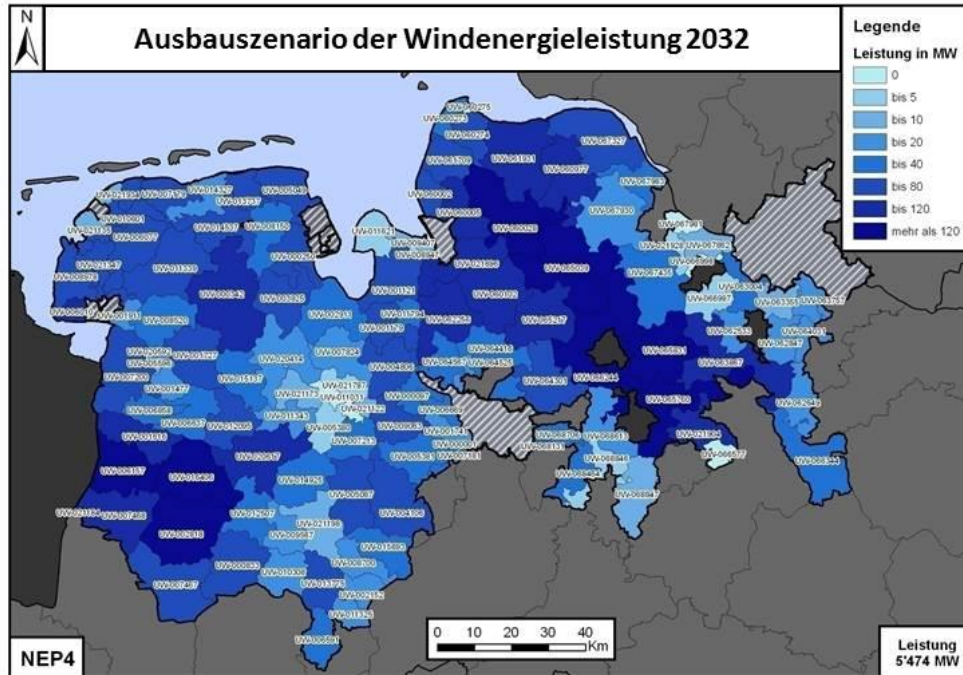
Auslastung des Speichers

- In den Sommermonaten ist der Speicher fast dauerhaft vollständig geladen
 - In den Wintermonaten ist der Speicher fast dauerhaft entleert
- Speicher wird nur zu einem geringen Anteil durch den Einsatz ausgelastet

Ausbauszenario von Erneuerbaren Energien im EWE-Netzgebiet bis 2032



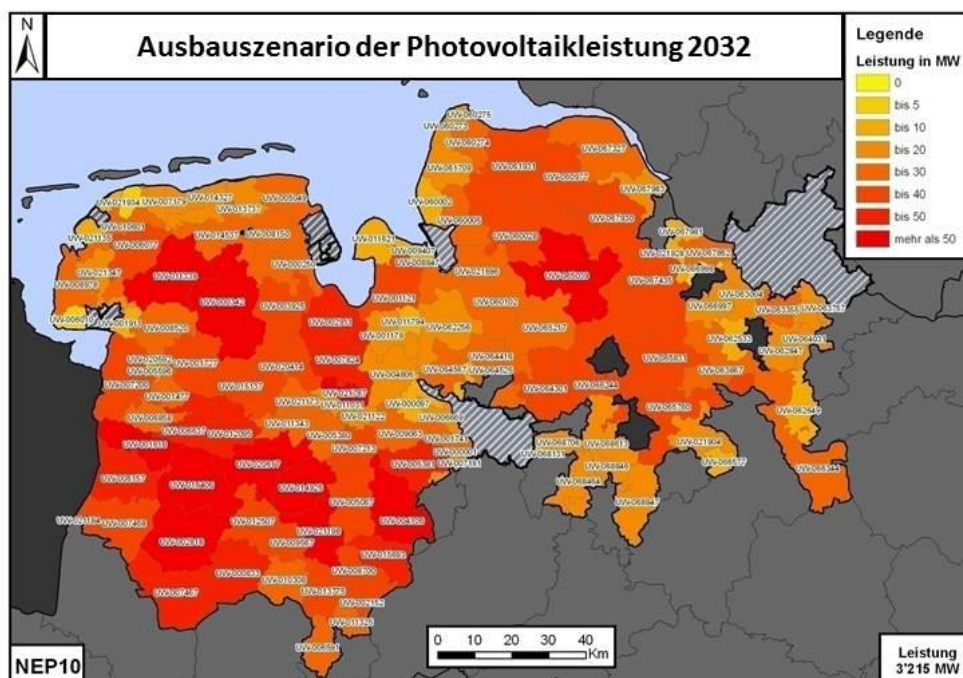
Ausbauerwartungen für Windenergieanlagen im EWE-Netzgebiet



