

Bewerbung

Professur Gebäudeautomation

Dr. Christian Finck

Präsentation unter <https://finck.technology/dokumente>

0. Einleitung

1. Lehrprobe

2. Wissenschaftlicher Vortrag

Wissenschaftler & Ingenieur (2007 – 2020)



1.200+ citations / h-index =14
(~ 20 Publikationen)*

Letzte Publikation (2020)

Optimal control of demand flexibility under real-time pricing
for heating systems in buildings: A real-life demonstration*

Unternehmensberater seit 2020



finck.technology



HTWK

Lehrauftrag

Zielbild Professur Gebäudeautomation

Studierende sollen technische Systeme verstehen, vernetzte und datengetriebene Lösungen entwickeln und diese selbstständig, praxisnah und wissenschaftlich fundiert anwenden können.

Studierende sollen technische Systeme verstehen, vernetzte und datengetriebene Lösungen entwickeln und diese selbstständig, praxisnah und wissenschaftlich fundiert anwenden können.

Inhaltliche Schwerpunkte

1. Gebäude- und Energiesysteme

Baukonstruktion · technische Anlagen & Medien

2. Automation & Systemintegration

Sensorik & Aktorik · Regelung & Automation ·
Kommunikation & Interoperabilität

3. Daten, Modelle & Digitale Zwillinge

Datenerfassung & Datenmanagement · BIM, Modelle &
Semantik · Analyse, Simulation & KI

Querschnitte

Sicherheit ·
Nachhaltigkeit ·
Mensch

Studierende sollen technische Systeme verstehen, vernetzte und datengetriebene Lösungen entwickeln und diese selbstständig, praxisnah und wissenschaftlich fundiert anwenden können.

Didaktische Schwerpunkte

- A. Praxisorientiert:** reale Systeme und Fragestellungen
- B. Projektorientiert:** Lösungen selbstständig entwickeln
- C. Datenorientiert:** messen, analysieren, visualisieren, optimieren

