



Abbildung: Titelbild eHUB

## Einführung

In der Mission eHUB bietet sich emergencITY die ganz besondere Gelegenheit, das prämierte Solardecathlonhaus der TU Darmstadt aus dem Jahre 2009 als Reallabor und Demonstrator zu reaktivieren. Mit dessen baulicher Herrichtung, technischer Erweiterung und dem anschließenden Betrieb wollen wir zentrale Fragen der Krisenvorbereitung auf das Szenario eines langanhaltenden, überregionalen Stromausfalls untersuchen. Es ist anzunehmen, dass die Häufigkeit von Stromausfällen in Zukunft zunehmen wird, da die Stromnetze u.a. durch den hohen Anteil erneuerbarer Energien, unzureichenden Netzausbau, die Digitalisierung und die europaweite Vernetzung anfälliger geworden sind. Die zu erwartenden Schäden eines mehrtägigen Blackouts wären immens. Zudem beobachtet der Katastrophenschutz, dass weite Teile der Bevölkerung auf ein

derartiges Ereignis nur unzureichend vorbereitet sind. Daher besteht der dringende Bedarf in diesem Bereich die Forschung voranzutreiben, auch oder gerade im Sinne des Gemeinwohls. Nur so können die möglichen Auswirkungen eines derartigen Ereignisses minimiert werden.

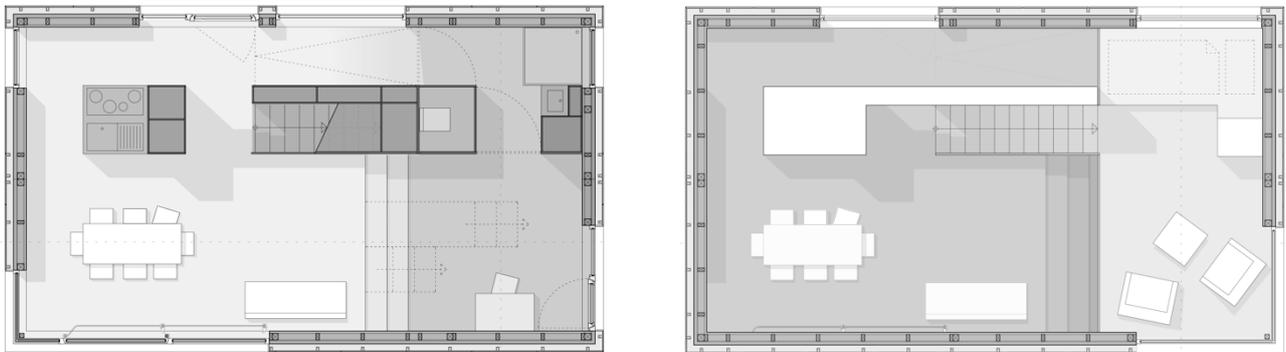


Abbildung: Grundrisse des **eHUB**

In **eHUB** geht es zum einen darum, technische Lösungen zu erproben, die es den Besitzern von Photovoltaikanlagen ermöglichen sollen kurzfristig einen autarken Notbetrieb im Krisenfall zu realisieren. Zum anderen werden Konzepte entwickelt, Gebäude wie das Solardecathlonhaus für die Bedürfnisse aller Bürgerinnen & Bürger einzusetzen und als Informations- und Notfallkommunikationshub, Notstromquelle oder Command Center zu nutzen.

Die Beantwortung dieser Fragen kann dazu beitragen, die Energiewende resilienter und sozialer zu gestalten. Das Haus wird im Demonstratorbetrieb regelmäßig für Bürgerinnen und Bürger geöffnet sein, womit Forschung greifbar und erlebbar wird. Aber nicht nur diese sollen von der Mission **eHUB** profitieren, sondern auch unsere Städte und Kommunen, der Katastrophenschutz sowie die Betreiber kritischer Infrastrukturen. All diese Akteure profitieren von den Forschungsergebnissen der Mission **eHUB**, mit dessen Hilfe sich die Resilienz jedes Einzelnen, und im Zusammenspiel aller, auch unserer Gesellschaft erhöhen lässt.

