

TOP 8

Vorstellung des EFRE-Projektes „FlexEnergy4U“ (Richtlinie „Nds. Innovationsförderprogramm“, MW)

TOP 8 - Einführung durch das Fachreferat

Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung
im Rahmen des Niedersächsischen Innovationsförderprogramms
für Forschung und Entwicklung in Unternehmen

- Innovationsförderprogramm -

Ziel:

Beschleunigung innovativer Entwicklungen und Prozesse in Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft in Niedersachsen.

Entwicklung von neuen vermarktbaren Produkten, Produktionsverfahren oder Dienstleistungen in den Spezialisierungsfeldern der „Niedersächsischen regionalen Innovationsstrategie für intelligente Spezialisierung (RIS3Strategie)“ des Landes Niedersachsen.

Zuwendungsempfänger:

- Kleine und mittlere Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft (KMU);
- Kleine Unternehmen mit mittelgroßer Marktkapitalisierung sowie mit diesen kooperierende Forschungseinrichtungen;
- Nicht-KMU im Rahmen eines Verbundprojektes.

Die Förderung erfolgt sowohl fortlaufend als auch über separate Förderaufrufe (Themencalls).

Fördervolumen in Mio. Euro

EFRE-Mittel in der SER	30,4
EFRE-Mittel in der ÜR	7,6
WFF-Mittel	23,0

Bewilligungen in Mio. Euro

21,4
2,1
15,6

Bewilligte Projekte: 145

Bewilligungsstelle: NBank



Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN



IMPT

Institut für
Mikroproduktionstechnik

Prof. Dr.-Ing. Marc Christopher Wurz

Institut für Mikroproduktionstechnik (IMPT)

Leibniz Universität Hannover

Garbsen, Germany

FlexEnergy4U-Projektvorstellung

Johannes Schnitzler & Dr.-Ing. Daniel Klaas

17.02.2026



- Vorstellung LUH & IMPT
- Kurzeinführung Projekt FlexEnergy4U

- Vorstellung Firma Ladon Energy GmbH durch Herrn Schnitzler, CEO
- Projektvorstellung mit Ausblick

- Fazit Fördermaßnahmen
 - Wie ist das Projekt entstanden?
 - Was lief gut?
 - Verbesserungspotential aus Sicht der LUH & Ladon Energy GmbH



Quelle: [1]

82

82 Studiengänge



25.378 Studierende



4.808 Abschlüsse



6 Forschungsschwerpunkte



5.083 Beschäftigte

358

358 Promotionen



630,7 Mio. € Finanzvolumen



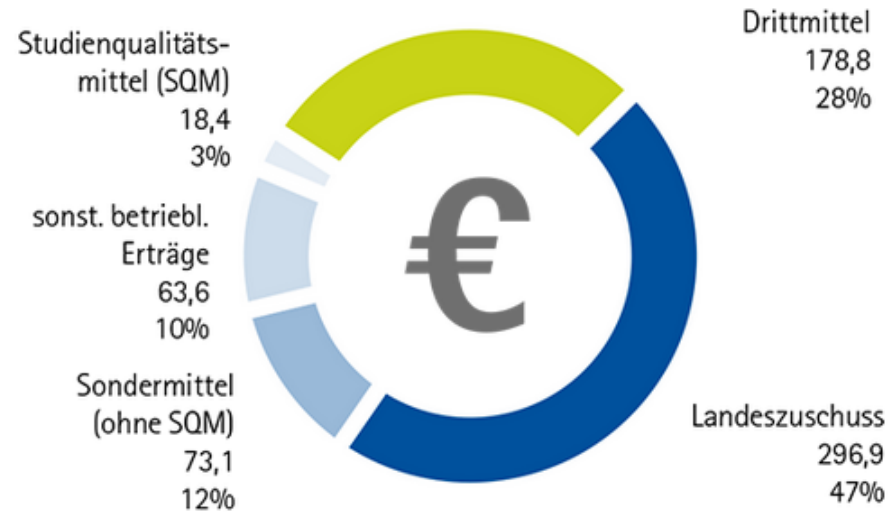
348.799 m² Nutzfläche

9+3

9 Fakultäten + 3 Schools

Quelle: [2]

Finanzvolumen in Mio. €



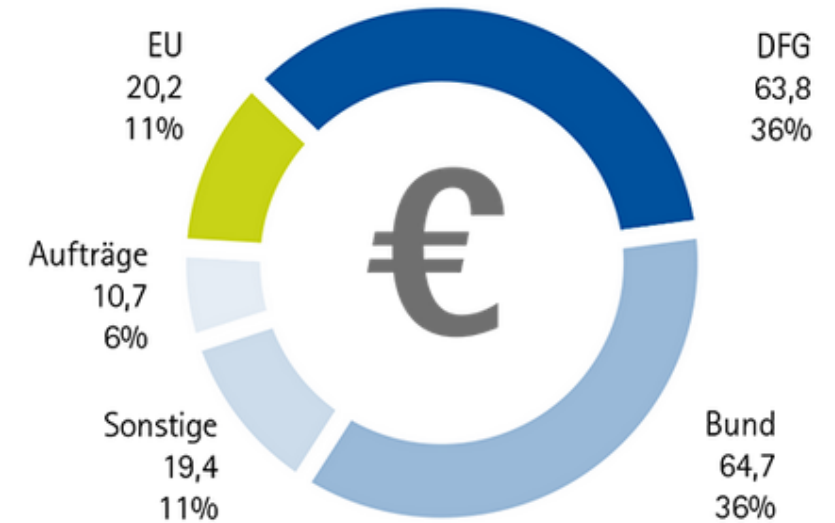
Das Finanzvolumen der Leibniz Universität Hannover setzte sich im Jahr 2023 wie folgt zusammen:

- 47 Prozent (296,9 Mio. €) Landeszuschuss
- 12 Prozent (73,1 Mio. €) Sondermittel des Landes
- 11 Prozent (63,6 Mio. €) sonstige betriebliche Erträge
- 3 Prozent (18,4 Mio. €) Studienqualitätsmittel und Langzeitstudiengebühren
- 28 Prozent (178,8 Mio. €) Drittmittel

(Erträge aus der Gewinn- und Verlustrechnung 2023)

Quelle: [2]