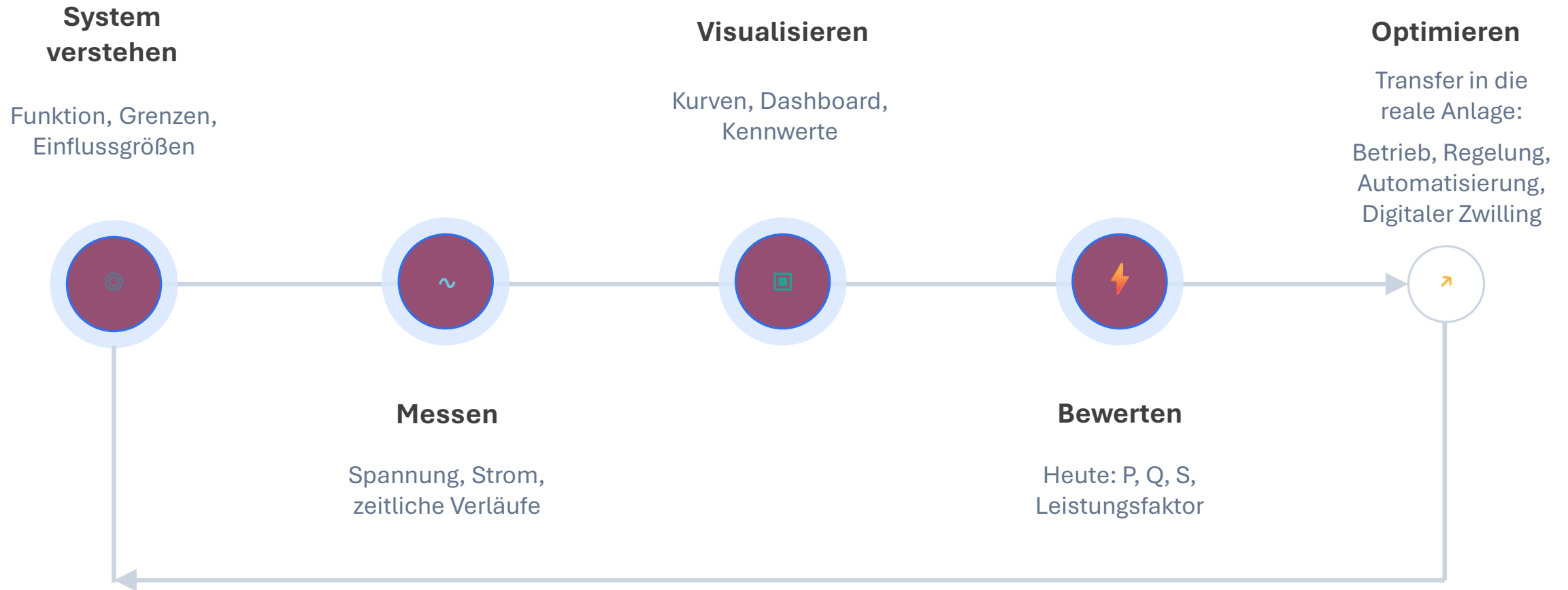
Querschnitt
Wissenschaftliches
Arbeiten

Lehrprobe

Elektrische Leistung im Wechselstromkreis und deren praktische Anwendung zur Leistungsbewertung in der Antriebstechnik

Dr. Christian Finck

1



Bei welcher Zuordnung steckt ein Fehler?

Mentimeter

Instructions

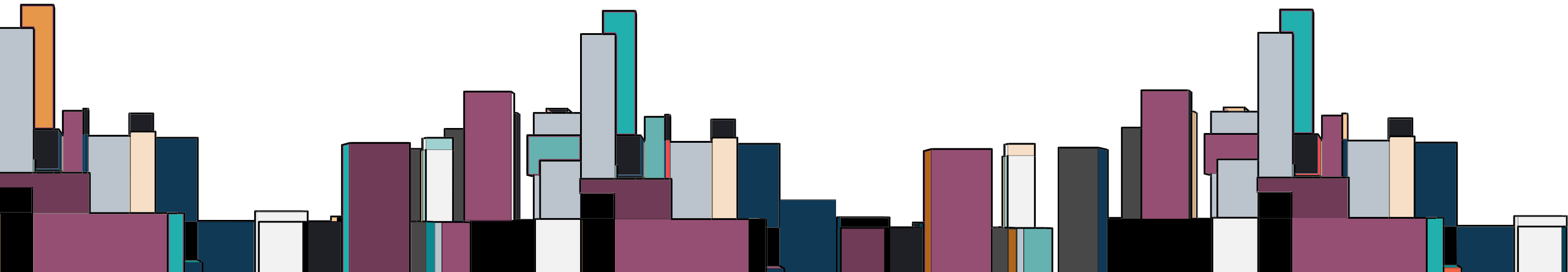
Go to
www.menti.com

Enter the code

7397 2729



Or use QR code



Phasenverschiebung im einphasigen Wechselstrom

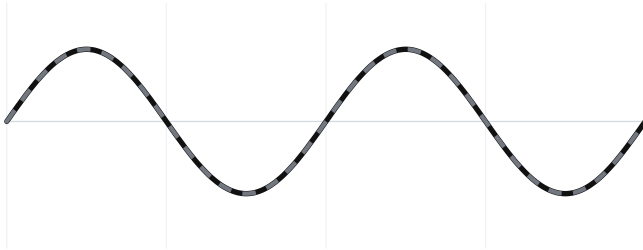
Legende:

— Spannung $u(t)$

- - - Strom $i(t)$

Ohmsche Last

$$\varphi = 0^\circ$$



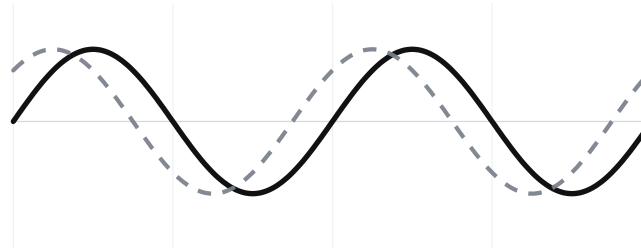
Strom und Spannung sind phasengleich.

