

Globale Situation

Berkeley Lab/CEiT

Kyoto Protokoll
und Erfolge

Pariser
Nachfolgeverträge
von 2015 und
deren
Konsequenzen

Mögliche
Lösungsansätze

Zusammenfassung

Pariser Weltklimavertrag: Globaler Auftrag mit lokalen Folgen

Dr. Michael Stadler

*Leiter Netzintegration Lawrence Berkeley National Laboratory, Kalifornien
Wissenschaftlicher Geschäftsführer Zentrum für Energie und Innovative
Technologien (CET), Österreich*

Co-Autoren: Margit Temper, Gonçalo Cardoso, Salman Mashayekh, Douglas Black

Kontakt Kalifornien:

MStadler@lbl.gov

<https://qiq.lbl.gov>

<https://building-microgrid.lbl.gov>

Österreich:

MStadler@cet.or.at

www.cet.or.at



U.S. DEPARTMENT OF
ENERGY



DER-CAM⁺ DECISION SUPPORT TOOL FOR
DECENTRALIZED ENERGY SYSTEMS
TOPOLOGY | ANALYTICS | PLANNING | OPERATIONS



© No publication or duplication without the knowledge of Michael Stadler

© Keine Veröffentlichung und Vervielfältigung ohne der Zustimmung von Michael Stadler

Weltbevölkerung und Energieverbrauch

<https://www.youtube.com/watch?v=khFjdmp9sZk>

Ölförderung in Alberta, Kanada

http://extremeenergy.org/files/2013/03/tar_sands_ex_-37-1.jpg

Bild von Extreme Energy Initiative, Human Rights Consortium, University of London

Berkeley Lab, Universität von Kalifornien: 13 Nobel Preise

Globale Situation

Berkeley Lab/CEiT

Kyoto Protokoll
und Erfolge

Pariser
Nachfolgeverträge
von 2015 und
deren
Konsequenzen

Mögliche
Lösungsansätze

Zusammenfassung



Ernest Orlando Lawrence, Gründer des Berkeley Labs bei einer Teambesprechung

Globale Forschung und Lokale Integration

- Internationale Forschung am Lawrence Berkeley National Laboratory, Leitung Bereich Smartgrids / Microgrids und Netzintegration von erneuerbaren Energien
- Lokaler Forschungsverein CEiT in Niederösterreich um lokale Institutionen zu involvieren und zu vernetzen (z.B. EnRiMa EU Projekt)