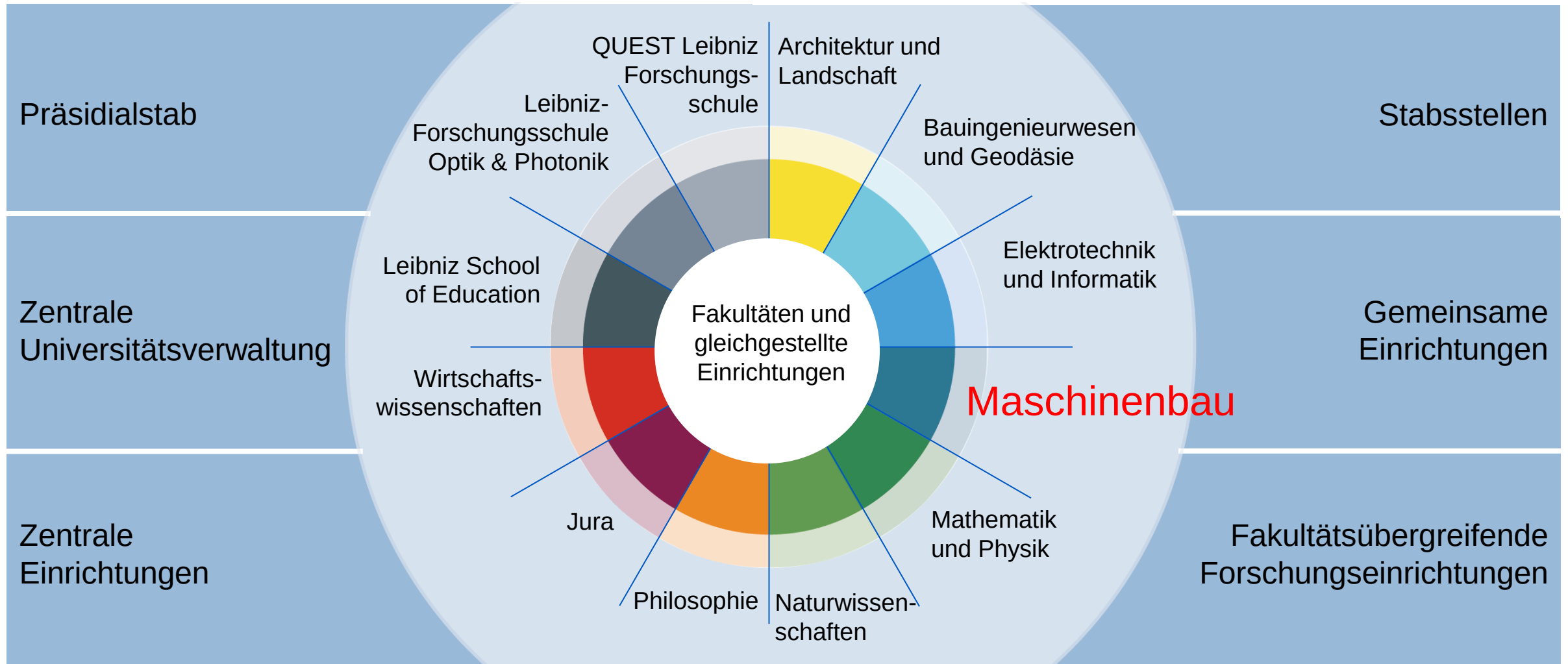
Herkunft der Drittmittel in Mio €



- 36 Prozent (**63,8** Mio. Euro) sind Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der VolkswagenStiftung (darunter 0,9 Mio. Euro)
- 46 Prozent (**64,7** Mio. Euro) sind Mittel des Bundes
- 11 Prozent (**19,4** Mio. Euro) sind sonstige Drittmittel (z.B. DAAD)
- 6 Prozent (**10,7** Mio. Euro) sind Mittel aus Aufträgen
- 11 Prozent (**20,2** Mio. Euro) sind Mittel der EU

(Stand: 2023)

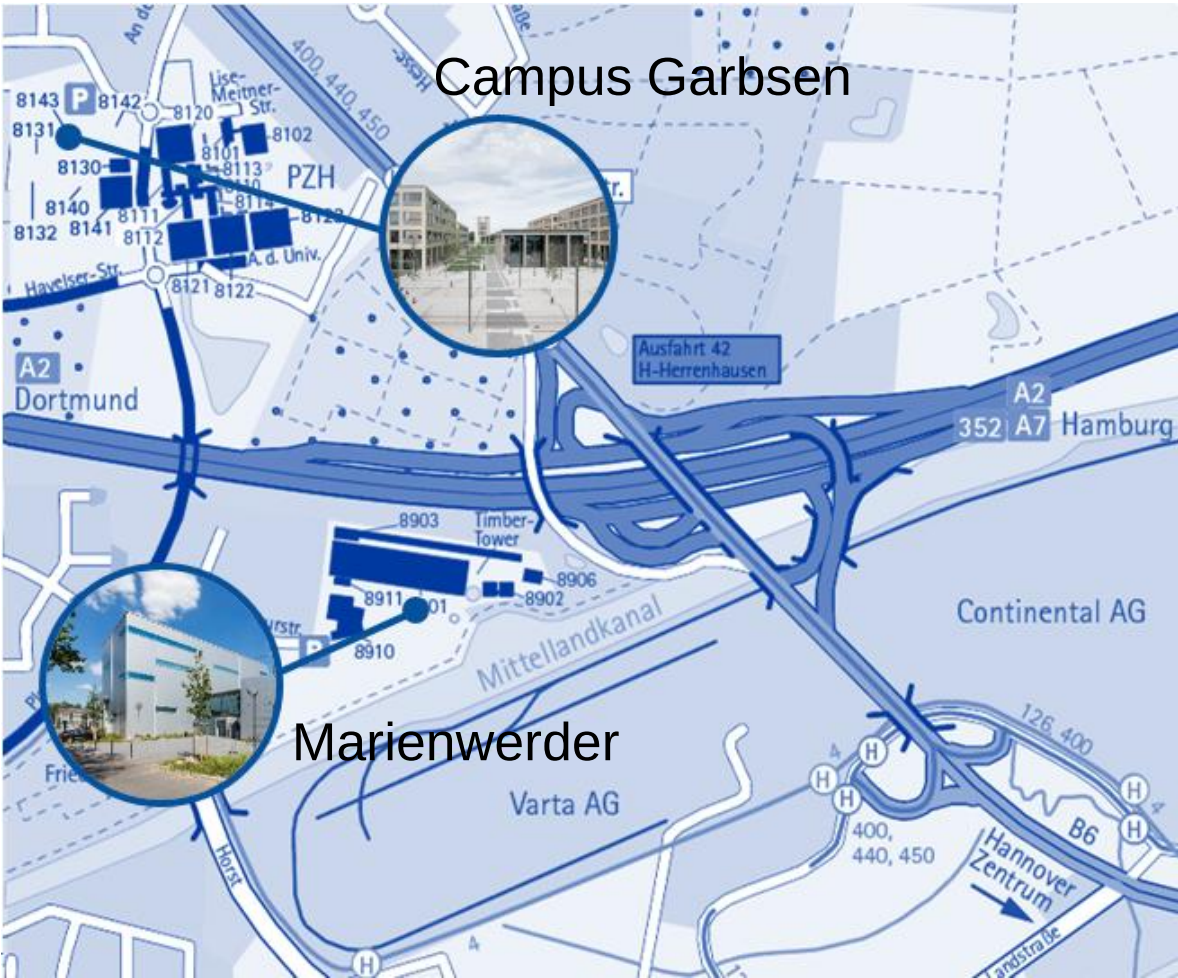
Quelle: [2]



Quelle: [3]



Quelle: [3]