Bps: Widerstand **R**

Ursache: keine Speicherung in Feldenergie

Kapazitive Last

$$\varphi < 0^\circ$$



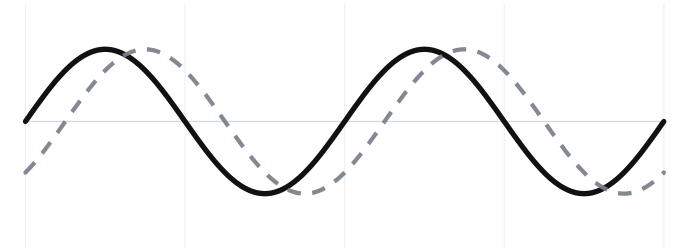
Strom eilt der Spannung voraus.

Bps: Kondensator **C**

Ursache: elektrisches Feld

Induktive Last

$$\varphi > 0^\circ$$



Strom hinkt der Spannung nach.

Bps: Spule / Motor (Antrieb) **L**

Ursache: magnetisches Feld

Phasenverschiebung im einphasigen Wechselstrom

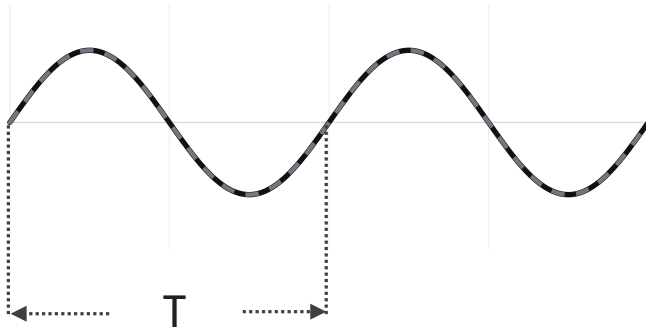
Legende:

— Spannung $u(t)$

- - - Strom $i(t)$

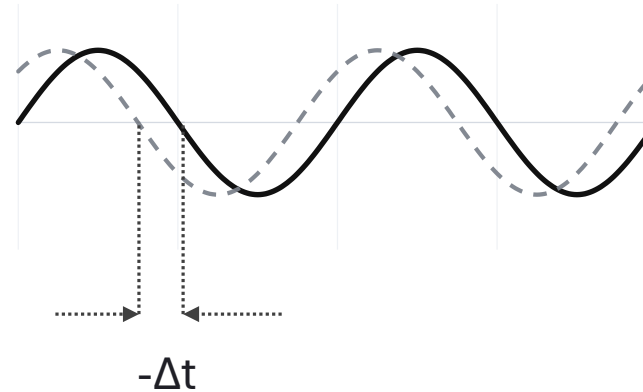
Ohmsche Last

$$\varphi = 0^\circ$$



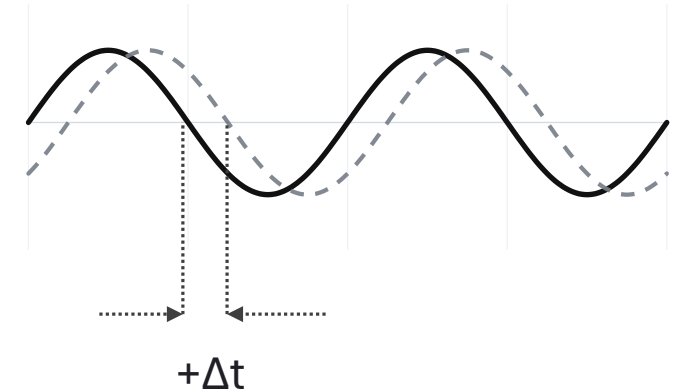
Kapazitive Last

$$\varphi = ?$$



Induktive Last

$$\varphi = ?$$



$$\varphi = (\Delta t / T) \cdot 360^\circ$$

Δt = Zeitverschiebung zwischen $u(t)$ und $i(t)$

Vorzeichen: kapazitiv – | induktiv +

Phasenverschiebung im einphasigen Wechselstrom

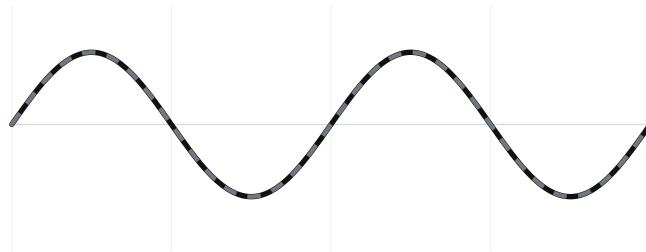
Legende:

— Spannung $u(t)$

- - - Strom $i(t)$

Ohmsche Last

$$\varphi = 0^\circ$$

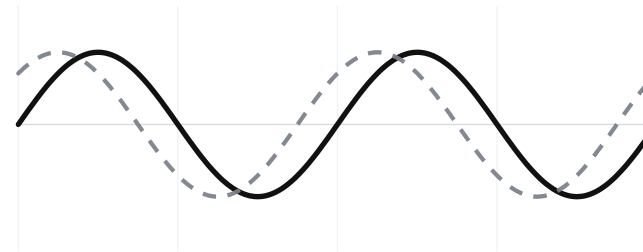