Anmerkung: Berkeley Lab DER-CAM User/Partner und CET Partners

Industrie Partner und Regierungsstellen



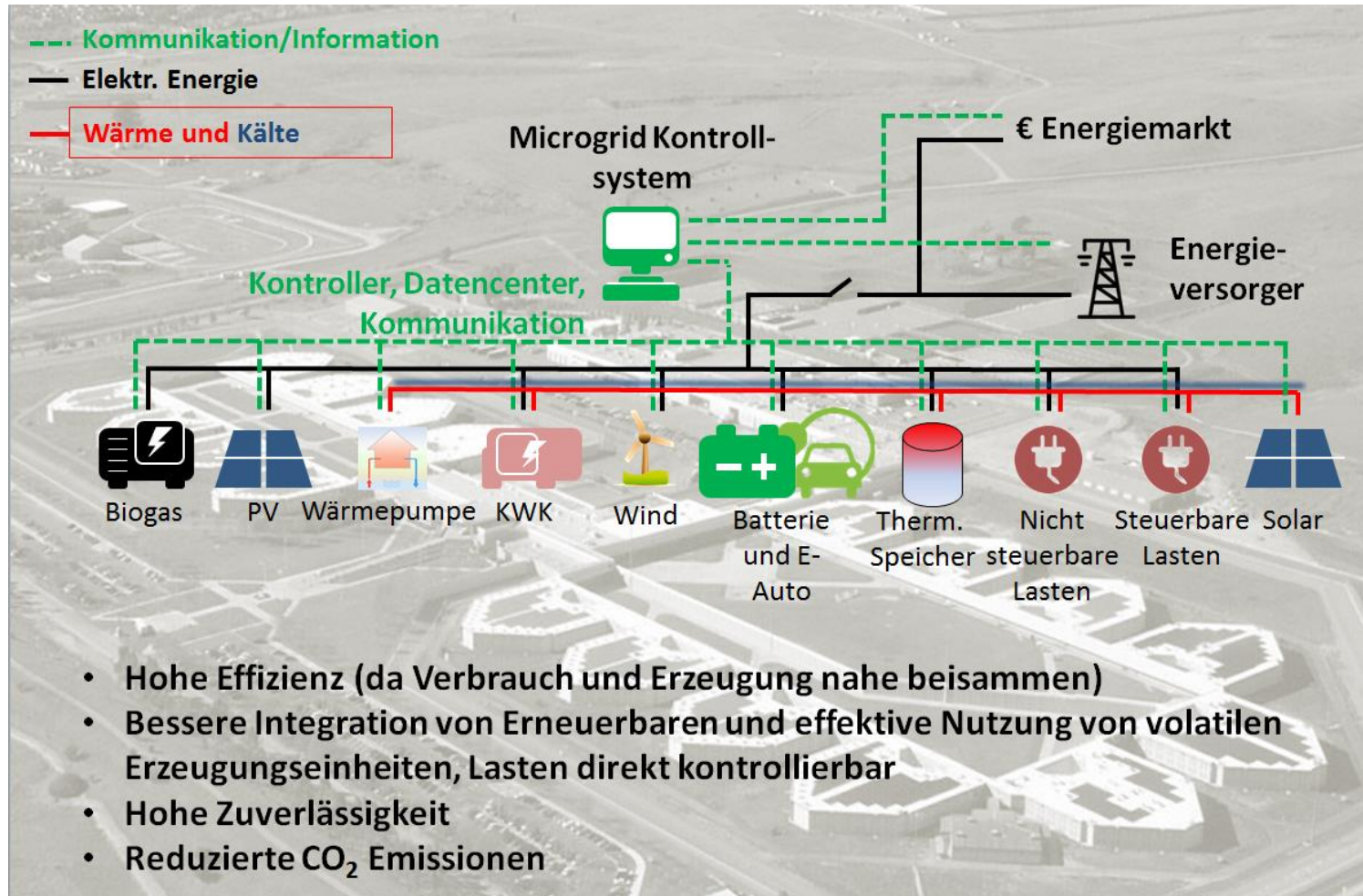
Universitäten und Forschung Labs



© No publication or duplication without the knowledge of Michael Stadler

© Keine Veröffentlichung und Vervielfältigung ohne der Zustimmung von Michael Stadler

Konzept der Lokalen Erzeugung und Nutzung der Energie – Microgrids/Smartergrids



Übersicht

- Beschlossen am 11. Dezember 1997
- In Kraft getreten am 16. Februar 2005
- Ziel: Jährlichen Treibhausgas-Ausstoß der Industrieländer innerhalb der ersten Verpflichtungsperiode 2008–2012 um durchschnittlich 5,2 % gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren
- Limitierte Anzahl von Staaten:
 - 2011 haben 191 Staaten unterzeichnet und ratifiziert (inkl. EU)
 - Kanada ausgetreten
 - Russland, Japan und Neuseeland, keine festen Klimaziele
 - China und USA nicht ratifiziert
- 2012 Verlängerung des Kyoto-Protokolls („Kyoto II“) bis 2020
- Kyoto läuft 2020 aus

(Quelle: United Nations Framework Convention on Climate Change,
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpger.pdf>)

