

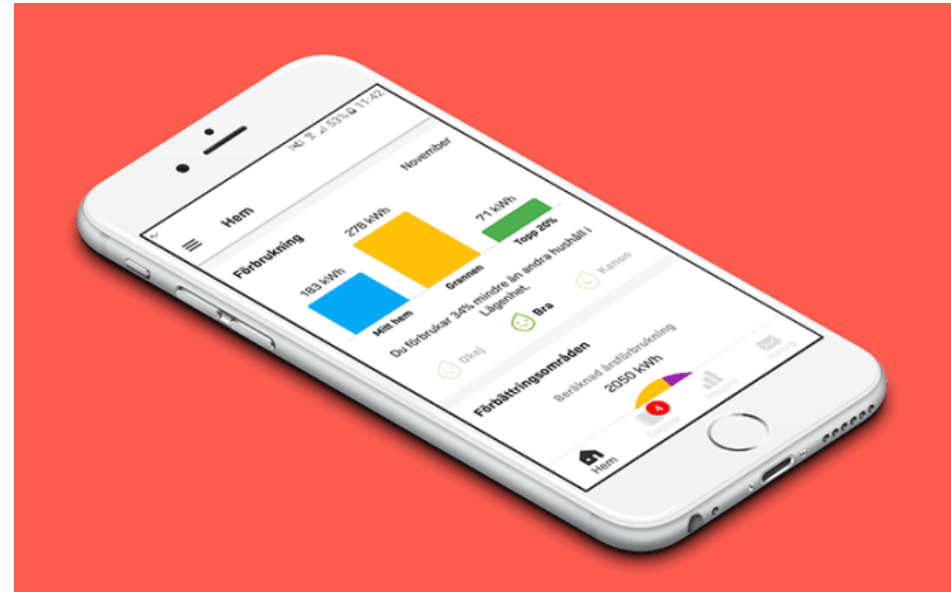
Die Transformation von Haushalten an der Schnittstelle von Energie- und Datenökonomien

Harald Rohrer

Tema T – Technik und sozialer Wandel
Linköping University, Schweden

Energiesysteme im Wandel

- Klimawandel, Ausbau erneuerbarer Energien, Digitalisierung, Elektrifizierung (inkl. Transport, Wärme) als Antriebskräfte für ein Energiesystem im Fluss
- Teilweise ähnliche Entwicklungen in anderen Infrastrukturektoren
- Haushalte sitzen an der Schnittstelle zunehmend integrierter Energieinfrastrukturen
 - Engere Verknüpfung (fluktuierender) Erzeugung mit (flexibler) Nachfrage
 - Kopplung zwischen Infrastrukturen auf Haushaltsebene (Wärme, Strom, Transport)
 - Zunehmend übergreifende digitale Plattformen



Sozio-technische Transformationsprozesse

- Energiewende, Strukturwandel: Grundlegender Wandel von technischen Infrastrukturen, sozialen Praktiken, Institutionen, Machtkonstellationen, Akteursrollen usw.
- Callon: ‚Heiße‘ und ‚kalte‘ Situationen in sozio-technischen Netzwerken – was vorher unproblematisch war eröffnet neue Handlungsmöglichkeiten
- Auf welche Weise ändert sich die Rolle von AnwenderInnen und Haushalten in diesem Transformationsprozess?
 - Verändert sich die Handlungsfähigkeit (agency) von Haushalten in dieser neuen Situation?
 - Wie richten sich NutzerInnen ein diesen neuen Infrastrukturen ein?
 - Auf welche Weise tragen sie zur Neukonfigurierung von Energieinfrastruktur auf Haushaltsebene bei und gestalten die Energiewende dabei mit?
- Mehrere Forschungsprojekte, die sich mit Fragen der Rolle von Haushalten befasst haben

Neue dezentrale Konfigurationen im Energiesystem

Original research article

Citizen-led decentralised energy futures: Emerging rationales of energy system organisation