Δt $\longrightarrow$ 0 ms

$$\varphi = (0 / 20) \cdot 360^\circ$$

Kapazitive Last

$$\varphi = -37^\circ$$

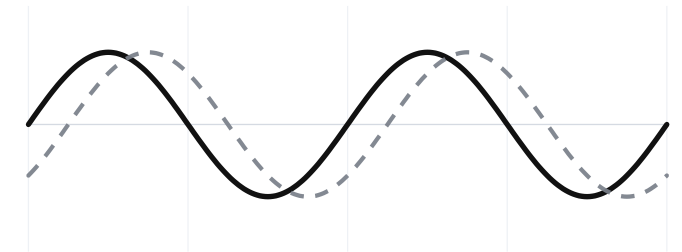


Δt $\longrightarrow$ -2,05 ms

$$\varphi = (-2,05 / 20) \cdot 360^\circ$$

Induktive Last

$$\varphi = 37^\circ$$



Δt $\longrightarrow$ 2,05 ms

$$\varphi = (2,05 / 20) \cdot 360^\circ$$

$$\varphi = (\Delta t / T) \cdot 360^\circ$$

bei 50 Hz: $T = 1/f = 20 \text{ ms}$

Vorzeichen: kapazitiv - | induktiv +

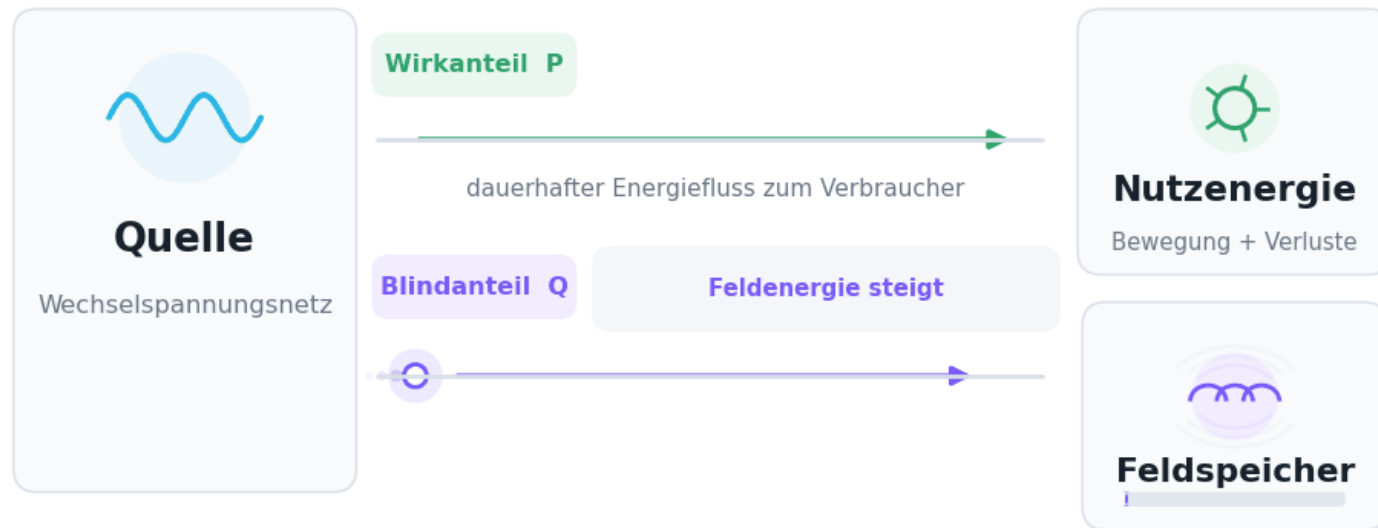
Phasenverschiebung im einphasigen Wechselstrom