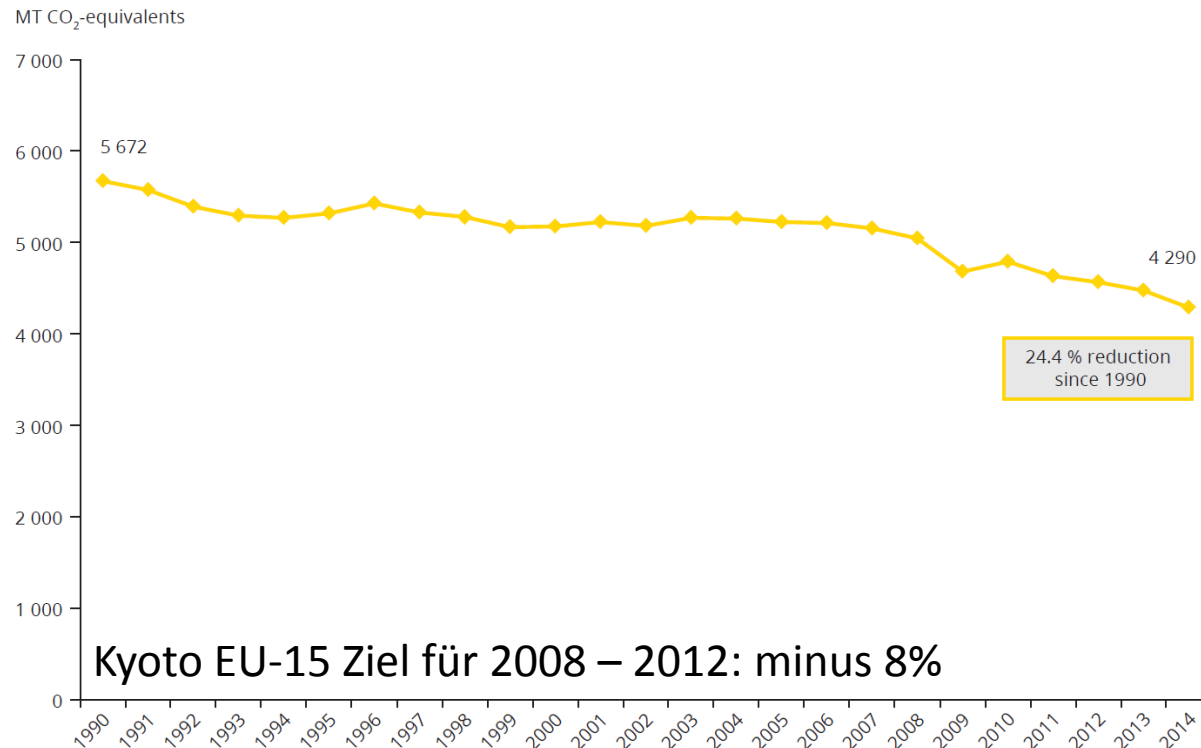
Zielerfüllung Global

	Emissionen 1990 [Mio. t CO2-Äqu]	Verpflichtete Emissionsänd. (2008–2012) [%]	Emissionen 2010 [Mio. t CO2-Äqu]	Reale Emissionsänderung [%]		
				2010	2013	2014
USA	6161	keine	6802	+10,4		+11,5
China	2500 (Schätz.)	kein	9000 (Schätz.)	+260	+300	+320
Japan	1267	-6,0	1258	-0,7		-3,4
Deutschland	1246	-21,0	937	-24,8	-22,5	-28,5
Vereinigtes Königreich	767	-12,5	594	-22,6	-26,2	-36,1
Kanada	589	-6,0	692	+17,5	+34,3	+24,3
Polen	564	-6,0	401	-28,9	-16,5	-19,9
Frankreich	562	0	528	-6,0	-9,3	-17,8
Italien	519	-6,5	501	-3,5	-15,0	-20,3
Australien	418	+8,0	543	+30,0	+25,8	+24,9
Spanien	283	+15,0	356	+25,8	+13,1	+11,0
Niederlande	212	-6,0	210	-0,9	-7,9	-16,5
Tschechien	196	-8,0	140	-28,6	-34,0	-35,1
Belgien	143	-7,5	132	-7,7	-17,8	-24,2
Österreich	78	-13,0	85	+9,0	+2,5	-4,1
Schweiz	53	-8,0	54	+1,9	+1,9	-7,5

Quellen: UNFCCC (2012): National greenhouse gas inventory data for the period 1990–2010 PDF und Eurostat Total greenhouse gas emissions by countries 1990-2013, [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Total_greenhouse_gas_emissions_by_countries_\(including_international_aviation_and_excluding_LULUCF\),_1990_-_2013_\(million_tonnes_of_CO2_equivalents\)_updated.png&oldid=271924](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Total_greenhouse_gas_emissions_by_countries_(including_international_aviation_and_excluding_LULUCF),_1990_-_2013_(million_tonnes_of_CO2_equivalents)_updated.png&oldid=271924) und Netherlands Environmental Assessment Agency), http://edgar.jrc.ec.europa.eu/news_docs/jrc-2015-trends-in-global-co2-emissions-2015-report-98184.pdf; Government of Canada, Greenhouse Gas Emissions, <https://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/default.asp?lang=en&n=FBF8455E-1>; Japan, <http://blogs.wsj.com/japanrealtime/2014/11/17/japan-co2-emissions-worst-on-record/> Australian Greenhouse Emission System, <http://ageis.climatechange.gov.au/>; Schweiz, Bundesamt für Umwelt, <http://www.bafu.admin.ch/klima/13879/13880/14487/index.html?lang=de>