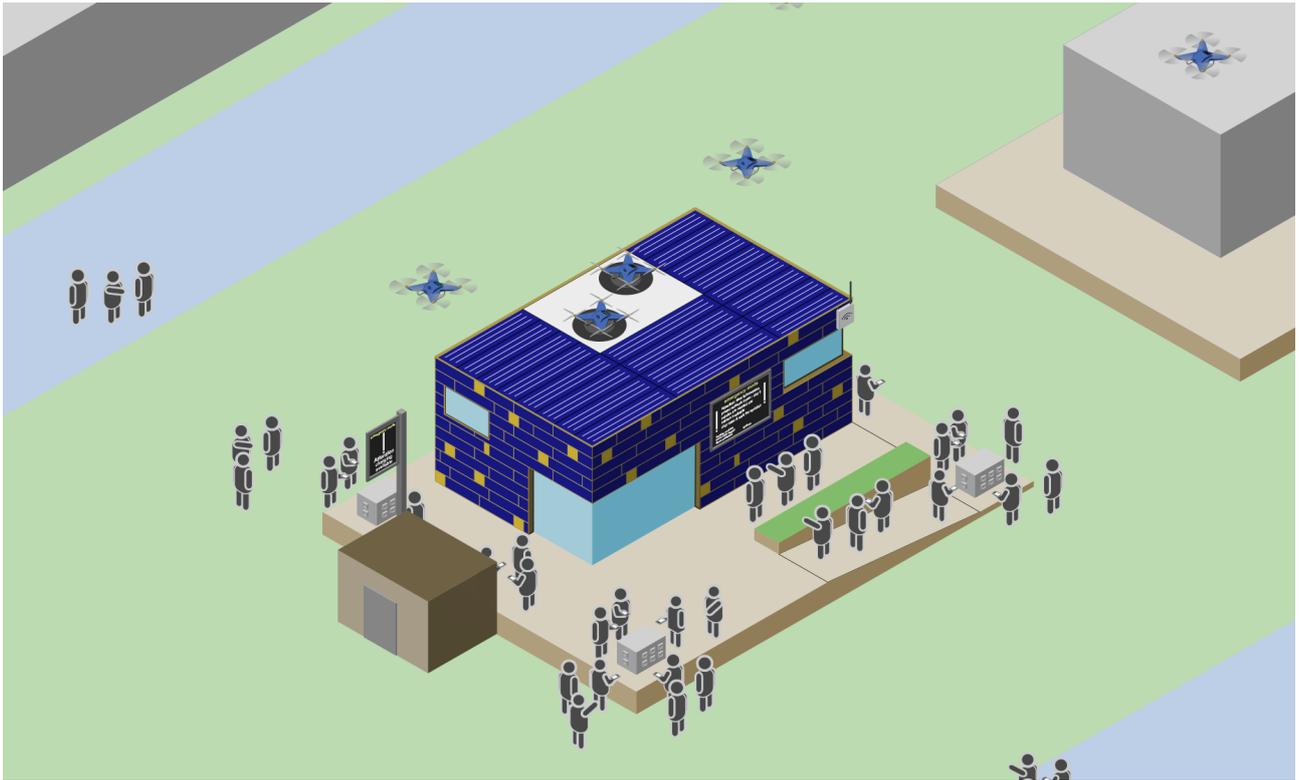


Abbildung: eHUB im Krisenmodus

## Rolle der Programmbereiche

### Cyber physische Systeme (CPS)

Das Fachgebiet Energieinformationsnetze- und Systeme (EINS), als Vertreter des Programmbereichs Cyber-physische Systeme, wird sich mit dem Inselbetrieb des Hauses beschäftigen. Ziel ist es das Haus vom regulären Stromnetz getrennt und eigenversorgend betreiben zu können. In diesem Zusammenhang geht es um die technischen und monetären Voraussetzungen, die einen derartigen autarken Notbetrieb auch für private Betreiber von Photovoltaikanlagen zu einem erschwinglichen Preis und mit geringem Aufwand, bspw. nur durch ein Software-Update, ermöglichen. Als Ergänzung zum oben beschriebenen Szenario einer Minimalausstattung wird die Mission auch untersuchen, inwiefern ein E-Fahrzeug den Notfallbetrieb durch zusätzliche Speicherkapazitäten unterstützen kann. Die Informations- und Kommunikationstechnologien können in diesem Kontext dazu eingesetzt werden die Smart-Home Hardware und die dazugehörigen Applikationen, mit denen das Haus bereits ausgestattet ist, um ein „smartes“ Energiemanagement im Krisenfall zu ergänzen. Es gilt zu erforschen, wie die IKT den Bewohnern dabei helfen kann, die begrenzten Energiekontingente möglichst effizient und langanhaltend einzusetzen. Dies könnte bspw. gelingen, indem mittels IKT auf Wetterprognosedaten zugegriffen wird und entsprechende „zulässige“ Verbräuche berechnet werden.