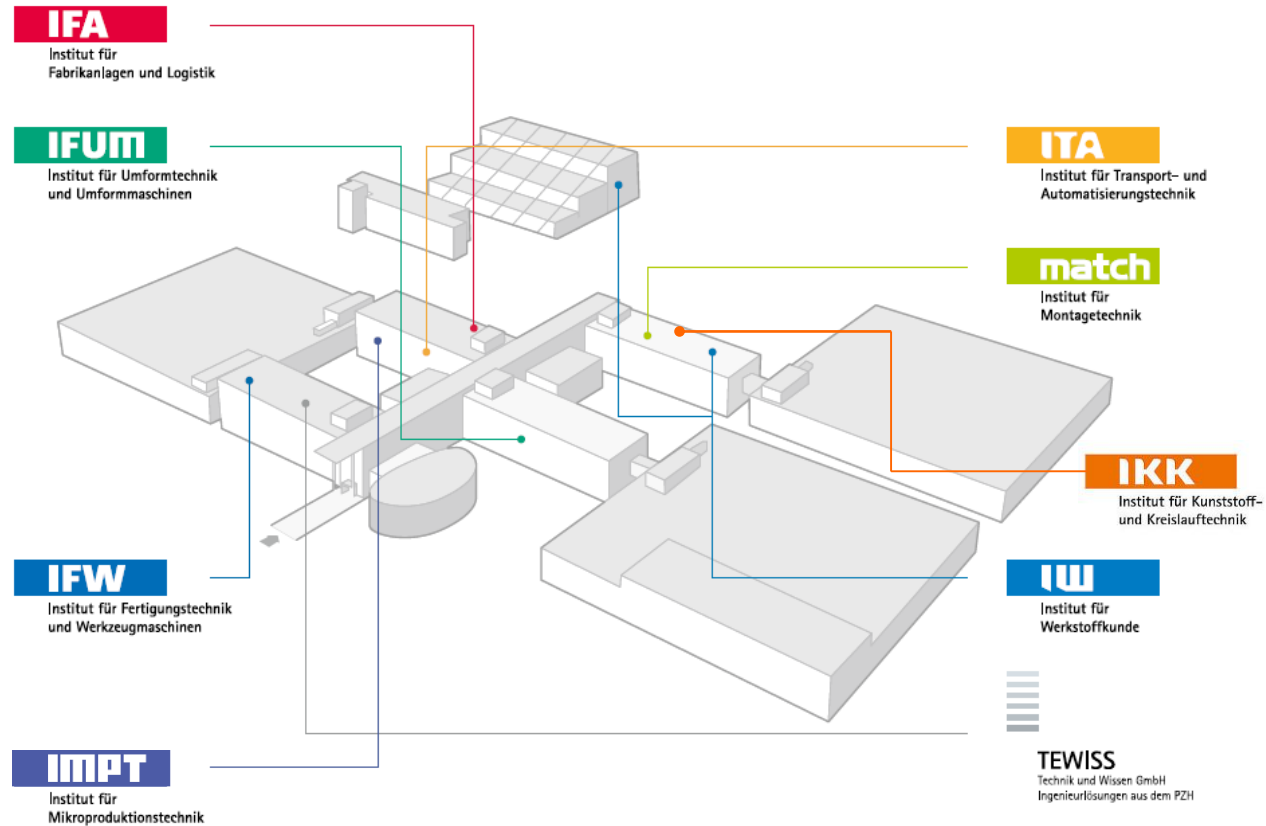
Quelle: [3]



Quelle: [3]



© Dorota Sliwonik



Einen Steinwurf entfernt:

- Laser Zentrum Hannover e.V.
- Institut für integrierte Produktion gGmbH
- Leibniz Research Center Energy 2050



IMPT Team

- Geschäftsführende Leitung: Prof. Dr.-Ing. Marc C. Wurz
- Oberingenieur: Folke Dencker, M.Sc.
- 31 wissenschaftliche Mitarbeitende (27 Doktoranden/innen & 4 Postdocs), Zwei Arbeitsbereiche

Forschungsschwerpunkte

- Dünnfilm-Technology
- Mechanische Mikrobearbeitung
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Mikrotribologie

Lehre

- Einführung in die Nanotechnologie; AVT
- Mikro- und Nanotechnologie /-systeme
- Mikro- und Nanotechnologie in der Biomedizin
- Nanoproduktionstechnik; Concurrent Engineering
- Mikrotechnik Labor



wurz@impt.uni-hannover.de

Räumlichkeiten (PZH, Garbsen Campus)

- 350 m² ISO 5 Reinraum
 - Dünnfilm-Anlagen mit Lithographie-Fertigungslinien
 - Anlagen zur Herstellung und Bearbeitung von Diamanten und Diamantschichten
 - Nass- und Trockenätzen, Oberflächen-, mechanische, elektrische und magnetische Analyse
- 170 m² Labore für mechanische und analytische Verfahren
 - Mechanische Mikrobearbeitung und Tribologie
 - Verschiedenste Aufbau- und Verbindungstechnik
- 90 m² Feinmechanische Werkstatt



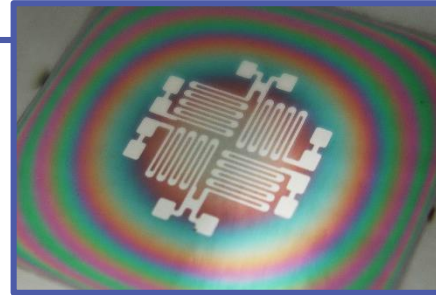
Mikro- und Nanointegration

Tim Bierwirth, M.Sc.

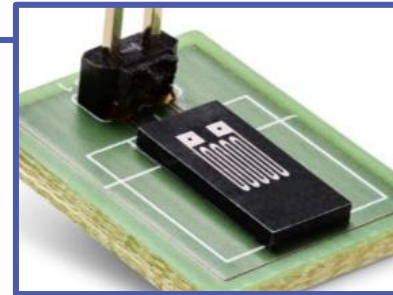
bierwirth@impt.uni-hannover.de

Drei Gruppen

- Integrationstechnik
- Polymerfreie Sensorik
- Embedded Systems



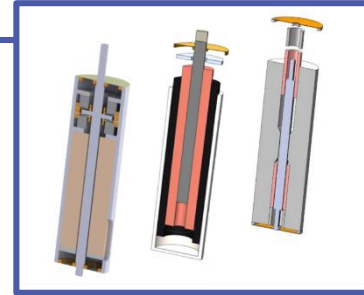
Direktabgeschiedener
Dehnungssensor



AMR-Sensor auf PEEK



Intelligenter
Sensorknoten



Mittellohraktoren

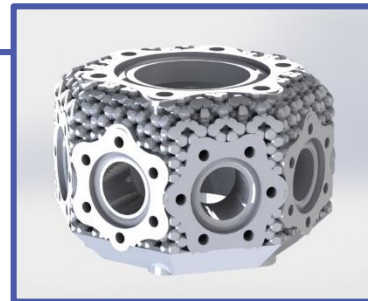
Quantentechnologie

Dr.-Ing. Alexander Kassner

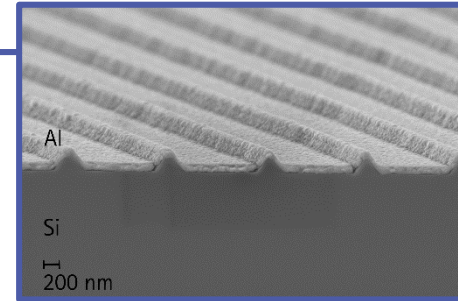
kassner@impt.uni-hannover.de

Drei Gruppen

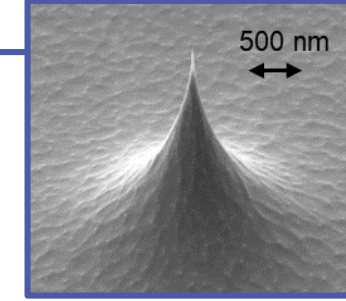
- Atomchip-Technologie
- Optische Technologien
- Vakuumtechnologie, Atomquellen und Quantencomputing



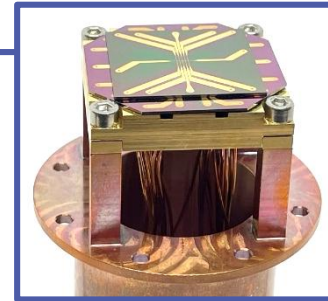
Metall-3D-Druck



Optisches Gitter



Feldemissionsspitze



Atomchip-System

- Fokus: Erzeugung „Smarter Sensoren“ und nicht nur Messgrößenwandler

Smarte Sensoren ermöglichen

- Edge Computing
- Datenvorverarbeitung
- Signalkonditionierung
- Driftkompensation
- Selbstdiagnose
- Sensor-Data-Fusion
- Kommunikation in Cloud/
Data Warehouse/ Broker