EWE AG | Dr. Jörg Hermsmeier | Energiespeichersysteme

7

Ausbauerwartungen für Photovoltaik-Dachanlagen im EWE-Netzgebiet



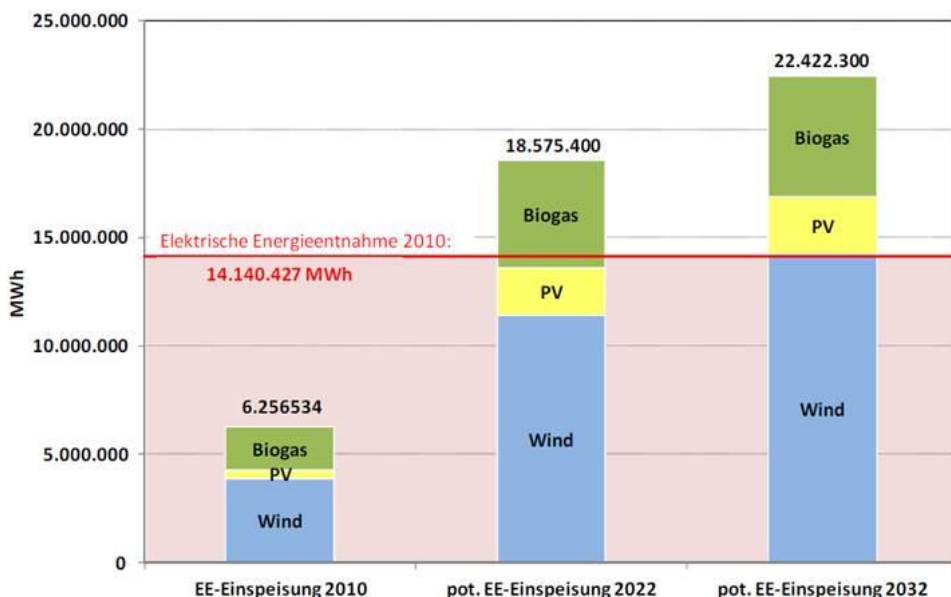
EWE AG | Dr. Jörg Hermsmeier | Energiespeichersysteme

8

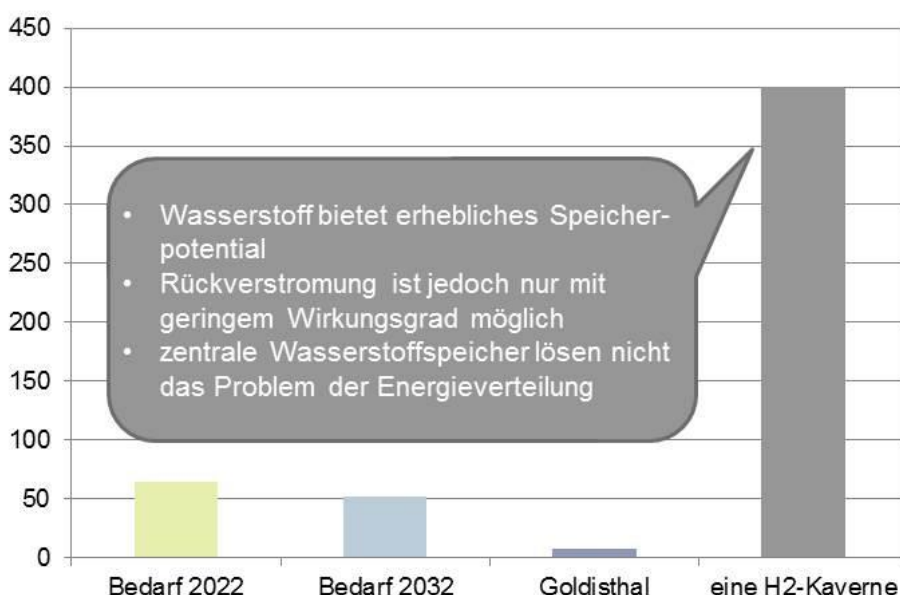
Nutzung von Speichern für eine Minimierung der Höchstspannungsauslastung