### Stadt und Gesellschaft (SG):

Neben der Betrachtung des einzelnen Hauses, wird auch seine perspektivische Einbettung in der Nachbarschaft und im Quartier untersucht. Im Fokus stehen dabei die Erforschung der Rahmenbedingungen, durch die eHUB respektive dessen Bewohner und Bewohnerinnen bereit und technisch befähigt sind, in der Krise Energieerträge z. B. an Nachbargebäude oder das örtliche Krankenhaus abzugeben. Die Frage tangiert dabei technische Aspekte, wenn es um die

Partitionierbarkeit des Niederspannungsverteilnetzes geht, aber auch rechtliche Fragen zur Nutzung und dem Betrieb kritischer Infrastrukturen. Darüber hinaus stellen sich gesellschaftliche Fragen in der Realisierung: Besteht eine Bereitschaft der Bevölkerung, beim „Krisensharing“ mitzuwirken, insbesondere wenn man derjenige ist, der die Energie mit seinem Haus bereitstellt? Wie kann ein Partizipationsprozess aussehen, in dem BürgerInnen im Vorfeld der Krise zu einer kollektivverbindlichen Lösung über die Nutzung der privaten Energieressourcen gelangen? Gibt es Geschäftsmodelle mit entsprechender Entlohnung, durch die Anreize zum Teilen in der Krise geschaffen werden können? Zur Erforschung dieser und andere Fragen, welche die Nutzer des Hauses betreffen, ist eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Fachgebiet EINS und dem Institut für Politikwissenschaften, dem Fachgebiet Öffentliches Recht, IT-Recht und Umweltrecht sowie dem Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung (EST) vorgesehen.

### **Kommunikation (KOM):**

Das Secure Mobile Networking Lab (SEEMOO) ist Teil des Programmbereichs Kommunikation. Die beteiligten Wissenschaftler\*innen werden die technischen Möglichkeiten erforschen, die **eHUB** bzw. dieser Gebäudestandard bietet, um Notfallkommunikationssysteme bereitzuhalten und in der Krise adhoc und über einen längeren Zeitraum energieautark zu betreiben. Dabei wird eine adaptive, situationsbezogene Anpassung der Funktionalität bestehender Geräte, beispielsweise aus dem Bereich Smart Home, angestrebt. Zur Sicherstellung der Kommunikationsfähigkeit im Inselbetrieb wird es zudem um den Einsatz weit reichender Funktechnologien wie Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) gehen. Mehrere Häuser im Plusenergie Haus Standard, die im Stadtgebiet verteilt sind, könnten ein entsprechendes Netzwerk bilden und Informationen im Krisenfall verbreiten. Im Gespräch mit Praxispartnern wurde außerdem dazu angeregt über Möglichkeiten nachzudenken, wie Smart Home Displays zur Wiedergabe amtlicher Warnmeldungen bspw. aus dem Modularen Warnsystem (MoWaS) genutzt werden könnten. So etwas ließe sich am Beispiel von **eHUB** untersuchen. Auch öffentliche Gebäude könnten in ein LoRaWAN Netzwerk eingebunden sein, insofern diese über die entsprechenden Möglichkeiten zur Eigenproduktion von Strom verfügen. Außen angebrachte digitale Anzeigetafeln können der Information von Bürgerinnen und Bürger in der Krise dienen.

### **Information (INF):**

Das Telecooperation LAB ist dem Programmbereich Information zugeordnet. Dessen Forschungsschwerpunkt liegt in der Ausstattung und dem Betrieb eines Command Center, welches im **eHUB** eingerichtet wird. Das Command Center koordiniert Maßnahmen, welche zur Bewältigung von Krisen dienen. Im Rahmen der Querschnittsmission sollen neuartige Interaktionskonzepte für innovative Technologien, wie z.B. ein Virtual Reality Setup und ein großer Touchscreen erprobt werden. Eine der Schlüsselfragen ist, wie aus der Summe an eintreffenden Daten möglichst schnell relevante Informationen herausgefiltert, verarbeitet und zur Krisenbewältigung eingesetzt werden können. Dazu zählt auch der Betrieb von UAVs (Unpiloted Aerial Vehicle) und UGVs (Unmanned Ground Vehicle), die mit Informationen in Form von Luftaufnahmen, Videos etc. zur Aufklärung beisteuern.