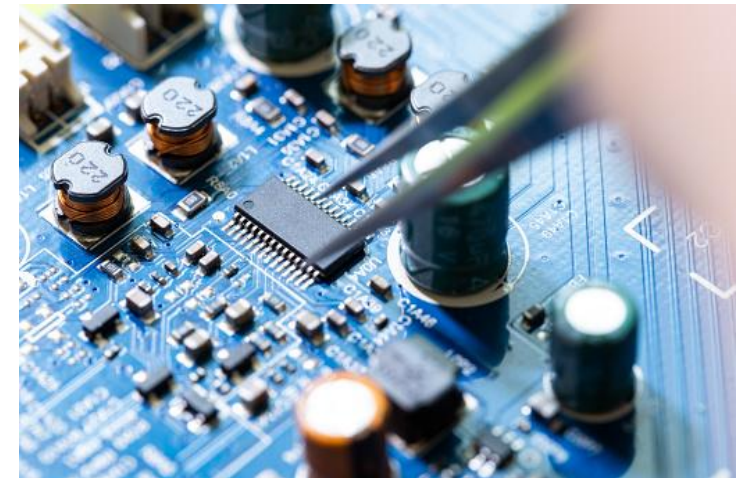


Quelle: [4]

- Benötigt: individual Hardware & Software (beginnend beim PCB bis zur KI)

Schlagwörter

- Datenerfassung & -analyse
- Maschinelles Lernen
- Digitaler Zwilling
- Softsensorik
- FEM/AI optimiertes Layout/Position
- Sensorknotenentwicklung
- Deep Learning
- Internet-of-Things
- Kommunikation (ZigBee, BLE,...)
- Neuronale Netze



Quelle: [5]

- **Titel:** FlexEnergy4U – Energiebedarfe prognostizieren und Flexibilitäten nutzen
- **Ziel:** Die Flexibilität privater Haushalte im Energiemarkt so zu optimieren, dass die Energiekosten gesenkt werden und gleichzeitig ein Beitrag zur Energiewende geleistet wird.
- **Technischer Ansatz:** Ein Sensorsystem zur Ermittlung des Energieverbrauchs auf Geräteebeane aus dem Gesamtverbrauch mittels Disaggregation und KI-Algorithmen
- **Förderrichtlinie:** Innovationsförderprogramm für Forschung und Entwicklung (IFP)
- **Fördergegenstand:** Entwicklung eines vermarktbaren Produktes und Dienstleistung
- **Stärkefeld im Rahmen RIS3-Strategie:** Energietechnologien, dort Produktionstechnik, Digitale Wirtschaft
- **Finanzierung:** je 50 % EFRE/ Landesmittel
- **Laufzeit:** 1.12.2024 bis 30.11.2027
- **Ausgaben/ Förderquote**
 - Ladon: 890 k€, (davon 780 k€ Personal), Förderquote 50%
 - IMPT: 298,7 k€ (289,6 k€ Personal), Förderquote 100%
- Mehr Infos unter: <https://www.impt.uni-hannover.de/de/institut/aktuelle-meldungen/news/aktuelles-detailansicht/news/flexenergy4u-erfolgreich-ingeworben>





Herausforderungen der Energiewende

Startup und Universität entwickeln eine Lösung.



Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN

Agenda

1

Flexibilität ist die neue Währung im Energiemarkt!

2

Wie können wir aussagekräftige Energiedaten erheben?

3

Start-up und Universität: 1 + 1 kann manchmal auch mehr als 2 sein!

4

Erfahrungen aus dem Förderprozess



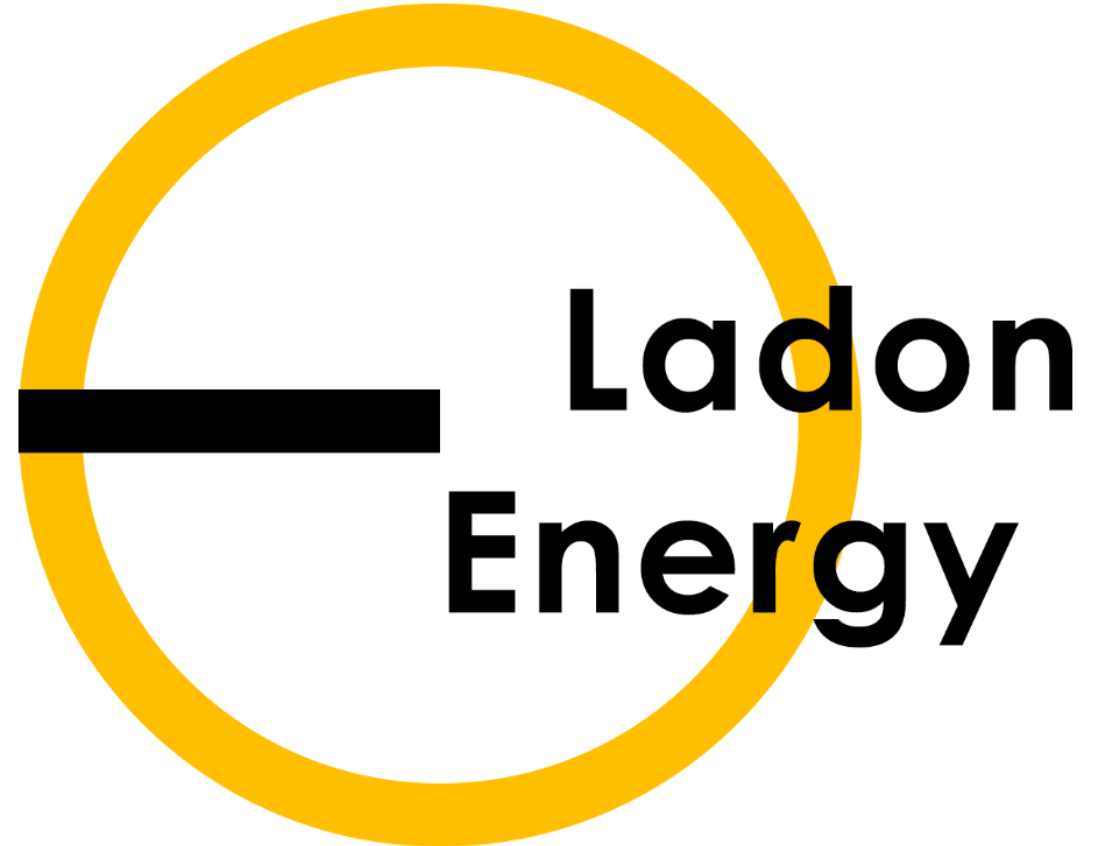
Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN

Wer ist Ladon Energy?

- Gegründet 2018
- Gründer: Johannes Schnitzler
- Co-Founder: Steffen Fuchs
- Anzahl Mitarbeiter: 4 Ingenieure mit verschiedenen Hintergründen
- Finanzierung: Private Finanzierung
- Technology Readiness Level: 5
Wir haben erste Kunden, aber unser Produkt hat noch keine vollständige Marktreife
- Tätigkeitsfeld: Hard- und Software Entwicklung um Energiekosten zu reduzieren und einen Beitrag zur Energiewende zu leisten.



Besonderheit der Strom- versorgung

Alles, was
entnommen wird,
muss genau zu
diesem Zeitpunkt
an einer anderen
Stelle
eingespeist
werden - und
umgekehrt!