Erwartungen regenerativer Stromeinspeisungen im EWE-Netzgebiet



Erforderliche Speicherkapazität zur vollständigen regenerativen Stromversorgung des EWE-Netzes



Berechneter Verlauf des Ladezustands eines 52 GWh-Speichers mit Wasserstoff im Jahr 2032



EWE AG | Dr. Jörg Hermsmeier | Energiespeichersysteme

11

Potenzial von Hausbatteriespeichern für Netzbetreiber



Ausbauerwartung von PV-Anlagen im EWE-Netzgebiet

Jahr	erwartete inst. Leistung	Anlagenanzahl	Speicherkapazität
2022	2.690 MW	~ 500.000	4,0 GWh
2032	3.215 MW	~ 600.000	4,8 GWh

- Kumulierte Speicherleistung von vielen PV-Anlagen können einen Beitrag für weitere Akteure bieten.
- Für die autarke Versorgung des EWE-Netzgebietes genügt diese Speicherkapazität jedoch nicht.

Annahme:

Mittlere PV-Anlagenleistung: 5 kW
Mittlere Speicherkapazität einer PV-Anlage: 8 kWh

EWE AG | Dr. Jörg Hermsmeier | Energiespeichersysteme

12

Stromerzeugungsanlagen und Hausspeicher müssen mit dem Smart Grid des EVUs interagieren.



Technik ist da, aber ...

... was Politik und Energiewirtschaft klären müssen:

Aufwand und Nutzung zentraler und dezentraler Speicher

rechtlich:

„Klassischer Netzausbau ist entgegen Speicherinvestition regulatorisch anerkannt“

zu viele offene Fragen & fehlende Anreize

technisch:

„Speicherdimensionierung abhängig vom Anwendungsfall“

wirtschaftlich:

„Speicherbetrieb noch nicht wirtschaftlich“

EWE – Synergien für die Zukunft Virtuelle Speicher mit green2store in der Erprobung



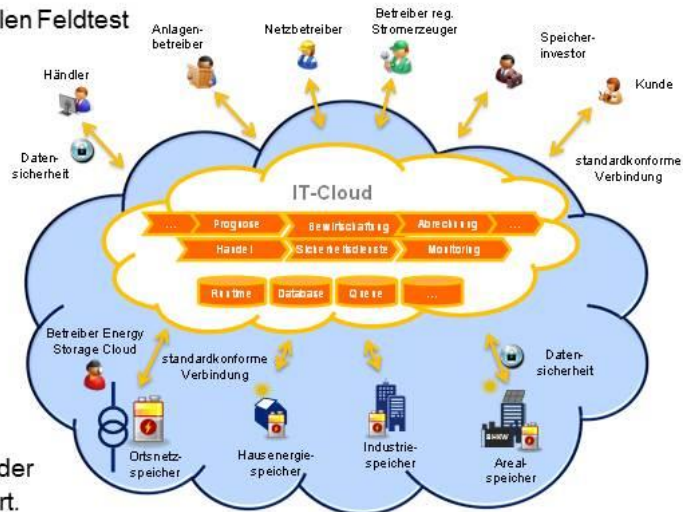
Dezentrale Energiespeicher bieten vielen Akteuren im Energiesystem Mehrwerte – green2store zeigt Konzepte einer gemeinschaftlichen Nutzung auf:

- Bündelung und Bewirtschaftung von Batteriespeichern über eine Cloud
- Entwicklung von Verfahren zur Multi-Purpose-Nutzung dezentraler Speicher
- Demonstration in einem überregionalen Feldtest
- Entwicklung von Geschäftsmodellen zur gemeinschaftlichen Speicherbewirtschaftung
- Klärung des Rechtsrahmens zur Umsetzung



green2store wird vom BMU im Rahmen der Förderinitiative Energiespeicher gefördert.