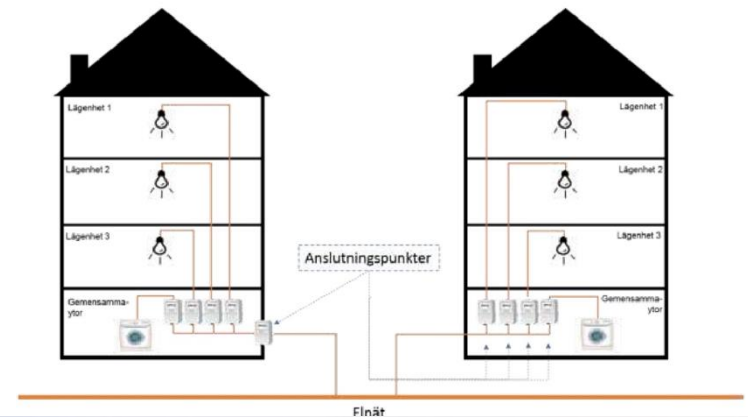
Anna J. Wieczorek^{a,*}, Harald Rohrer^b, Dierk Bauknecht^{c,d}, Klaus Kubezko^e, Simon Bolwig^f, Pieter Valkering^{g,h}, Regine Belhommeⁱ, Simone Maggiore^{j,k}



Werteorientierung	Individuelle Werte	Kollektive Werte
Steuerungsorientierung		
Systemoptimierung System-Dienstleistungen, Unterstützungsleistungen für das Energiesystem	Individuelle Systemoptimierung: System-orientierte Prosumenten und Konsumenten	Kollektive Systemoptimierung: System-orientierte Energiegemeinschaften
Autonomie Eigenbedarfs-orientiert Selektive Unterstützung von Systemfunktionen	Individuelle Autonomie: Eigenbedarfs-orientierte Prosumenten und Konsumenten	Kollektive Autonomie: Eigenbedarfs-orientierte Energiegemeinschaften

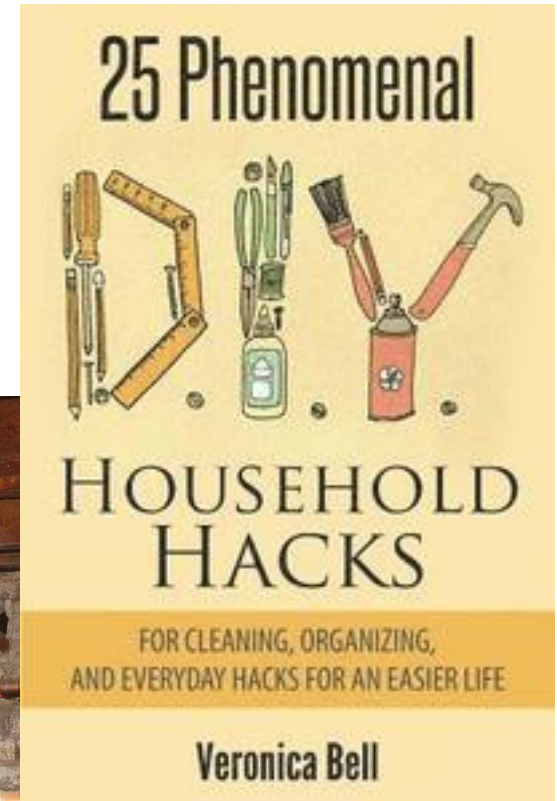
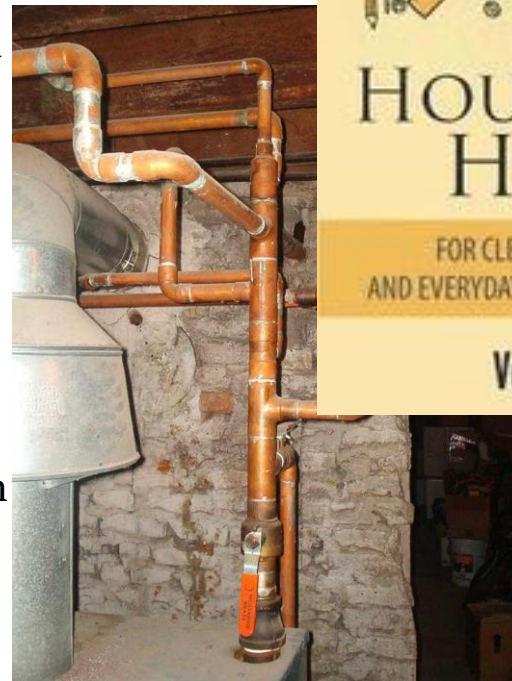
Neue Konstellationen auf Haushaltsebene