Zielerfüllung Global/EU

- Energieeinsatz pro erwirtschaftetem Dollar, zwischen 2010 und 2012 jährlich um 1,7 Prozent gesunken (Quelle: Sustainable Energy for All (SE4ALL))
- 2014 fast 60% der neu installierten stromerzeugungsanlagen aus erneuerbaren Quellen (Quelle: UN-Umweltprogramm UNEP Organisation REN21)



Quelle: Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2014 and inventory report 2016
Submission to the UNFCCC Secretariat, ISSN 1977-8449

Zielerfüllung Niederösterreich

- CO₂ in Niederösterreich zwischen 1990 und 2011 um 12% gestiegen
- CO₂ seit 2005 um 10,6% gesunken

Aktivitäten Niederösterreich (Auszug):

- Gebäudebereich 2005 – 2011: -19% CO₂
- CO₂-Ausstoß Heizen 1990 – 2011: -26%
- Landesgebäude: Anschlussgrad an Biomasse von 15% auf 49% gesteigert
- Gebäude Ziel: CO₂ soll bis 2030 um 33% gesenkt werden
- Mobilität: seit 1990 verkehrsbedingte Treibhausgasemissionen +60%
- Mobilität Ziel: -25% in 2030 gegenüber 2009
- Energieversorgung Ziel:
 - *Gesamte* Erneuerbare Energie um 30% zwischen 2009 und 2020 steigern, 50 % des Energieverbrauchs im Land abdecken
 - Erneuerbare Stromerzeugung: +43% in 2020 und +80% in 2030 gegenüber 2009

(Quellen: Klima und Energieprogramm 2020, Land NOE, 10.01.2014, <http://www.landtag-noe.at/service/politik/landtag/LVXVIII/02/284/284K.pdf>)

Ziel des Übereinkommens

- Effektiver Beginn des Abkommens 2020
- Globale Durchschnittstemperatur auf unter 2°C über dem vorindustriellen Zeitalter begrenzen, wenn möglich auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau
- 2°-Ziel → Mitte des Jahrhunderts nur mehr 10% CO₂ Ausstoß verglichen zu 2005
- 1,5°-Ziel → Mitte des Jahrhunderts kein CO₂ mehr ausstoßen
- Um das 2°-Ziel zu erreichen, dürfen die **kumulierten** Emissionen zwischen 2000 bis 2050 nicht über 766 Mrd. Tonnen steigen → **Emissionsbudget: umso mehr wir jetzt emittieren umso mehr muss in der Zukunft reduziert werden / Point of no return**

(Quelle: Umweltprogramm der Vereinten Nationen, UNEP: *How Close Are We to the Two Degree Limit?* Information Note, 2010; <http://www.unep.org/PDF/PressReleases/temperature-briefing-21-02-10-final-e.pdf>)

Struktur des Übereinkommens

- Alle 5 Jahre neue Zielsetzung (erste Überprüfung 2023)
- Stärkung der Finanzströme: ab 2025 Industrieländer und Schwellenländer stellen 100 Milliarden Dollar/Jahr für
 - Umbau der Energieversorgung
 - Beseitigung von Klimawandelschäden zur Verfügung
- Das Pariser Klimaabkommen garantiert keinen Umbau des globalen Energiesystems, denn die Zusagen der Mitgliedstaaten müssen erst in nationale Energiepolitik übersetzt werden
- USA und China bereits ratifiziert
- Nahrungsmittelproduktion darf nicht bedroht werden (z.B. durch neue Technologien)

Maßnahmen zur Zielerreichung - Technologien

- Technologien für die Durchführung von Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen
- Schaffen eines Technologierahmens und Förderung / Erleichterung / verstärkte Anstrengungen bei der Entwicklung und Weitergabe von Technologien

→ **Beschleunigung und Förderung von Innovationen und Technologien**

→ Enormer Fokus auf Technologieentwicklung

→ Gesteigerte Wirtschaftsleistung

Bsp. Patente USA versus Österreich:

- USA per 100,000 Einwohner: **52**
- Österreich per 100,000 Einwohner: **34**

(Eigene Berechnungen und Quellen: Österreichisches Patentamt, Statista.com, United States Patent and Trademark Office-USPTO)