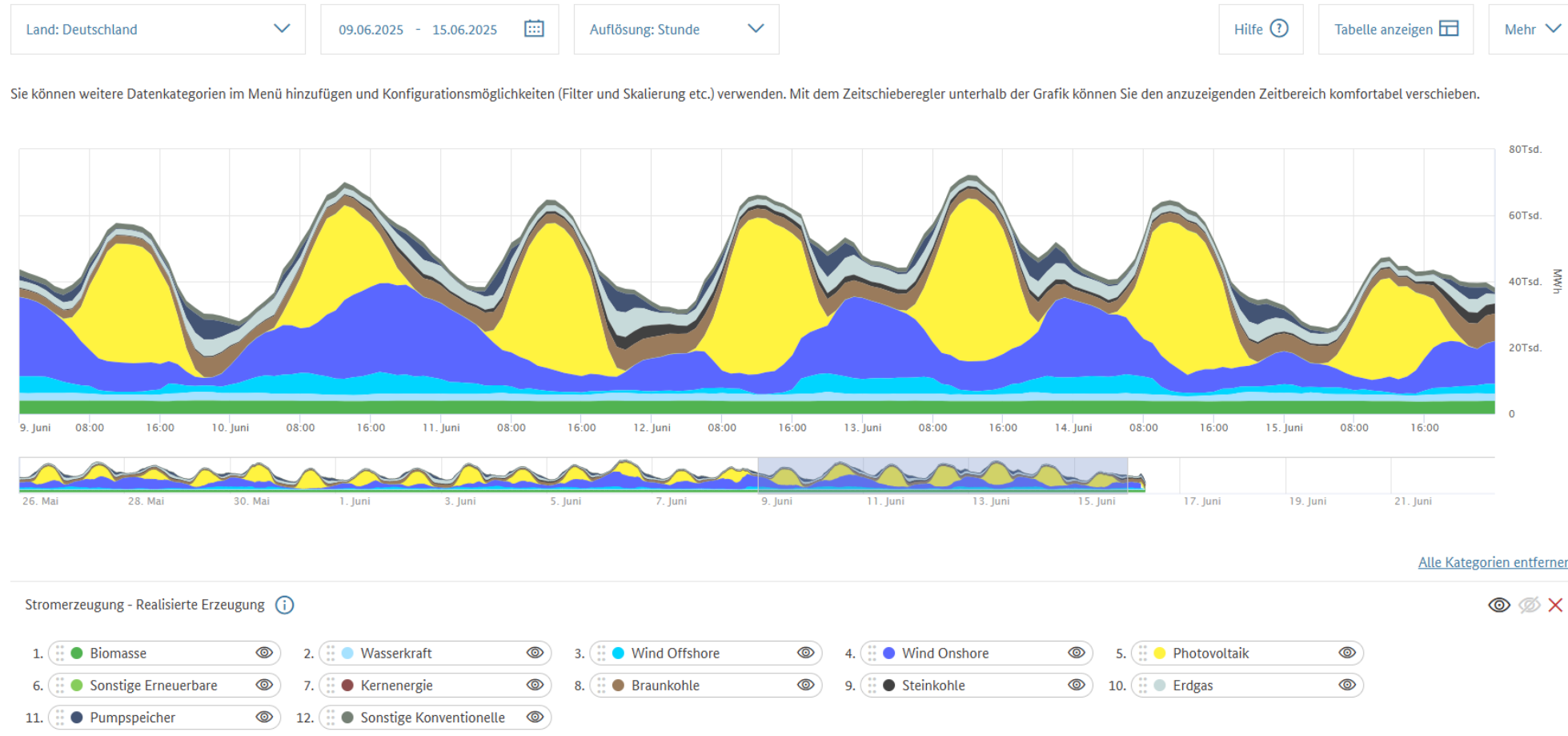
Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN

Regenerative Energie- träger bringen Volatilität

Mit zunehmender Bedeutung der regenerativen Energieträger, wird es immer schwieriger, Produktion und Entnahme in Einklang zu bringen.

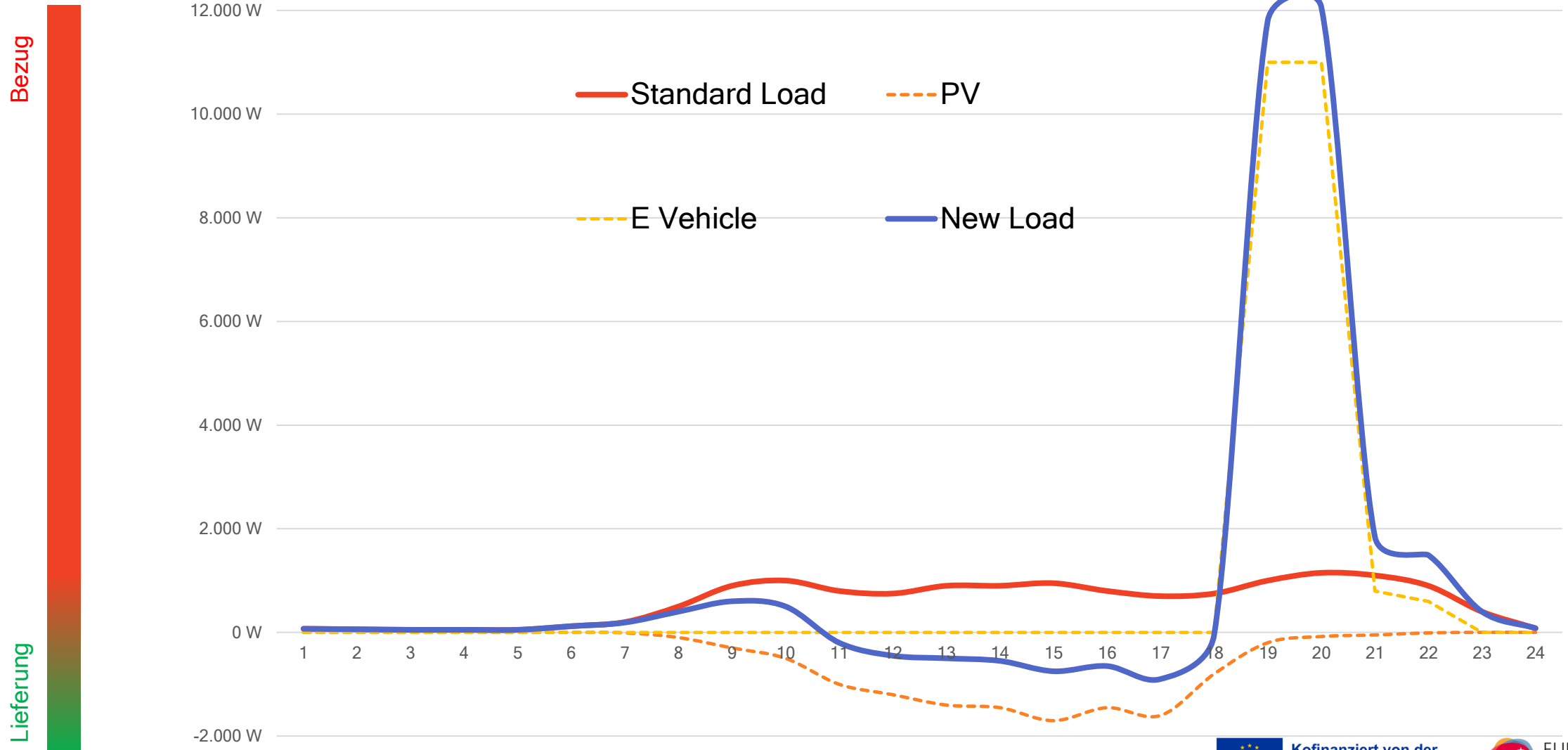


Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN

Entnahme von Strom wird durch e-Autos volatiler!