- Unterschiedliche Grenzziehungen / Arten von Systemintegration
 - Einfamilienhäuser mit kleinskaliger Erzeugung
 - Mehrfamilienhäuser mit 'geteilter Stromversorgung'
 - Energiegemeinschaften, Mikronetze
 - Häufig in Kombination mit Elektrofahrzeugen und Batterien
- Unterschiedliche Kontexte / Ziele / Werte
 - Virtuelle Kraftwerke, Haushaltsintegration über EVU/IT-Plattform
 - Netzdienstleistungen; Aggregatoren
 - Maximierung Eigenerzeugung
 - Off-grid, peer-to-peer Handel
- Was ist die resultierende Handlungskapazität von Haushalten?
Wer ist nicht inkludiert?



‘Assemblages’ als analytische Perspektive

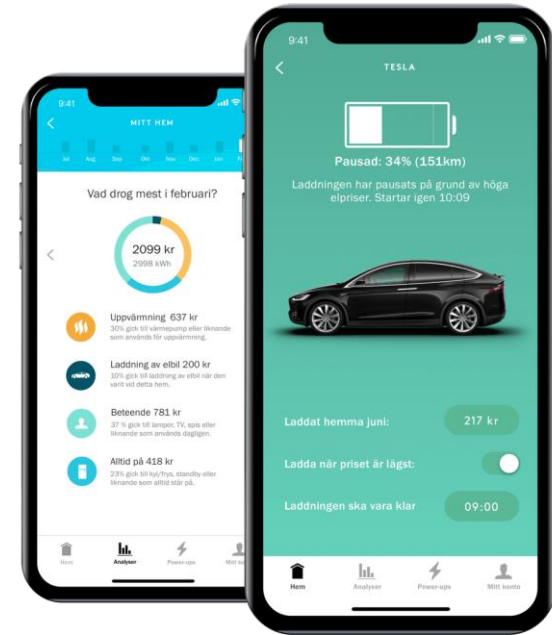
- Analyse dieser Entwicklungen als sozio-materielle Assemblages
 - Heterogene Arrangements menschlicher und nicht-menschlicher Komponenten; ‘open-ended wholes’ / nie abgeschlossen
 - anstelle einer Idee stabiler Ordnung liegt analytischer Fokus auf multiplen, widersprüchlichen Ordnungen und Friktionen
 - Fokus auf Emergenz, Kontingenz und Komplexität anstatt Pfadabhängigkeiten
 - ‘Agency’ (sowie Macht, Politik) als relationale Eigenschaften verteilt über sozio-materielle Netzwerke
- ‘Infrastructural work’
 - ständige Arbeit notwendig, um Assemblage zu kreieren und stabilisieren
 - Neue infrastrukturelle Konfigurationen in Haushalten im Entstehen – Heim, Energie, Daten...