Mission Innovation



Foto: <http://mission-innovation.net/about/>

Ziel:

- Innovationen im Bereich erneuerbare Energie zu beschleunigen
- Kosten erneuerbare Energie zu reduzieren
- *Kommerzielle* Verwertung erneuerbarer Energie und neuer Technologien
- Technologietransfer
- 20 Länder und EU werden Ihre Investitionen in neue Technologien verdoppeln (inkl. China und Indien)

DER-CAM⁺ DECISION SUPPORT TOOL FOR DECENTRALIZED ENERGY SYSTEMS

TOPOLOGY | ANALYTICS | PLANNING | OPERATIONS

Globale Situation

Berkeley Lab/CET

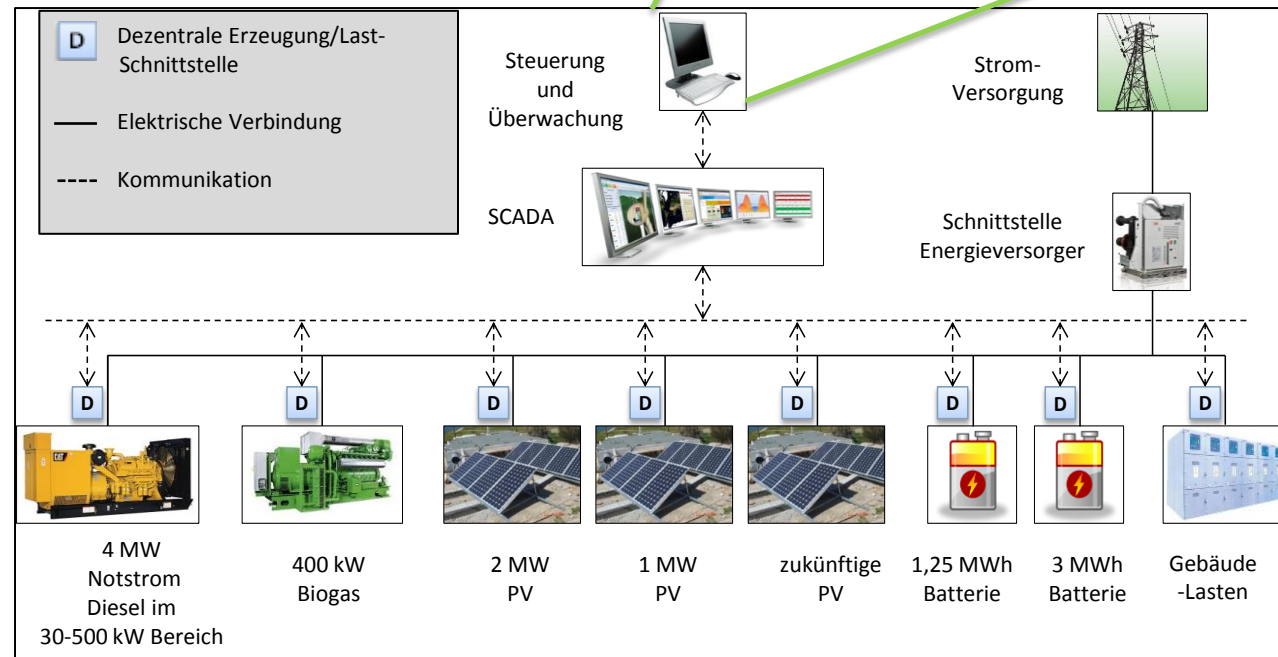
Kyoto Protokoll
und Erfolge

Pariser
Nachfolgeverträge
von 2015 und
deren
Konsequenzen

Mögliche
Lösungsansätze

Zusammenfassung

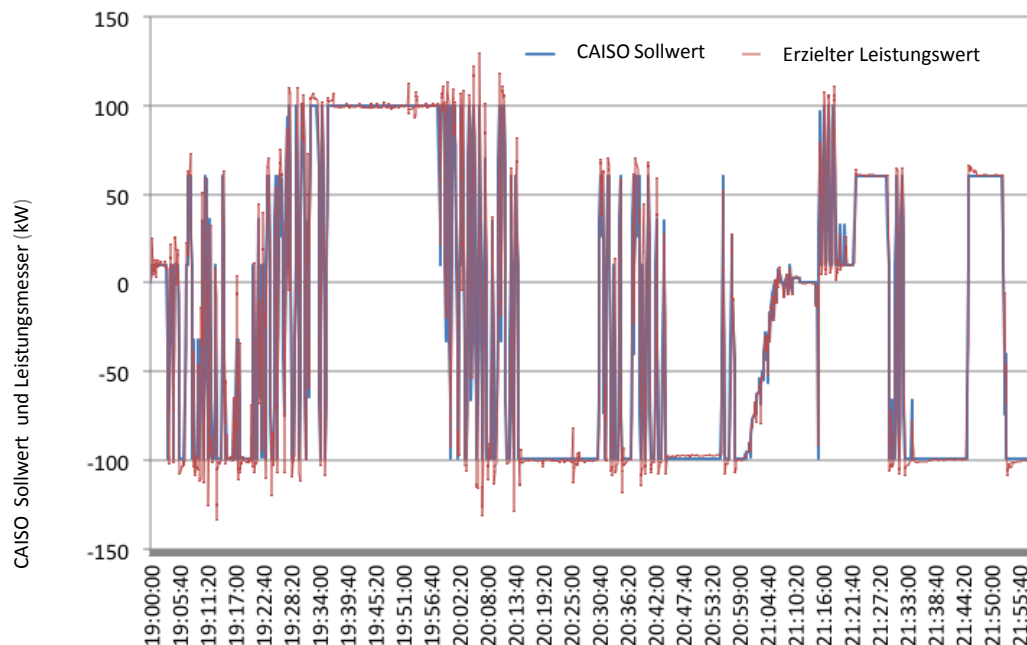
Innovative Steuerungssysteme für Microgrids und Smartgrids (Fort Hunter Liggett, Kalifornien)



Elektroautos/Microgrids für Energieversorger

Los Angeles Air Force Base microgrid

Stromeinspeisung von 34
E-Fahrzeugen um CAISO
(California Independent
System Operator) bei
Stromengpässen zu
unterstützen