EWE AG | Dr. Jörg Hermsmeier | Energiespeichersysteme



15

Fazit

Energiespeicher – ein Baustein der Energiewende?



- **Speicher vielleicht – Flexibilität gewiss!**
Speicherung elektrischer Energie ist immer eine teure und ineffiziente Maßnahme. Deshalb sollte zunächst elektrische Speicherung vermieden und Flexibilitätspotentiale genutzt werden.
- Kommunikationstechnik ist der Schlüssel für neue Geschäftsfelder in der Energiebranche

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

EWE Aktiengesellschaft
Forschung und Entwicklung
Tirpitzstraße 39
26122 Oldenburg
Tel. 04 41 / 8 03-0
www.ewe.de



UMWELT- UND AKZEPTANZASPEKTE BEI PUMPSPEICHERWERKEN – DER FALL ATDORF

Jens Lüdeke

TU Berlin / Schluchseewerk AG

ABSTRACT

Ab einem Anteil von 40% Erneuerbarer Energien in Deutschland wird man auf Speicher angewiesen sein. Die derzeit einzige großtechnische Möglichkeit mit akzeptablem Wirkungsgrad und entsprechend geringen Kosten sind Pumpspeicherwerke. Die BNetzA geht in ihrem Szenario für 2023 von 11 GW an PSW aus. Hierbei spielt das Vorhaben des europaweit größten geplanten PSW Atdorf eine Schlüsselrolle. Umweltwirkungen von PSW sind bisher noch nicht systematisch erforscht worden. So kann beispielsweise die Drainage durch die unterirdischen Stollen zu oberirdischen Beeinträchtigungen führen. Weiterhin stoßen PSW in Teilen der Bevölkerung auf Kritik. In Atdorf ist man damit offensiv umgegangen und versucht die Zivilgesellschaft über Runde Tische frühzeitig einzubinden. Eine Begleitforschung zur Erhöhung der Akzeptanz, die z.B. auch positive Auswirkungen von PSW auf den Tourismus beleuchtet, ist angezeigt.

KERNTHESEN

Pumpspeicher sind notwendig für die Energiewende. Über ihre Umweltwirkungen gibt es wenig systematische Untersuchungen. Diese sollten im Forschungskonzept des BMUB integriert werden.

Der Zubau von PSW in Deutschland ist für die Netzstabilität zwingend. Ein Schlüsselprojekt ist das PSW Atdorf. Dennoch sind PSW (insbesondere wegen ihrer großflächigen Wirkungen) nicht unumstritten. Hier besteht insbesondere unter Akzeptanzgesichtspunkten weiterer Forschungsbedarf, der im Interesse des BMUB sein sollte.



Notwendigkeit von Pumpspeichern für die Energiewende

- Stunden- und tageweiser Ausgleich der volatilen Stromerzeugung möglich
- Frequenz- und Spannungshaltung, Blindstrombereitstellung
- „Feuerwehr“ bei drohendem Netzkollaps
- Integraler Bestandteil des Netzwiederaufbaus (Schwarzstartfähigkeit)
- Wirkungsgrad von über 80% möglich