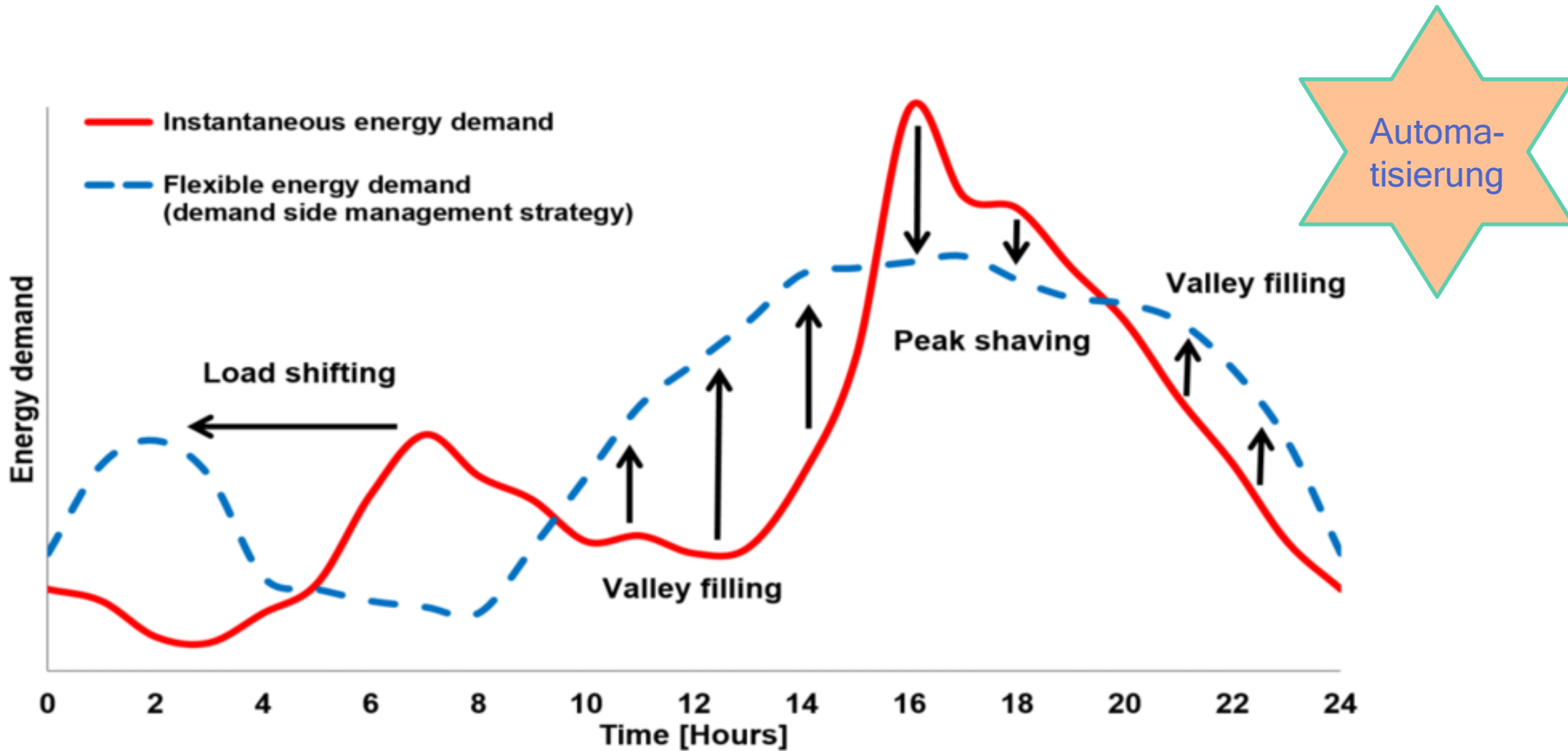


Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN

Flexibilität ist die Abrechnungsbasis im neuen Energiemarkt!



Quelle: Hicham Johra et al 2019 J. Phys.: Conf. Ser. 1343 012064; "Building energy flexibility: a sensitivity analysis and key performance indicator comparison."



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Energiepreise als Anreiz zur Flexibilisierung

Land: Deutschland



09.06.2025 - 15.06.2025



Auflösung: Stunde



Hilfe ?

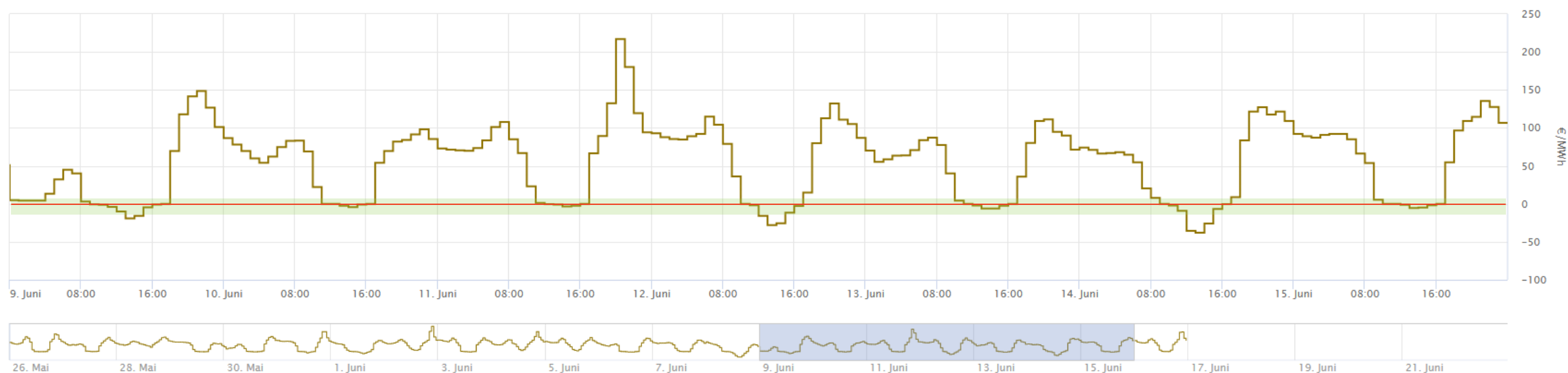
Tabelle anzeigen



Mehr



Sie können weitere Datenkategorien im Menü hinzufügen und Konfigurationsmöglichkeiten (Filter und Skalierung etc.) verwenden. Mit dem Zeitschieberegler unterhalb der Grafik können Sie den anzuzeigenden Zeitbereich komfortabel verschieben.