Globale Situation

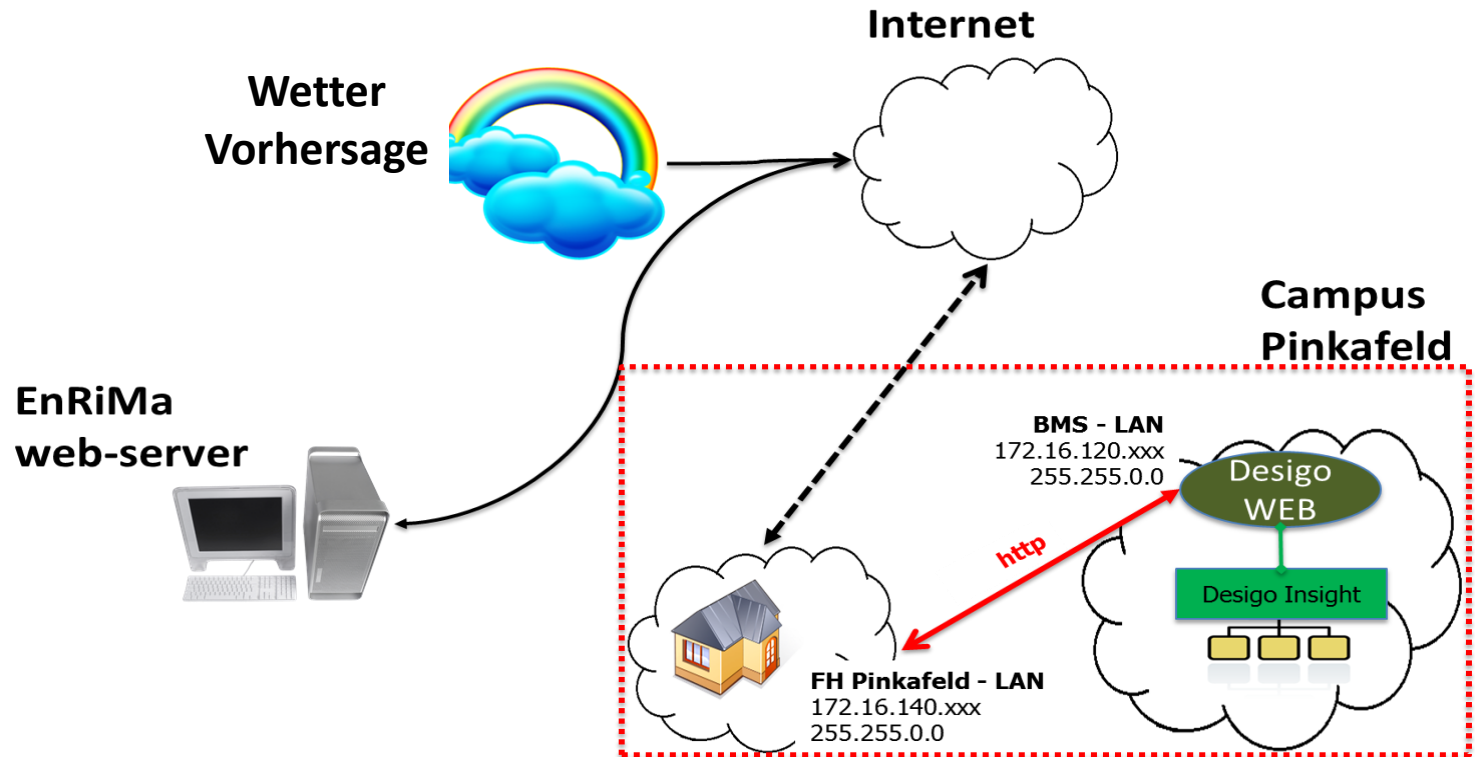
Berkeley Lab/CET

Kyoto Protokoll
und Erfolge

Pariser
Nachfolgeverträge
von 2015 und
deren
Konsequenzen

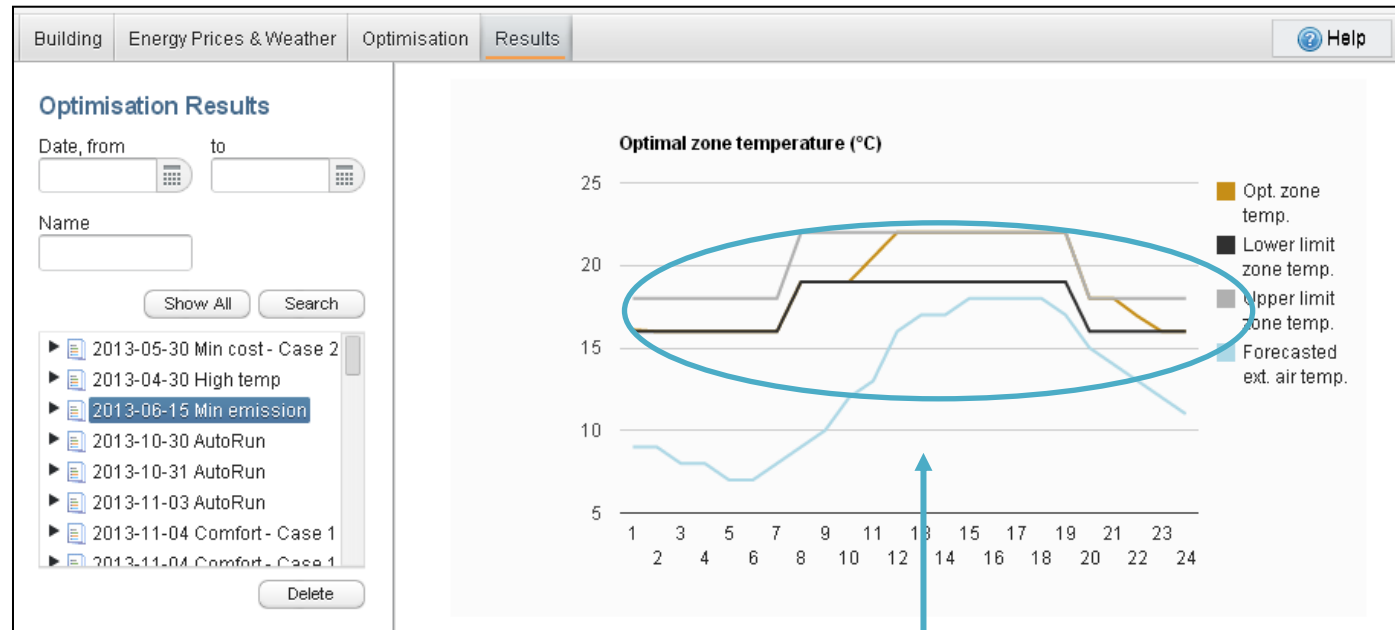
Mögliche
Lösungsansätze

Zusammenfassung



Mehr Info zu EnRiMa unter <http://www.enrima-project.eu/>

Dynamischer Sollwert um Geld oder CO₂ einzusparen



web-interface von
EnRiMa

Intelligenter Controller der auf
Wettersvorhersagen, Gebäudenutzung, und
schwankende Energiepreise reagiert und
den Komfort zwischen verschiedenen
Bandbreiten sicherstellt