Legende:

— Spannung $u(t)$

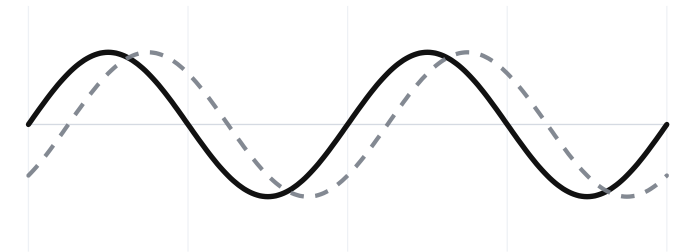
- - - Strom $i(t)$

Was passiert energetisch bei der Phasenverschiebung?



Induktive Last

$$\varphi = 37^\circ$$



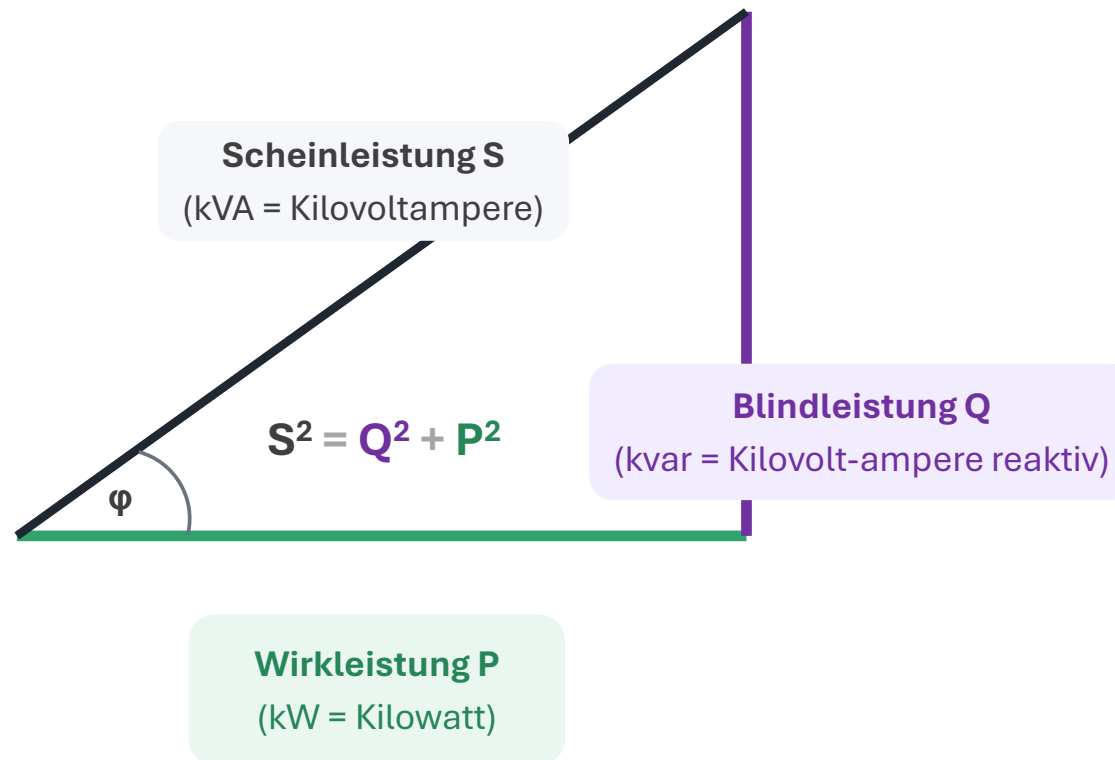
Δt → 2,05 ms

Bps: Spule / Motor (Antrieb) L

Ursache: magnetisches Feld

Leistungsaufteilung, Leistungsdreieck & Leistungsfaktor

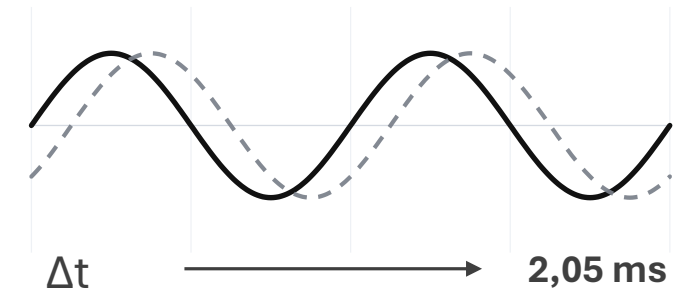
Legende: — Spannung $u(t)$ - - - Strom $i(t)$



