

## 4E EDNA Annex

4E EDNA Annex: Elektronische Geräte und Netzwerke Annex 2021-2024

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IEA, IEA, IEA Ausschreibung 2021 - BMK	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	21.01.2022	<b>Projektende</b>	20.07.2024
<b>Zeitraum</b>	2022 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	31 Monate
<b>Keywords</b>	Elektronische Geräte, Elektronische Netzwerke, Energieverbrauch, Energieeffizienz, Digitalisierung, Policy Empfehlungen.		

### Projektbeschreibung

Der Elektronische Geräte und Netzwerke Annex - EDNA untersucht den Energieverbrauch von Geräte, die mit einem Kommunikationsnetzwerk verbunden sind. EDNA bietet technische Analysen und politische Leitlinien (policies), die darauf abzielen, die Energieeffizienz von angeschlossenen Geräten und den Systemen, in denen sie betrieben werden, zu verbessern.

Diese internationale Zusammenarbeit wurde im Jahr 2014 unter dem Dach des Technologieprogramm Energieeffiziente Endverbrauchsgeräte (Energy Efficient End-Use Equipment - 4E) der Internationalen Energieagentur gegründet.

#### 1) Motivation:

Bis vor kurzem wurden nur Computer und Netzwerkgeräte wie Modems und Router an ein Kommunikationsnetzwerk angeschlossen; heute können alle Arten von Geräten netzwerkverbunden werden, wie Fernseher, Set-Top-Boxen, Lautsprecher, Spielkonsolen, Audiosysteme, Leuchten, Sicherheitssysteme, Rauchmelder, Lüftungssysteme, Thermostate, Kühlschränke, Waschmaschinen und Kaffeemaschinen. Ständig kommen weitere vernetzte Produkte auf den Markt. Die Netzwerkverbindung bietet viele Vorteile, darunter:

- die Möglichkeit, die Geräte aus der Ferne zu steuern,
- die Möglichkeit, Informationen an Benutzer zu übermitteln,
- Übertragung von Informationen an andere Geräte zur Aktivierung/Deaktivierung von Funktionen und Befehlen,
- Empfang von Informationen aus dem Internet, z. B. Firmware-Upgrades, TV-Programme und Instruktionen,
- Steuerung der Reaktion auf Stromspitzenzeiten und -tarife (Demand-Response).

Allerdings besteht die Gefahr, dass der Energieverbrauch von netzwerkverbundenen Geräten übersehen wird und dass dieser Energieverbrauch die durch Gerätenormen und Kennzeichnungsprogramme erzielten Effizienzgewinne untergräbt. Wichtig in diesem Zusammenhang ist das Thema Netzwerk-Standby, d.h. die Energie, die ein Gerät verbraucht, nur um die Verbindung zu einem Kommunikationsnetzwerk aufrechtzuerhalten.

## 2) Ziele und Innovationsgehalt:

Die Zahl der Geräte steigt rapide an; Trends deuten darauf hin, dass es bis 2030 mehr als 100 Milliarden netzwerkfähige Geräte geben könnte, verglichen mit etwa 14 Milliarden heute. Es besteht eine große Chance, den Energieverbrauch durch die Implementierung der besten verfügbaren Technologien und Lösungen zu reduzieren. Es gibt mehrere technische Bereiche, auf die man sich konzentrieren sollte, wie z. B.:

- Sicherstellen, dass die Geräte so effizient wie möglich konstruiert sind, z. B. Verwendung der effizientesten Halbleiter und Schaltungsdesign.
- Sicherstellen, dass Geräte in den niedrigstmöglichen Stromversorgungsmodi betrieben werden.
- Sicherstellen, dass die Geräte für einen möglichst langen Zeitraum im niedrigsten Energiemodus bleiben.

Alle diese Optionen sollten ohne Beeinträchtigung der Gerätefunktionalität oder der Benutzererfahrung umgesetzt werden. Auf diesem Anspruch basiert der technische Innovationsgehalt von EDNA. Zur Verfolgung der oben genannten Ziele verfolgt EDNA einen kollaborativen Ansatz, der sich bewährt hat - diese "Best Collaboration Practices" stellen die methodische Innovation von EDNA dar.

## 3) EDNA-Ergebnisse und erwartete Auswirkungen:

Die Arbeit von EDNA konzentriert sich auf die Überwachung, Messung und Berichterstattung des Energieverbrauchs von vernetzten Geräten und den damit verbundenen Netzwerken, um die Ausrichtung von Strategien und Maßnahmen der EDNA-Mitgliedsländer zur Minimierung des Energieverbrauchs zu unterstützen.