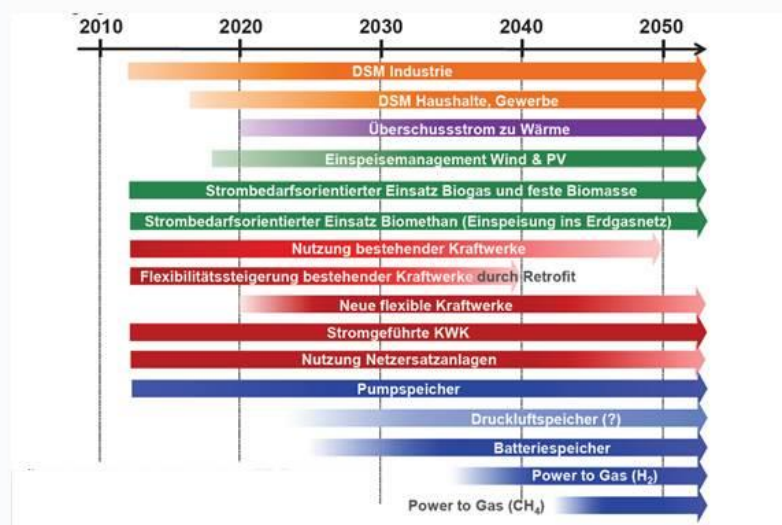


→ **Pumpspeicherwerke sind die weltweit derzeit die einzige großtechnisch erprobte Speicherlösung**

Pumpspeicherprojekte in Deutschland und Europa

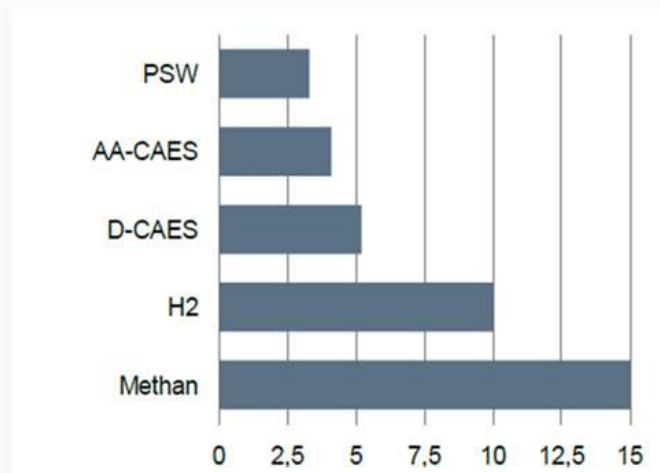
- Weltmarkt für PSW: über 100 neue PSW mit 70 GW anvisiert, Investitionen >50 Mrd. Euro (Ecoprogramm 2013)
- Derzeit werden in Mitteleuropa zahlreiche Projekte umgesetzt (u.a. AT und CH je +3 GW geplant, Potential in Norwegen/Schweden >25 GW).
- In Deutschland existieren rund 30 PSW, um die 15 PSW sind in Planung, z.B.
 - Atdorf (BaWü, 1.400 MW)
 - Heimbach (600 MW/Rheinl.-Pf.)
 - Nethe (Thü/390MW)
 - Riedel (BY, 300MW)
 - Forbach (BaWü, 270 MW)
 - Leinetal (Nds/200MW)
- Aktueller NEP prognostiziert von heute 7GW auf 11GW bis 2023

Einsatzprognose für Flexibilitätsoptionen



BET 2013

Kostenschätzung für Speicherstrom in Deutschland



DB research 2012

Aktuelle Politische Rahmenbedingungen für PSW

- Entwicklung beim Zubau noch unzureichend (1990 4,5 GW, 2014 7 GW)
 - BNetzA sieht weiteren Zubau für PSW von 4 GW bis 2023, Umsetzung muss gewährleistet werden
 - Wirtschaftlichkeit von PSW durch PV peak zur Mittagszeit eingetrübt
 - Koalitionsvertrag schwarz-rot 2013: „Wir wollen, dass PSW auch künftig ihren Beitrag zur Netzstabilität wirtschaftlich leisten können.“
- Freistellung von Netznutzungsentgelten weiter notwendig
- Fortführung des Speicherforschungsprogramms insbesondere für PSW als aktuell einziger technisch erprobter Großspeichermöglichkeit

Der Fall Atdorf

- Planung: Schluchseewerk AG
- Fallhöhe: 600 m
- Leistung: 1.400 MW, 13 GWh,
9,3 h Volllast
- Speicher: 9 Milliarden Liter Wasser
13 GWh Strom
- keine Besiedelung im Baufeld
- keine neue Freileitungstrasse
- Vorlaufkosten: rund 5 %
- derzeit erwartete Projektkosten: 1,6 Mrd. €
- Genehmigungsprozess: seit 2008
- Baubeginn: frühestens 2018