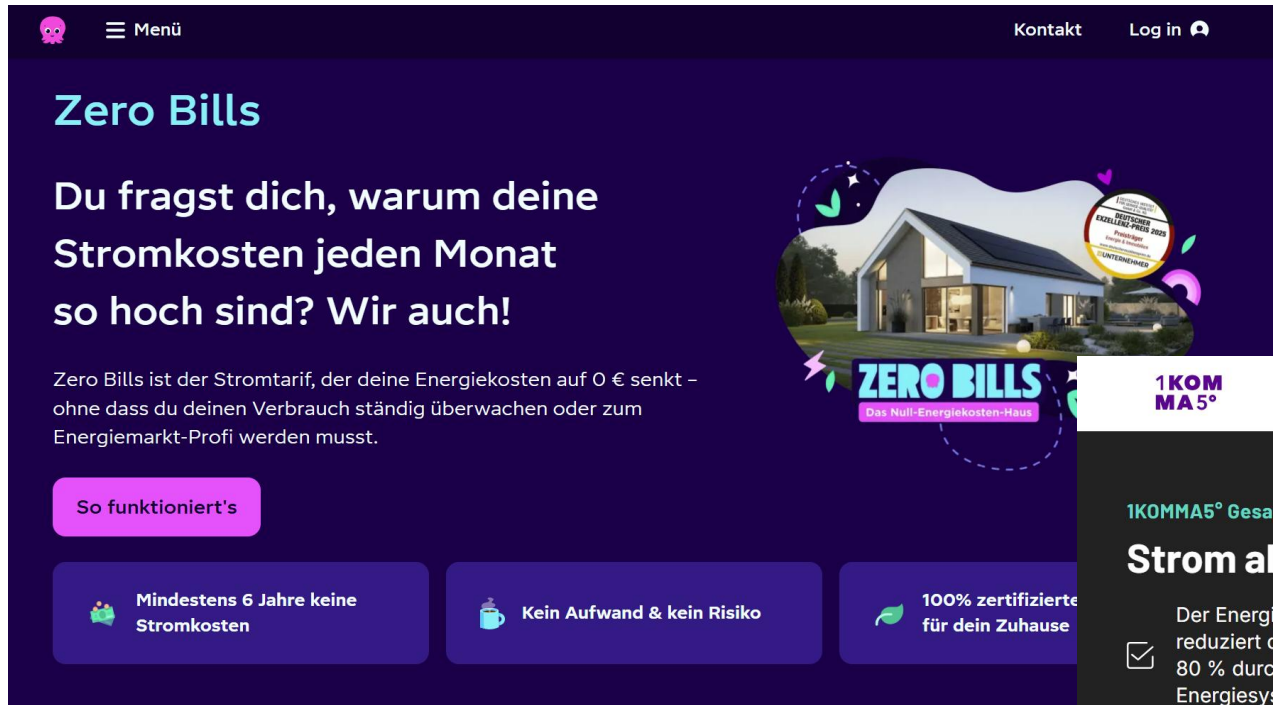


Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN

Wie kann der Haushalt davon profitieren?



The screenshot shows the top part of the Zero Bills website. It has a dark blue header with a pink skull icon, a 'Menü' button, and links for 'Kontakt' and 'Log in'. The main heading is 'Zero Bills' in light blue. Below it, a large text block asks 'Du fragst dich, warum deine Stromkosten jeden Monat so hoch sind? Wir auch!'. A smaller text block explains that Zero Bills is a tariff that reduces energy costs to 0 € without requiring constant monitoring or becoming an energy market profile. A pink button says 'So funktioniert's'. Below this are three blue boxes with icons and text: 'Mindestens 6 Jahre keine Stromkosten', 'Kein Aufwand & kein Risiko', and '100% zertifizierte für dein Zuhause'. To the right is an illustration of a modern house at night with solar panels and a 'ZERO BILLS' badge.

Zero Bills

Du fragst dich, warum deine Stromkosten jeden Monat so hoch sind? Wir auch!

Zero Bills ist der Stromtarif, der deine Energiekosten auf 0 € senkt – ohne dass du deinen Verbrauch ständig überwachen oder zum Energiemarkt-Profi werden musst.

So funktioniert's

- Mindestens 6 Jahre keine Stromkosten
- Kein Aufwand & kein Risiko
- 100% zertifizierte für dein Zuhause

Haushalte haben eine hohe Flexibilität. Bisher gibt es nur wenige Anbieter, die diese Flexibilität managen können.



The screenshot shows the 1KOMMA5° website. The header includes the '1KOMMA5°' logo and navigation links: 'Produkte', 'Heartbeat AI', 'In deiner Nähe', 'Über uns', 'Wissen', 'Gewerbekunden', and a button 'Ersparnis berechnen'. The main section is titled '1KOMMA5° Gesamtsystem' and 'Strom ab 0 Cent/kWh*'. It lists three benefits with checkmarks: 1. The Heartbeat AI energy manager reduces electricity costs by up to 80% through intelligent control of the energy system. 2. The energy management system connects all devices, optimizes energy flow, and controls them automatically. 3. It provides access to the cheapest prices on the electricity exchange. A button 'Heartbeat AI sichern' is at the bottom. To the right is a photo of a woman in a blue top holding a smartphone displaying the 1KOMMA5° app interface.

1KOMMA5° Gesamtsystem

Strom ab 0 Cent/kWh*

- Der Energiemanager Heartbeat AI reduziert deine Stromkosten um bis zu 80 % durch intelligente Steuerung deines Energiesystems.
- Das Energiemanagement vernetzt alle deine Geräte, optimiert deinen Energiefluss und steuert ihn automatisch.
- Gibt dir Zugang zu den günstigsten Preisen an der Strombörse.

Heartbeat AI sichern



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Wissen Sie, wann Sie viel Strom verbrauchen – und warum?

Um den Stromverbrauch
managen zu können, müssen wir
zuerst den Lastgang genau
verstehen!



Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN



Wann verbrauche ich eigentlich wieviel Strom?

- ☐ *Wie kann ich das genau erfassen? Es gibt in meinem Haus doch nur einen Stromzähler?*
- ☐ *Wodurch entstehen Lastspitzen? Was könnte ich ggf. verschieben um Geld zu sparen?*
- ☐ *Ich muss aber auch waschen und kochen können, wenn mal nicht die Sonne scheint und der Wind nicht weht.*
- ☐ *Wie hoch ist das Einsparungspotential, wenn alle Flexibilitäten genutzt werden.*

Agenda

1

Flexibilität ist die neue Währung im Energiemarkt!

2

Wie können wir aussagekräftige Energiedaten erheben?

3

Start-up und Universität: 1 + 1 kann manchmal auch mehr als 2 sein!

4

Erfahrungen aus dem Förderprozess



Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN

Wir messen – aber ganz genau!

- ✓ Jedes Gerät hat einen eigenen energetischen Fingerabdruck, der sich durch Oberwellen und Phasenverschiebungen auszeichnet.
- ✓ Um diesen Fingerabdruck zu erkennen, werden Strom und Spannung mit 20kHz gemessen.
- ✓ Die Messung findet an einer Stelle, im Sicherungskasten des Hauses statt. Mit Hilfe einer Künstlichen Intelligenz können die verschiedenen Fingerabdrücke erkannt werden.
- ✓ Dadurch wissen wir ganz genau, wann welches Gerät eingeschaltet wird.



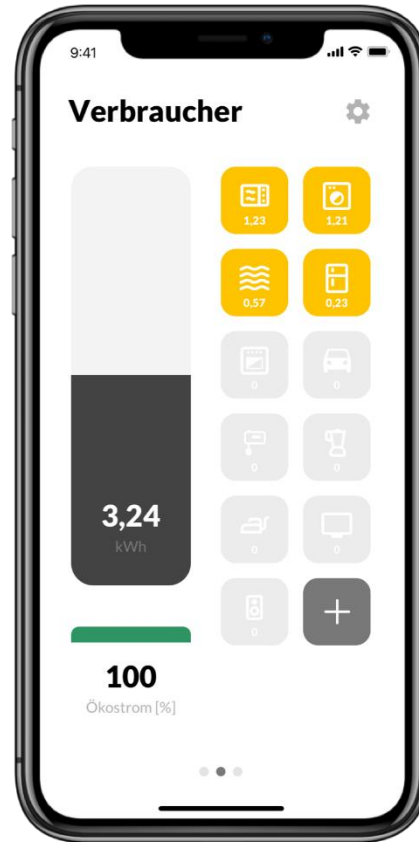
Wir machen
den Energie-
verbrauch
verständlich!