Die EDNA-Ergebnisse tragen zur Marktüberwachung und zur Ausrichtung der Politik bei, und erleichtern die Konsensentwicklung für energieeffiziente Endgeräte durch die Entwicklung und das Vorschlagen von Testmethoden, Effizienzrichtwerte und -schwellenwerte, Produktstandards und Kommunikationsprotokolle.

## **Abstract**

The Electronic Devices and Networks Annex - EDNA is focused on devices which are connected to a communications network. EDNA provides technical analysis and policy guidance aimed at improving the energy efficiency of connected devices and the systems in which they operate.

This international collaboration was established in 2014 under the umbrella of the Energy Efficient End-Use Equipment (4E) Technology Collaboration Program of the International Energy Agency.

## 1) Motivation:

Until recently, only computers and networking equipment such as modems and routers were connected to a communications network. Today, network connectivity is rapidly becoming available in all kinds of devices such as TVs, set-top-boxes, speakers, games consoles, audio systems, lights, security systems, smoke detectors, ventilation systems, thermostats,

fridges, washing machines, and coffee makers. More connected products are coming into the market all the time. The network connectivity offers many benefits, including the ability for devices to:

- Be remotely controlled
- Transmit information to users
- Transmit information to other devices to activate/deactivate functions and commands
- Receive information from the internet, e.g. firmware upgrades, TV programs and guides.
- Be controlled in response to electricity peak times and tariffs (i.e., demand response).

But network-connected devices require the attention of governments, because there is a risk that energy used by devices to remain network connected could be overlooked, and that this energy use undermines the efficiencies achieved through appliance standards and labelling programs. Important in this context is the issue of network standby, which is the power used by a device just to maintain its connection to a communications network.

## 2) Innovation aspects:

The number of devices is increasing rapidly; trends indicate that there could be more than 100 billion network-enabled devices by 2030, compared with roughly 14 billion today. There is a significant opportunity to reduce energy consumption by implementing the best available technologies and solutions. There are several technical areas to focus on, such as:

- Ensure that devices are designed to be as efficient as possible, e.g. use of most efficient semi-conductors and circuit design.
- Ensure that devices power down to the lowest possible power modes.
- Ensure that devices remain in the lowest power mode for the longest possible period of time

All of these options should be implemented without compromising device functionality or user experience. EDNA's technical innovation is based on this claim. To pursue the above goals, EDNA follows a collaborative approach that has proven its worth - these "Best Collaboration Practices" represent EDNA's methodological innovation.

## 3) EDNA results and expected impacts:

EDNA's work is focusing on monitoring, measuring and reporting the energy consumed by network connected devices and their associated networks, to help the alignment of policies and measures of EDNA member countries to minimize energy consumption.

EDNA results contribute to market surveillance and policy alignment, and facilitate the consensus development of test methods, efficiency metrics, product categories, efficiency levels, standards and communication protocols.

## **Endberichtkurzfassung**

Zusammenfassung Deutsch :

Die IEA 4E Elektronische Geräte und Netzwerke Annex (EDNA) ist eine Initiative des IEA Technology Collaboration Program

4E - Energy Efficient End-Use Equipment. Sie konzentriert sich darauf, die Energieeffizienz und die Nachfrageflexibilität von vernetzten Geräten und Netzwerken zu verbessern.

Im Jahr 2024 änderte EDNA ihren Namen. Die neue EDNA-Plattform steht für Efficient, Demand-Flexible Networked Appliances (Effiziente bedarfsgesteuerte Netze und elektronische Geräte) und konzentriert sich auf die Verbesserung der Energieeffizienz und der Bedarfsflexibilität von vernetzten Geräten und Netzwerken. Im Zeitraum 2022 bis 2024 hat sich EDNA in drei Arbeitsbereiche (Workstreams) konsolidiert, die eine große Anzahl von Tasks und Arbeitspaketen umfassen. Diese sind:

Bedarfsflexible vernetzte Geräte

Energieeffizienz von Rechenzentren

Energieeffizienz von vernetzten Geräten

Die EDNA-Plattform konzentriert sich auf Energieeffizienz und Nachfrageflexibilität. Sie untersucht das Potenzial, positive Auswirkungen zu erzielen, indem sie vernetzte Geräte in die Lage versetzt, auf Anforderungen des Stromnetzes zu reagieren und sich an die Muster erneuerbarer Energien anzupassen. EDNA untersucht auch wichtige Themen wie die Energieeffizienz von Rechenzentren, die eine entscheidende Infrastruktur für die Digitalisierung sowie für intelligente, vernetzte Energie-, Industrie- und Mobilitätssysteme darstellen.