Der Fall Atdorf: Positiver Raumordnungsbeschluss

Raumordnerische Vorprüfung (RP Freiburg 2010):

- Das PSW Atdorf ist raumverträglich
 - Das PSW Atdorf ist in der Vorprüfung FFH-verträglich
 - Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit des Pumpspeicherkraftwerks Atdorf wird bestätigt
 - Die Variantenauswahl ist plausibel, nachvollziehbar und nicht zu beanstanden
- **Planfeststellungsunterlagen sollen in 2014 zur Vollständigkeitsprüfung**
- **Bau bis 2020 anvisiert**



Der Fall Atdorf: Die Umweltverträglichkeits- und Alternativenprüfung

- Untersuchungsraum bisher 5.600 ha
- Fläche der Pumpspeicherseen: ca. 130 ha
- Fläche der geplanten Kompensation: > 1.000 ha,
- Kosten der Umweltverträglichkeitsuntersuchung > 10 Mio. Euro
- Prognostizierte Kosten Kompensationsmaßnahmen > 50 Mio. Euro
- Dauer der Umweltuntersuchungen / Genehmigung: bisher >6 Jahre, Ende bis 2015 anvisiert
- Alle sich aufdrängenden Alternativstandorte hinsichtlich technischer Machbarkeit, Speichervolumen und Umwelt- und FFH-Verträglichkeit untersucht

→ Der Standort Atdorf ist unter den untersuchten Alternativen auch unter Umweltgesichtspunkten der bestmögliche!



Der Fall Atdorf: Kompensation

Um den direkten Flächenverbrauch durch die Becken (rund 130 Hektar) zu kompensieren, sind inzwischen über 1.000 ha als Kompensation vorgeplant:

- Vorsorgliche Kompensation aller eventueller Beeinträchtigungen
- Worst Case Ansatz, in den inneren Wirkzonen werden 100% kompensiert, trotz nur gradueller Wirkungen
- Kompensation möglichst vor Ort, deswegen regionale Anfrage zur Kompensationsflächenbereitstellung
- Flächensuch inzwischen auf drei Landkreise ausgeweitet
- Mehr als 500 Privatwaldbesitzer bieten ca. 2000 ha Wald an

→ Durch die großumfänglichen v.a. vorsorglichen Kompensationsmaßnahmen wird PSW Atdorf sozusagen zum „Naturschutzprojekt“



Der Fall Atdorf: Akzeptanzschaffung

Schrittweise zu Transparenz und Akzeptanz

1. Schritt: Ökologische Begleitgruppe mit maßgeblichen Stakeholdern (LRA, Schluchseewerk AG, BI, BUND..)
2. Schritt: Info-Events (mit Öko-Institut):
sechs öffentliche Veranstaltungen vor Ort
3. Schritt: „Runder Tisch“
4. Freiwilliger Erörterungstermin (zur Raumordnerischen Vorprüfung)
5. Permanent: transparente Information (Tag der offenen Tür, Infostände, Präsentationen und Infoveranstaltungen, „Atdorf-Hotline“, Filme etc.)



→ **Ergebnis: wachsende Akzeptanz und Zustimmung**

Der Fall Atdorf: Der Runde Tisch

Hintergrund Runder Tisch

- Im Zusammenhang mit den Erfahrungen mit Stuttgart 21 und neuer grün-roter Landesregierung entstanden
- Der Runde Tisch zum PSW Atdorf als Leuchtturmprojekt der Bürgerbeteiligung: initiiert und finanziert vom Investor.