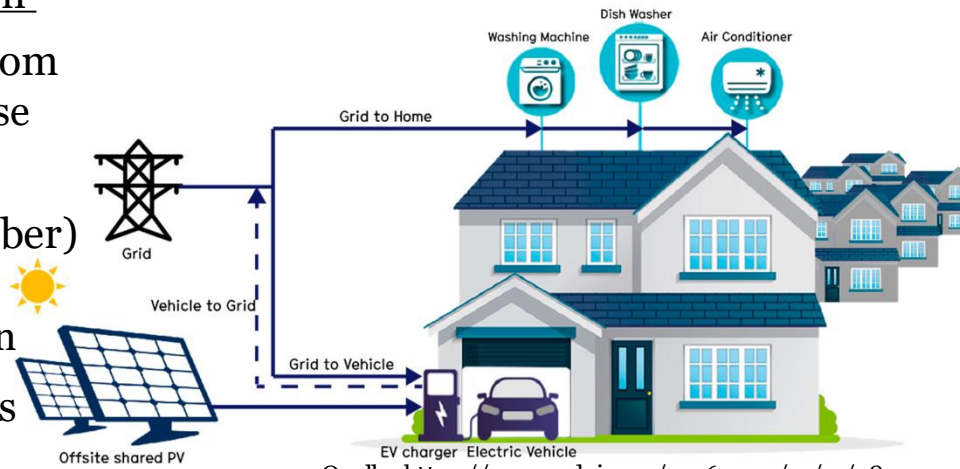
Einfamilienhäuser in Vorreiterrolle

Zunehmend: Haushalte mit eigener Stromversorgung (PV), E-Autos, Batteriespeicherung, neuen IT-basierten Produkten / Dienstleistungen (Tibber, Ngenic in Schweden...)

- Keine fertigen Pakete, aber schrittweises Zusammensetzen von Infrastrukturen – beginnt oft mit Installation von PV oder E-Autos: 'assemblieren von Infrastrukturen'
- Hauptmotivation oft selbsterzeugter Strom
 - auch Kosten, Umwelt, Technikinteresse spielen eine Rolle
- Mediiert durch IT-Plattformen (z.B. Tibber)
 - Ermöglicht modulare Erweiterung, bietet Apps und Kontrollfunktionen an
- Hohe Motivation Energienutzungspraxis anzupassen: E-Auto laden, kochen...