Mit dem Gesamtenergiemodell (Total Energy Model - TEM) bewertet EDNA die Auswirkungen des Energieverbrauchs von vernetzten Geräten und Netzen in verschiedenen Weltregionen im Laufe der Zeit und evaluiert mögliche Regulierungsszenarien.

Die EDNA -Plattform bietet mehrere Hauptvorteile:

**Energie-Effizienz :** EDNA konzentriert sich auf die Verbesserung der Energieeffizienz der netzwerkverbundenen Geräte und Netzwerke, um den Gesamtstromverbrauch zu senken.

**Nachfrageflexibilität :** Koordinierung von Richtlinien für netzwerkverbundene Geräte, um besser auf die Netzanforderungen reagieren zu können, indem sie ihren Stromverbrauch auf der Grundlage der Verfügbarkeit erneuerbarer Energien und lokaler Stromnetzbeschränkungen anpassen.

**Beratung für politische Entscheidungsträger:innen :** EDNA bietet politische Analysen und Beratung für Regierungen und Mitglieder, um nachhaltige Energiepraktiken zu fördern. EDNA veröffentlicht regelmäßig eine Reihe von Berichten und Kurzdarstellungen (Policy-Briefs) auf der offiziellen Website . Zwischen Januar 2022 und Februar 2024 hat EDNA 20 Veröffentlichungen die für Forschungsexperten, politische Entscheidungsträger:innen, Vertreter:innen der Industrie und der breiten Öffentlichkeit herausgegeben.

**Befähigung der Verbraucher:innen:** Der Nutzen der EDNA-Initiative liegt auch in der Befähigung der Verbraucher:innen, indem große Haushaltsgeräte in die Lage versetzt werden, auf die Anforderungen des Netzes in einer Weise zu reagieren, die sowohl effizient ist als auch auf die Bedürfnisse des Netzes eingeht. Solche Geräte sind in der Lage, ihren

Stromverbrauch an externe Faktoren anzupassen, einschließlich Schwankungen bei der Erzeugung erneuerbarer Energien und Einschränkungen innerhalb des lokalen Stromnetzes. Daher spielen sie eine zentrale Rolle bei der Verringerung des Bedarfs an kostspieligen Energiespeichern.

Summary in English :

The Electronic Devices and Network Annex (EDNA) is an initiative of the IEA Technology Collaboration Program 4E - Energy Efficient End-Use Equipment, which focuses on improving the energy efficiency and demand flexibility of connected devices and networks. In 2024 EDNA changed its name. The new EDNA platform stands for Efficient, Demand-Flexible Networked Appliances and focuses on improving the energy efficiency and demand-flexibility of connected devices and networks. In the period 2022 to 2024 EDNA consolidated into three workstream, which comprise a large number of task and task packages. These workstreams are:

Demand-flexible networked appliances

Energy efficiency of Data centres

Energy efficiency of connected devices

The platform´s focus on energy efficiency and demand-flexibility explores the potential to create positive impacts, by enabling connected appliances to respond to grid requirements and adapt to renewable energy patterns. EDNA also contributes examining other relevant themes, such as the energy efficiency of Data Centres, which are crucial infrastructure for digitalization and for smart, connected energy, industry and mobility systems. With its Total Energy Model -TEM, EDNA assesses the impact on energy consumption for connected appliances and networks in various world regions over time, and for potential regulatory scenarios. The EDNA platform offers several key benefits:

**Energy Efficiency :** EDNA focuses on improving the energy efficiency of connected devices and networks, reducing overall power consumption.

**Demand Flexibility :** Connected appliances can respond to grid requirements, adjusting their power consumption based on renewable energy availability and local power system constraints.

**Policy Guidance :** EDNA provides policy analysis and guidance to governments and members, promoting sustainable energy practices. EDNA publishes regularly a number of reports and Policy briefs on its official website . Between January 2022 and February 2024, EDNA released 20 publications , all publicly available to research experts, policy-makers, industry delegates and the general public.

Empowering consumers: the benefit of the EDNA initiative is also to empower consumers by enabling large household appliances to react to grid requirements in a manner that is both efficient and responsive to the needs of the grid. Such appliances are able to adjust their power consumption in response to external factors, including fluctuations in renewable energy generation patterns and constraints within the local power system. Consequently, they play a pivotal role in reducing the need for costly energy storage.

## **Projektpartner**

- "ECODESIGN company" engineering & management consultancy GmbH