Nutzen:

- Senkung der Energiekosten
- Steigerung der Autarkie
- Beitrag zur Energiewende



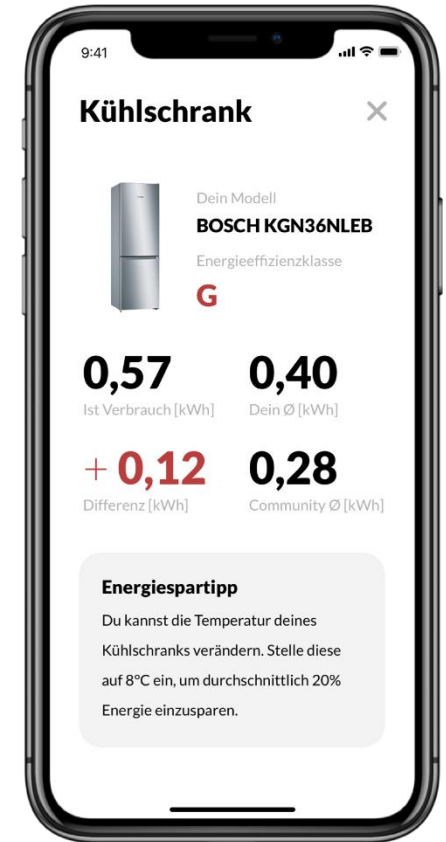
Woher kommt mein
Strom: Stadtwerk? PV
Anlage? Batterie?



Welche Geräte beziehen
aktuell Strom und
wieviel?



Wie autark ist mein
Haushalt? Wie viel
Ökostrom?



Energiespartipps
und Benchmark auf
Geräte-Ebene.



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Wir antizipieren den Energiebedarf der Zukunft

Es reicht nicht aus, die Vergangenheit zu analysieren, wir müssen die nahe Zukunft verstehen, um Energieflüsse optimal managen zu können!

Vergangenheit analysieren



Zukunft verstehen



Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEBESACHSEN

Agenda

1

Flexibilität ist die neue Währung im Energiemarkt!

2

Wie können wir aussagekräftige Energiedaten erheben?

3

Start-up und Universität: 1 + 1 kann manchmal auch mehr als 2 sein!

4

Erfahrungen aus dem Förderprozess



Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN

Synergien für beide Seiten

- Start-up liefert Sensor mit innovativem Messverfahren
- Universität liefert KI-Knowhow um Daten zu analysieren

SYNERGY

$$1 + 1 > 2$$

Agenda

1

Flexibilität ist die neue Währung im Energiemarkt!

2

Wie können wir aussagekräftige Energiedaten erheben?

3

Start-up und Universität: 1 + 1 kann manchmal auch mehr als 2 sein!

4

Erfahrungen aus dem Förderprozess



Kofinanziert von der
Europäischen Union



EUROPA FÜR
NIEDERSACHSEN

Gegenseitiges Verständnis ist gefragt!

- ✓ Hier stoßen drei Welten aufeinander: Start-up, Universität und Fördermittel-Geber
- ✓ Unterschiedliche Interessenslagen:
 - Time to Market
 - Innovations-Fokus
 - Vergabe im Sinne der Richtline
- ✓ Verständnis braucht Zeit und setzt Kontinuität im persönlichen Umgang voraus!



Wo stehen wir aktuell? + Ausblick

Flex4U 87028452 Arbeitspakete		PM																
Ladon Energy GmbH		IMPT		Q1/25	Q2/25	Q3/25	Q4/25	Q1/26	Q2/26	Q3/26	Q4/26	Q1/27	Q2/27	Q3/27	Q4/27			
1	Datenvorverarbeitung	8																
		2																
1.1	Geeignetes Datenformat	2																
		2																
1.2	Ringbuffer mit Schwellwerten	3																
		-																
1.3	Senden von Trainingsdaten für NN	3																
		-																
2	Energiesignaturerfassung und Gerätedatenbank	30																
		8																
2.1	Einzel- und Gesamtverbrauch messen	10																
		-																
2.2	Datensatz synthetisch erweitern	20																
		8																
3	Disaggregation mit neuronalem Netz	-																
		12																
3.1	Bau des CNN (Training und Validierung) basierend auf DB aus AP2	-																
		8																
3.2	Test mit aggregierten Daten aus AP2 und Optimierung des CNN	-																
		4																



Kofinanziert von der Europäischen Union



EUROPA FÜR NIEDERSACHSEN

Wo stehen wir aktuell? + Ausblick

[illegible]

– Zeitlicher Ablauf

- 02/24 Kontaktaufnahme Fa. Ladon mit IMPT (Aufmerksamkeit über Veröffentlichungen/ Homepage)
- 02/24 IMPT-Erstgespräch (anschließend interne Bewertung, Fördermittelrecherche durch IMPT)
- 03/24 Kontaktaufnahme NBank Erstgespräch
- 05/24 Zweitgespräch NBank für Vorabeinschätzung (sehr hilfreich, erspart Arbeit/ Geld)
- 06/24 Einreichung bei NBank (Ausarbeitung 1 PM IMPT; 0,5 PM Ladon)
- 09/24 positives Gutachten von Niedersachsen.next GmbH
- 28.11.24 Zuwendungsbescheid
- 1.12.24 Projektbeginn

- Vorab: Vielen Dank für die Förderung!
- Gut gelaufen:
 - Erhalt Fördermittel: deutlich schneller als auf Bundesebene oder über DFG
 - Persönlicher Kontakt NBank mit fundierter Ersteinschätzung zu Fördertooleignung und Projektidee
 - vor und während Beantragung sehr wertvoll, stark von Mitarbeitenden abhängig
 - fast alle Informationen digital zugänglich (Portal hilfreich)
 - Unterstützung durch LUH Dezernat 4 Forschung und EU-Hochschulbüro
- Positive Änderungen:
 - Abschaffung Stundenzettel (Nutzung von Pauschalen), bitte beibehalten
 - seit 05/25 Niedersächsische Wertgrenzenverordnung (NWertVO), Vergabedoku und Prüfaufwand niedriger

- Verbesserungspotential:
 - Zeitfenster Bewilligung bis Beginn knapp
 - PDF-Formulare NBank z.T. ausgefüllt nicht speicherbar
 - Verständnis für Start-Ups/KUs ausbaufähig
 - Herausforderung bei Auswahl Fördertool im Portal/ Rücksprachen NBank notwendig, Portal intuitiver gestalten
 - rein digitale Einreichung wünschenswert
 - Antragsformular für die Erklärung zu Unternehmen in Schwierigkeiten, zur Umsatzsteuer, zur Belegarchivierung und zur Grundrechtecharta => Im digitalen Antrag bereits bestätigt/ Angaben gemacht und dann doppelt eingereicht über separate Formulare => Ist das notwendig?
 - Formular „Unternehmen in Schwierigkeiten“ für Universität je Antrag wirklich notwendig?
 - Erklärung Umsatzsteuer: Wirklich für öffentliche Einrichtungen zu testieren? Falls ja, reicht dies dann für 1. Mittelanforderung aus? Zur Antragstellung galt: für Verwendungsnachweis nötig; Kostenpunkt jeweils ca. 1.000€
- Wunsch Ladon: Interesse an Gremienarbeit

- [1] <https://www.hannover.de/Wirtschaft-Wissenschaft/Wissenschaft/Hochschulen-und-Forschung/Hochschulen/Leibniz-Universit%C3%A4t-Hannover>
- [2] <https://www.uni-hannover.de/de/universitaet/profil/zahlen#c84017>
- [3] Dekanat für Maschinenbau, LUH intern
- [4] <https://zenetti-b2b.de/wp-content/uploads/2025/02/Warum-KI-nur-in-Verbindung-mit-Automatisierung-Sinn-macht-1030x589.webp>
- [5] https://pixabay.com/de/images/search/elektronikentwicklung/?manual_search=1

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung.



Johannes Schnitzler
johannes.schnitzler@ladon-energy.com
0511-533-666-1



Dr.-Ing. Daniel Klaas
klaas@impt.uni-hannover.de
0511-762-18028



Prof. Dr.-Ing. Marc C. Wurz
wurz@impt.uni-hannover.de
0511-762-5104