<https://tibber.com/se/smart-elavtal>

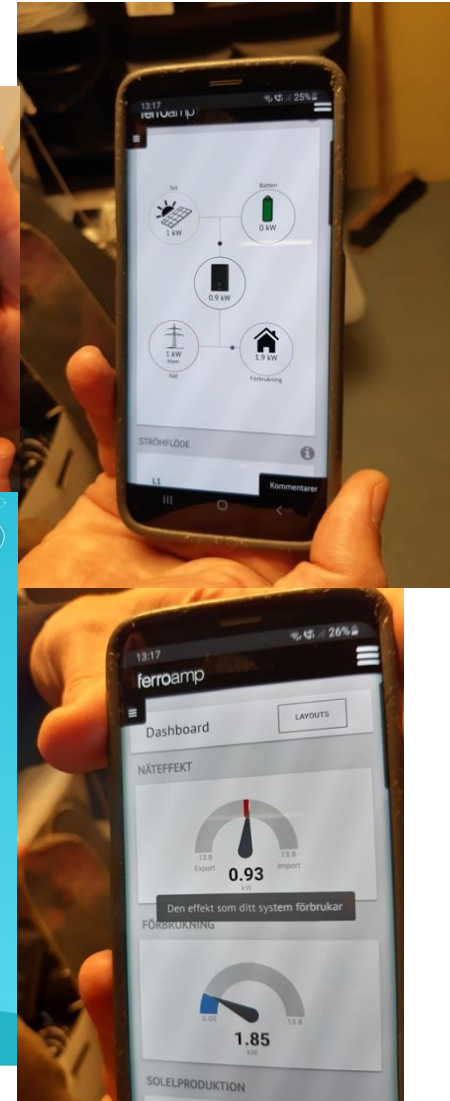


Quelle: <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/11/2852>

„Appifiierung“ von Energie und Mobilität in Haushalten

Assemblage Prozess zunehmend gesteuert und konfiguriert durch Apps

- Viele neue Geräte verbunden mit Apps – PV-Inverter, Batterien, Autos etc.
- Versuchen Anwender in proprietäre Umgebungen einzubetten - ‘configuring the user’
- Displays / Visualisierungen verlangen ständig nach neuen Anwendungen (+ Taste..) – nie vollständig
- Apps als ‚Agenten‘ - visualisieren, messen, fangen Aufmerksamkeit der Nutzer – verbunden mit Zukunftsvorstellungen (imaginaries)
- Neue Handlungskapazitäten, aber konditioniert durch Apps..
- ‘Territorialisierung’ von Heim-Energie-Infrastruktur Assemblages, die bestimmte Handlungsmuster eher ermöglichen als andere



Unterschiedliche Dynamiken in Konstellationen mit Energieversorgern

EVUs nutzen Flexibilitätspotential von Haushalten

- Teilweiser Kontrollverlust und oft wenig Transparenz (Wann steuert das EVU? Warum ist die Batterie leer?)
- Aber auch Unsicherheiten seitens EVU (Welche Steuerungsskripts funktionieren am besten?); Mangel an Kontrolle über Datenanwendung der IT-Partnerfirmen
- Viel geringeres Niveau an Haushaltsengagement – Konstellation reduziert Handlungsfähigkeit von Haushalten



Thermo-S Projekt zu ‘smarter Fernwärme’

- Lastmanagement des Fernwärmesystems in Åre (Nordschweden)
- Geringe Temperaturerhöhung vor Lastspitze des FW-Netzes
- ...im Austausch für externe Kontrolle der Raumtemperatur: Visualisierung und Fernsteuerung Thermostat
- “Smartes Thermostat” kontrolliert durch Ngenic app
“Wir versuchen aus Energiekonsumenten gute Energiesystembürger zu machen”
- Thermostat als Schnittstelle / Mediator zwischen verschiedenen ‘sozialen Welten’



Vielfalt an Energiegemeinschaftsformen

- Kollektive Handlungskapazität, aber auch durch unterschiedliche Konstellationen konditioniert
 - Simris: EVU-geleitetes lokales Experiment: Zu Beginn hohe Motivation; unzureichende Kommunikation und Erklärung von EVU-Seite
 - Örebro/Tamarinden: lokales Netz, geteilte Energienutzung organisiert durch kommunalen Wohnbaubetreiber
 - Austerland/Gotland: traditionelle ‘grassroot’ Energiegemeinschaft
- Auseinandersetzungen über unterschiedliche Energiezukünfte (Techno-Politik); unterschiedliche Akteure versuchen ihre Interpretation durchzusetzen
- Potential für mehr kollektive Formen von Handlungsvermögen; nicht nur für ökonomisch stärkere Akteure



Marginalisierung von Haushalten in Smart Grids

- Trotz der Vielfalt neuer Handlungsmöglichkeiten auf Haushaltsebene führt die Digitalisierung des Energiesystems auch zu neuen Formen von Marginalisierung und Ausschluß