Audit vom implementierten Testsystem zeigt bis zu 20% Energieersparnis

- Ab Mitte des Jahrhunderts kein CO₂ Ausstoß mehr möglich
- Nur erreichbar mit innovativen Technologien, Technologietransfer und gesteigerter Marktdurchdringung dieser Technologien
- Technologieforschung, Komplexität und Anwendung wird auf lokaler Ebene zunehmen
- Pariser Verträge sind eine Chance eine technologische und ökonomische Vorreiterposition einzunehmen

Globale Situation

Berkeley Lab/CEiT

Kyoto Protokoll
und Erfolge

Pariser
Nachfolgeverträge
von 2015 und
deren
Konsequenzen

Mögliche
Lösungsansätze

Zusammenfassung



Let us bridge the gap

Kontakt Kalifornien:

MStadler@lbl.gov

<https://gig.lbl.gov>

<https://building-microgrid.lbl.gov>

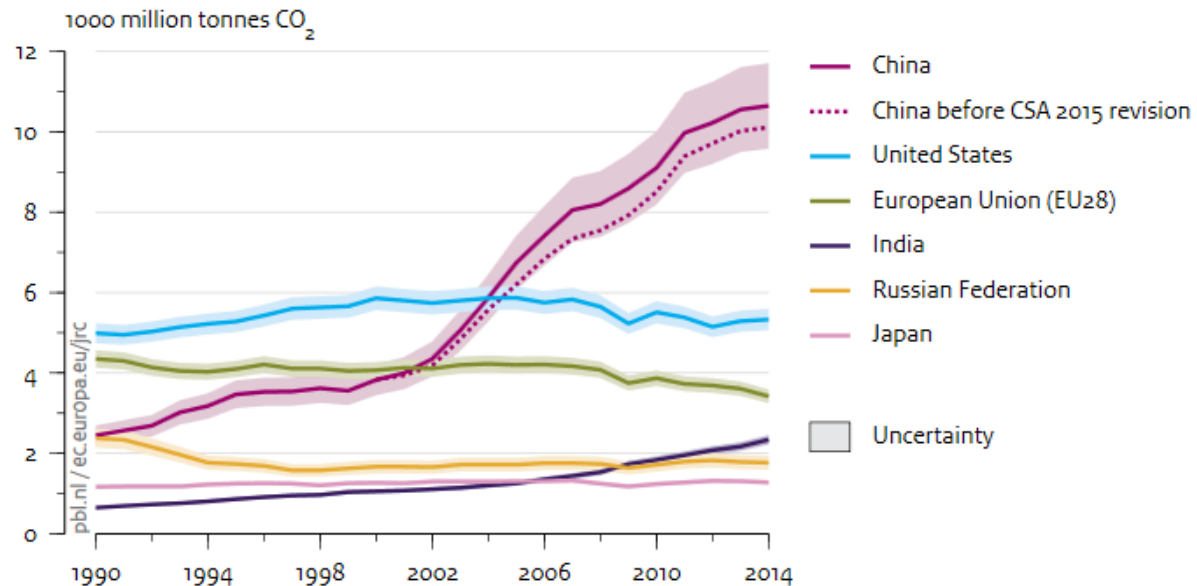
Österreich:

MStadler@cet.or.at

www.cet.or.at

Anhang

CO₂ emissions from fossil-fuel use and cement production in the top 5 emitting countries and the EU



Source: EDGAR 4.3 (JRC/PBL, 2015) (1970-2012; notably IEA 2014 and NBS 2015); EDGAR 4.3FT2014 (2013-2014): BP 2015; GGFR 2015; USGS 2015; WSA 2015

Note: For the uncertainty ranges see Section 2.6. For a description of the revision of China's coal statistics see Annex A1.4.