Induktive Last Bsp. Motor

$$\varphi = 37^\circ$$

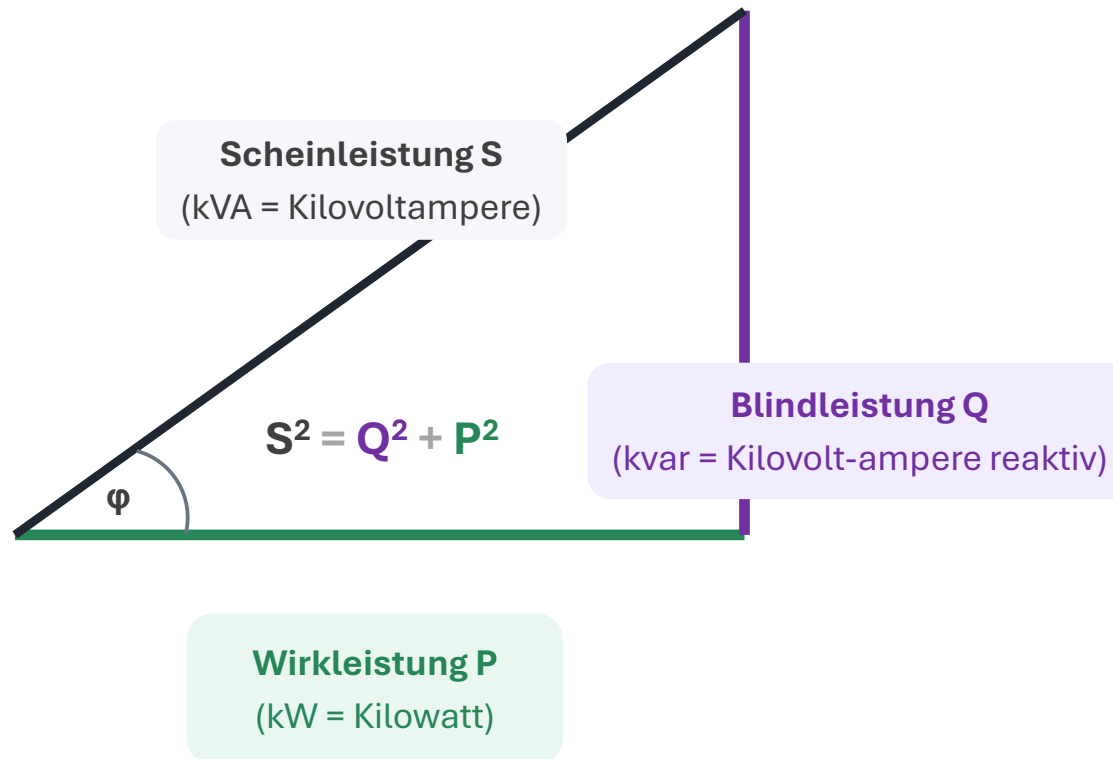
$$\cos \varphi = P / S = \lambda$$



Merksatz

Der **Leistungsfaktor** $\lambda = P/S$ beschreibt den Anteil der Scheinleistung, der als Wirkleistung genutzt wird. Bei sinusförmigen Größen gilt: $\lambda = \cos \varphi$

Leistungsaufteilung, Leistungsdreieck & Leistungsfaktor



Induktive Last Bsp. Motor

$$\varphi = 37^\circ$$

$$\cos \varphi = P / S = \lambda = 0,8$$

$$S = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$$

$$P = S \cdot \cos \varphi$$

$$Q = S \cdot \sin \varphi$$

$$U_{\text{eff}} = 230 \text{ V}$$

$$I_{\text{eff}} = 10 \text{ A}$$

$$S = 2,30 \text{ kVA}$$

$$P = 1,84 \text{ kW}$$

$$Q = 1,38 \text{ kvar}$$

Merksatz

Der **Leistungsfaktor** $\lambda = P/S$ beschreibt den Anteil der Scheinleistung, der als Wirkleistung genutzt wird. Bei sinusförmigen Größen gilt: $\lambda = \cos \varphi$

Leistungsaufteilung, Leistungsdreieck & Leistungsfaktor

Ohmsche Last

$$\varphi = 0^\circ$$

$$\cos \varphi = P / S = \lambda = 1$$

$$S = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$$

$$P = S \cdot \cos \varphi$$

$$Q = S \cdot \sin \varphi$$

$$U_{\text{eff}} = 230 \text{ V}$$

$$I_{\text{eff}} = 8 \text{ A}$$

$$S = 1,84 \text{ kVA}$$

$$P = 1,84 \text{ kW}$$

$$Q = 0 \text{ kvar}$$

Induktive Last Bsp. Motor

$$\varphi = 37^\circ$$

$$\cos \varphi = P / S = \lambda = 0,8$$

$$S = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$$

$$P = S \cdot \cos \varphi$$

$$Q = S \cdot \sin \varphi$$

$$U_{\text{eff}} = 230 \text{ V}$$

$$I_{\text{eff}} = 10 \text{ A}$$

$$S = 2,30 \text{ kVA}$$

$$P = 1,84 \text{ kW}$$

$$Q = 1,38 \text{ kvar}$$

Merksatz

Blindleistung wird für elektrische und magnetische Felder benötigt. Sie erzeugt keine zusätzliche Nutzleistung, erhöht aber Strom und Scheinleistung und belastet dadurch Leitungen, Schalter und Transformatoren.

Welche Größen müssen wir im experimentellen Aufbau direkt erfassen, um den Leistungsfaktor $\lambda (\cos \varphi)$ anschließend bestimmen zu können?