Technology in Society 72 (2023) 102185



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Technology in Society

journal homepage: www.elsevier.com/locate/techsoc



Marginalising household users in smart grids

Ekaterina Tarasova^{a,b,*}, Harald Rohrer^a

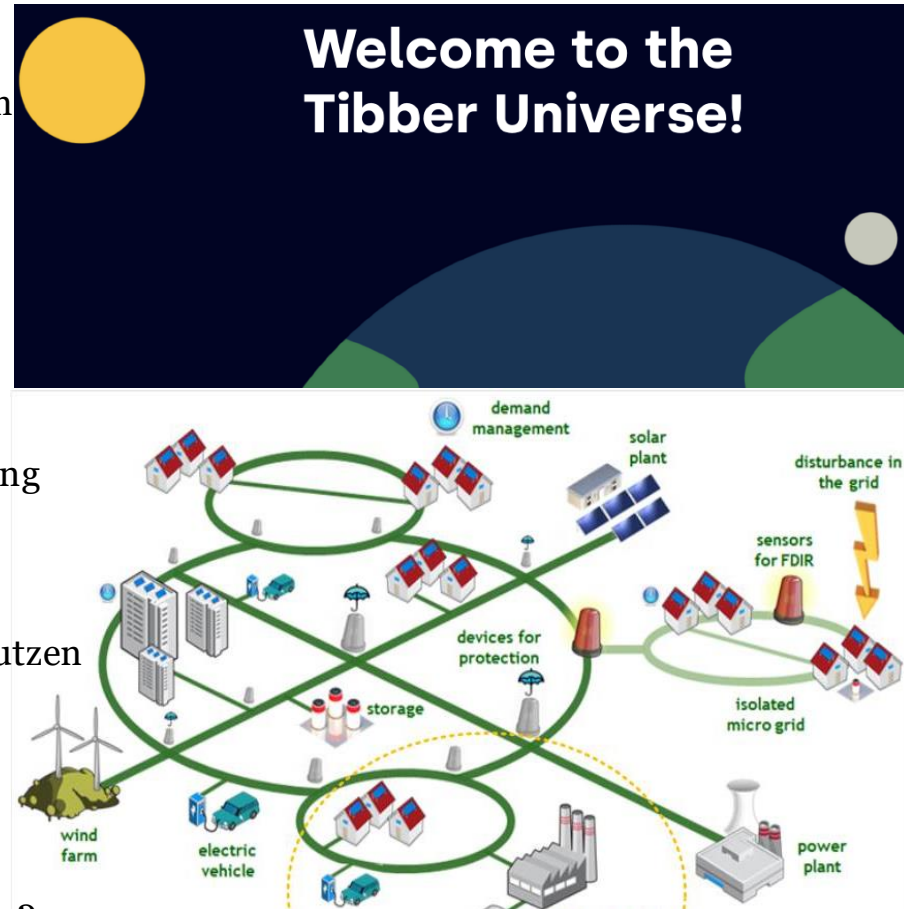
^a Linköping University, 581 83 Linköping, Sweden