Teilnehmer am Runden Tisch:

- ca. 40 Funktionsträger von Gemeinden, Behörden, Verbänden
- Gegner und Befürworter des Projektes

Ziele des Runden Tisches waren:

- Diskussion über Aspekte des Projekts und dessen energiewirtschaftliche Notwendigkeit
- Transparenz und Kompetenzzuwachs für Stakeholder incl. Kritiker
- Versachlichung der Diskussion
- Erarbeitung von Lösungsvorschlägen in Einzelpunkten

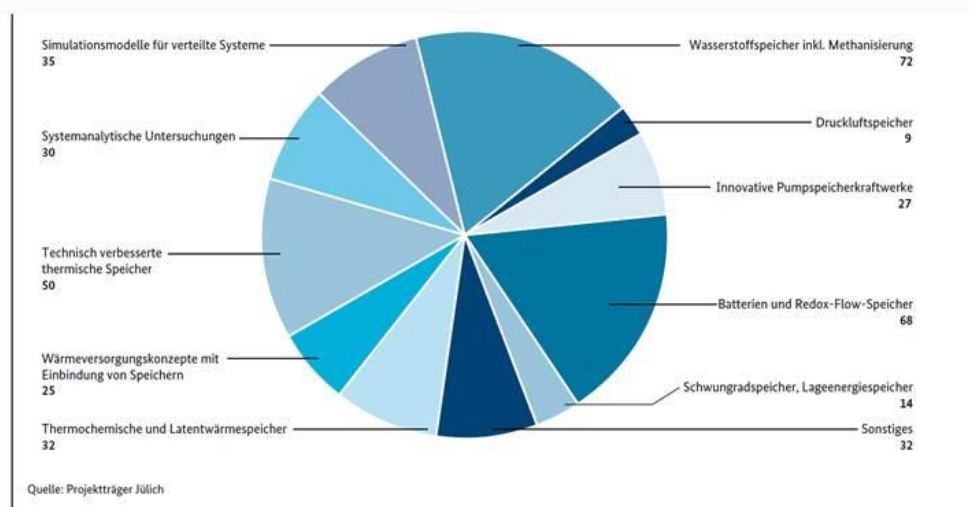


→ **Ziele wurden erreicht: Der Runde Tisch zum PSW Atdorf kann als Erfolg gewertet werden.**

Fazit: Umwelt- und Akzeptanzaspekte bei Pumpspeicherwerken

- Standorte von PSW wegen der notwendigen Voraussetzungen (große Höhenunterschiede) häufig in besonderen Naturräumen gelegen
- Bürgerprotest an potentiellen PSW-Standorten in einigen Fällen groß (z.B. PSW Rursee von Trianel inzwischen eingestellt)
- In den vergangenen 30 Jahren nur ein Pumpspeichergroßprojekt (PSW Goldisthal) umgesetzt, deswegen fehlendes Erfahrungswissen
- Empirische Grundlagenforschung bezüglich Umweltwirkungen von PSW fehlt teilweise noch
- Forschung zur energiewirtschaftlichen Notwendigkeit von PSW für die Energiewende muss noch verstärkt werden (Akzeptanz)

Bisheriger Forschungsschwerpunkte Förderinitiative Energiespeicher



Forschungsbedarf für Umwelt und Akzeptanz bei PSW

Grundlagenforschung

- Landesweite (Standort)Potentialanalysen durchführen auch zur Beurteilung von Standortalternativen
- Forschung zu Notwendigkeiten für Stunden-, Tages- und Wochenspeicher im Rahmen der Energiewende und Möglichkeiten für PSW (Akzeptanz)

Umweltforschung

- Grundlagenforschung zu Umweltauswirkungen:
 - Gesamtbilanz Umweltwirkung PSW
 - Oberirdische ökol. Auswirkungen der Drainagewirkung von unterirdischen Stollen

Akzeptanzforschung

- Forschung zur Stärkung von Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung
- Forschung zur Nutzung von PSW im Rahmen der touristischen Infrastruktur

Fazit



„Wenn man mehr und mehr regenerative Energien will, dann braucht man auch Tages- und Stundenspeicher. Ich kenne keine Forschungseinrichtung in Deutschland, die diese Notwendigkeit in Frage stellt“

Franz Untersteller

(Umweltminister Baden-Württemberg, B90/Grüne)



Das Pumpspeicherwerk Atdorf

Meilenstein der Energiewende

Kontakt: Dipl.-Ing. Assessor Jens Lüdeke
Umweltmanager Neubauprojekt PSW Atdorf
Luedeke.jens@schluchseewerk.de

RESÜMEE:

NOTWENDIGES FORSCHUNGSKONZEPT EINER BEGLEITFORSCHUNG ZUM NETZ- UND SPEICHERAUSBAU

Prof. Dr. Johann Köppel
TU Berlin



10. März 2014

Umwelt & Akzeptanz

beim Netz- und Speicherausbau

Symposium zum Stand der Forschung

RESÜMEE

Forschungskonzept zur Begleitforschung zum Netz- und Speicherausbau ist notwendig



Aspekte für eine Begleitforschung Netze/Speicher

→ Einführung Dr. Ahmels:

- Gute Dialogmodelle transportieren, Verständnis begrenzter Wirksamkeit

→ (Umwelt-) Belange bei Planung des Netzausbaus (10:50-11:50):

- Behandlung von Energieplanungen in Strategischen Umweltprüfungen (Kriterien Umweltberichte etc. bereits u.a. Gegenstand UBA-Projekt) (N.)
- Bedarf rechtlicher Anpassungen (z. B. erweiterte Alternativenoptionen) (N.)
- Sinnvolle Abschichtung (und iterative Rückkopplung Alternativen-diskussion), Berücksichtigung der Bindungswirkung (B.)
- Wie Wertverluste (Grundstücke) und Erdkabeloptionen sachgerecht behandeln (D.)
- Alternative Szenarienformate und –inhalte (D.)
- z. B. EnLAG Anpassungsoptionen (D.)
- Bedingungen erfolgreicher Beteiligungsverfahren („auf Augenhöhe“) (D.)

Aspekte für eine Begleitforschung Netze/Speicher

- **Netzausbau vor Ort: Akzeptanz, Gesundheit (12:50-13:50):**
 - Diskursanalysen als Voraussetzung für Dialoge (*K*)
 - Akzeptanzforschung und Landschaftsforschung zusammenführen (*K*)
 - Qualitätsstandards zur Erzielung vergleichbarer Studien (*D*)
 - Identifikation von Wirkungsmechanismen (*D*)
 - Etablierung von Grenzwerten für Implantate (*D*)
- **Möglichkeiten Verringerung Netzausbau (13:50-14:50):**
 - Definition des möglichen/nötigen Abregelumfangs (*L*)
 - Netzminimierungs-Maßnahmen systematisch für Szenarienbildung aufbereitbar machen (*W*)
 - Zeitliche Prioritäten (verschiedene zukünftige Entwicklungen) abbildbar machen zur Reduzierung Netzausbau (*W*)
 - Potenziale von „beste Standorte vs. lastnahe Erzeugung (*D*)

Aspekte einer Begleitforschung Netze/Speicher

- **Umwelt und Akzeptanz beim Speicherausbau (15:20-16:20):**
 - Strategische System-Zusammenführung (Erzeugung - Transport - Speicherung) (*H*)
 - Entsprechende (auch regionalisierte) Flexibilitätspotentiale erschließen um Speicherausbau zu fokussieren, multi-purpose-Anwendungen (*H*)
 - Begleitforschung PSW: Umweltwirkungen kaum empirisch untersucht, Akzeptanzforschung Bau-/Betriebsphase (*L*)
 - Bedarf von (Pump-) Speicherpotential analysieren (Stunden-/Tages-/Wochenspeicher) (*L*)
 - Verbessern von Transparenz und Offenheit bei Abläufen, Kommunikation um Vertrauen zu schaffen (*D*)
 - Speichertechnologien im Mix zusammenführen, u.a. Schnittstelle zu Wärme (*D*)

Bausteine eines Meta-Forschungskonzeptes

- Analyse, inwiefern aktuelle Forschungsvorhaben Netze/ Speicher die Aspekte Umwelt & Akzeptanz adressieren (bislang Grobanalyse in der Meta-Studie erfolgt)
- Aktualisierung des internationalen, publizierten Forschungsstandes (in Arbeit)
- Sich abzeichnende Forschungslücken erörtern, sektorale Meta-Aspekte diskutieren
- Meta-Konzept zur Begleitforschung zum Netz- und Speicherausbau erarbeiten
- Fertigstellung im Laufe des Jahres (2014)