^b Södertörn University, 141 89, Huddinge, Sweden

Marginalisierungsdimensionen	Marginalisierungstypen	Marginalisierungseffekte
Kompetenz ('literacy') relatierte Marginalisierung	Begrenzte Kenntnisse und Kompetenzen zur Nutzung von Smart-Grid- und Smart-Home-Diensten und -Produkten	Mangelnde IKT-Kenntnisse für die Nutzung von Geräten und Diensten und/oder mangelnde 'Energiekompetenz' können dazu führen, dass ein Teil der Bevölkerung Smart-Grid-Dienste nicht nutzt.
Partizipationsbezogene Marginalisierung	Freiwillige Nicht-Nutzung von Smart-Grid-Diensten	„Selbstmarginalisierung“ betroffener NutzerInnen aufgrund mangelnden Interesses oder Widerstands gegen Smart-Grid-Technologien kann zu Smart-Grid-Konfigurationen führen, die solche Bedenken nicht berücksichtigen und potenzielle zukünftige Nutzergruppen ausschließen.
	Begrenzte Artikulation von Interessen und Nachfrage in der Smart-Grid-Governance	Fehlende aktive Beteiligung von NutzerInnen an der Smart-Grid-Governance kann dazu führen, dass bestimmte soziale Gruppen weniger sichtbar bleiben und dass Fragen der Energiegerechtigkeit und Energiedemokratie bei der Entwicklung von Smart Grids zu wenig Beachtung finden.
Ökonomische Marginalisierungs	Mangelnde ökonomische Ressourcen zum Kauf von Geräten und Diensten	Die hohen Kosten für Geräte und Dienste für Smart Homes (z. B. Energiemonitore) können dazu führen, dass einkommensschwache Haushalte nur begrenzt in der Lage sind, wirtschaftlich von Smart Grids zu profitieren.
	Negative Auswirkungen auf das Haushaltsökonomie	Nicht alle Haushalte sind in der Lage, flexible Tarife zu nutzen, und müssen möglicherweise mehr für Strom bezahlen.
Infrastrukturbezogene Marginalisierung	Ausgrenzendes Design und begrenzte Nutzbarkeit von Produkten und Infrastrukturen	Infrastruktur- und Produktdesigns, die hauptsächlich für wohlhabende Haushalte entwickelt wurden (vernetzte Geräte, High-End-Produkte), und Dienstleistungen, die auf die Bedürfnisse der oberen Mittelschicht (z. B. Villenbesitzer) und Haushalte mit hohem Strombedarf zugeschnitten sind.
	Begrenzter Zugang zur Infrastruktur	Ungleicher Zugang zu Smart Grids und IT-Infrastruktur (Breitbandnetz) – geringere Versorgungsqualität in abgelegenen Gebieten – kann zu mangelndem Zugang zu intelligenten Energieprodukten und -dienstleistungen führen.
	Ausgrenzende Diskurse und Kommunikation	Darstellung von Haushalten und NutzerInnen intelligenter Stromnetze in politischen Dokumenten und Kommunikation von Smart Gridnutzung in der Werbung konzentriert sich v.a. auf traditionelle Mittelschichtfamilien und wohlhabende Haushalte und schließen daher viele soziale Gruppen aus.

Eine multiple Infrastruktur?

- Separate aber verknüpfte assemblage Prozesse
 - Jedes neue Element ändert das Assemblage
 - PV-apps/eigener Stromhandel/Batterien; Handlungsvermögen durch neue Relationen
 - Eingebettet in verschiedene Systemlogiken
- Haushalte/NutzerInnen
 - Organisiert um Logiken von Selbstversorgung, Umwelt, Ökonomie, Komfort...
- Energiesystem-Akteure
 - Nutzen 'Flexibilitätskapital' von Haushalten; dezentrale Erzeugung und Versorgung
 - Externe Steuerung von Haushaltsgeräten
- IT/Datenfirmen
 - Knüpfen Haushalte an Datenökonomien; nutzen Daten für neue Dienste – "Datenhunger"
 - Neue Infrastrukturumgebungen: Apps / IT Plattformen / Dienste
- Neue Machtverhältnisse als Konsequenz?
Änderung im Verhältnis zu Infrastrukturen?



Source: <http://www.incite-itn.eu/blog/introducing-microgrids-local-energy-communities/>

Reflektionen zu Handlungsvermögen und Inklusion

- Simultane Öffnungs- und Schließungsprozesse für Handlungsvermögen und Engagement von Haushalten und Energienutzern
 - Während bestimmte Konstellationen zunehmend ‘empowered’ werden, geraten andere unter EVU Kontrolle oder werden marginalisiert
 - Neue Möglichkeiten für Engagement, aber Kräfte, die ‘agency’ im Sinne der Energie- und Datenökonomie konfigurieren
 - Technopolitik, z.B. durch IT Plattformen/Apps
 - Erzeugt auch neue Formen von Marginalisierung
 - Nicht immer mehr nachhaltige Lösungen
- Reklamieren eines neuen Raums für Politik?
 - Verständnis für Handlungsvermögen und Infrastruktur-Arbeit von Haushalten und wie diese durch bestimmte Strukturen und Akteure präfiguriert werden – politisches Terrain
 - Rolle von Kommunen? Möglichkeiten zur lokalen Gestaltung

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

harald.rohracher@liu.se

www.liu.se