Mentimeter

Instructions

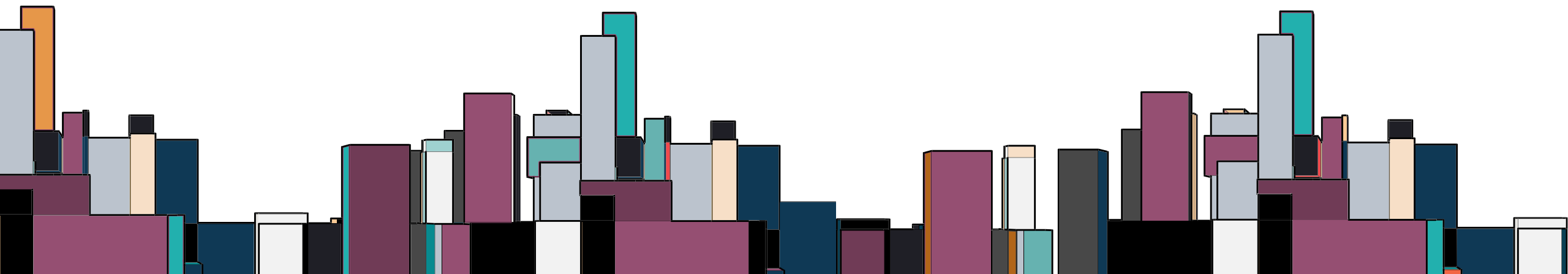
Go to
www.menti.com

Enter the code

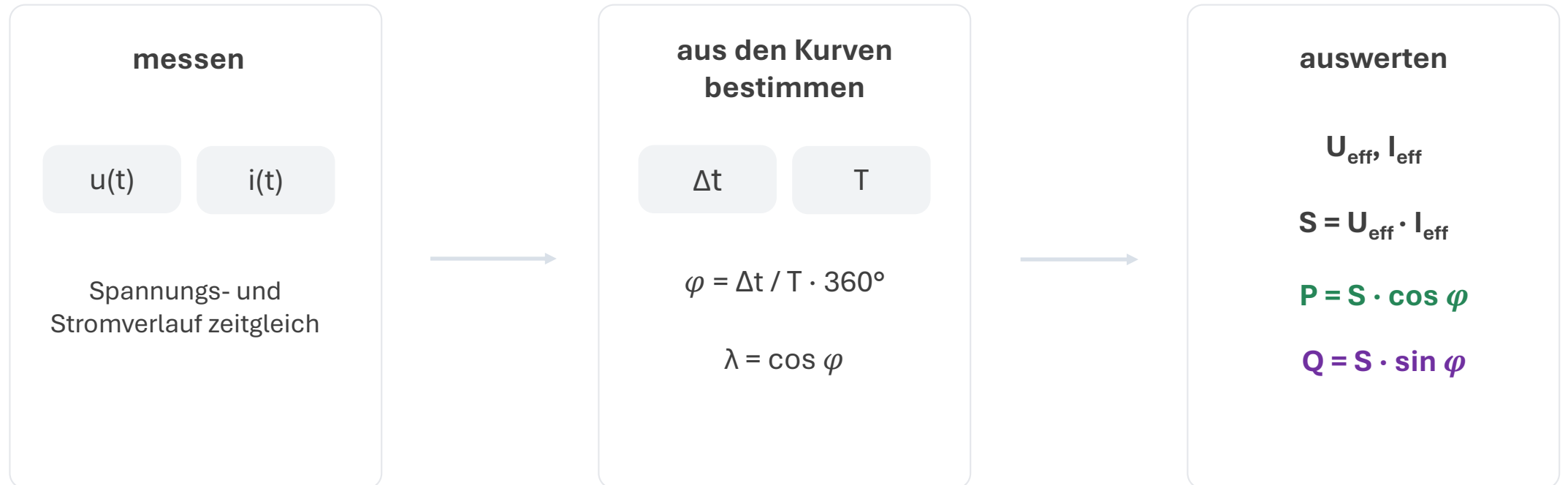
7397 2729



Or use QR code



Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Mess-Strategie



Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Umsetzung

Reale Anwendung (Motor-Antrieb bspw. Lüfter)



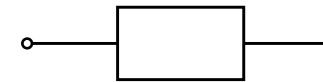
ohmsches + induktives
Verhalten



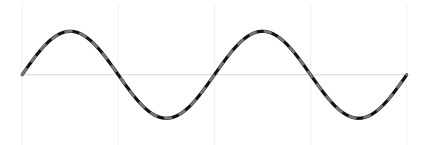
Lehr-Experiment

R

ohmscher Fall



$u(t)$ und $i(t)$ in Phase

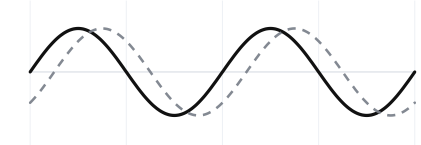


L

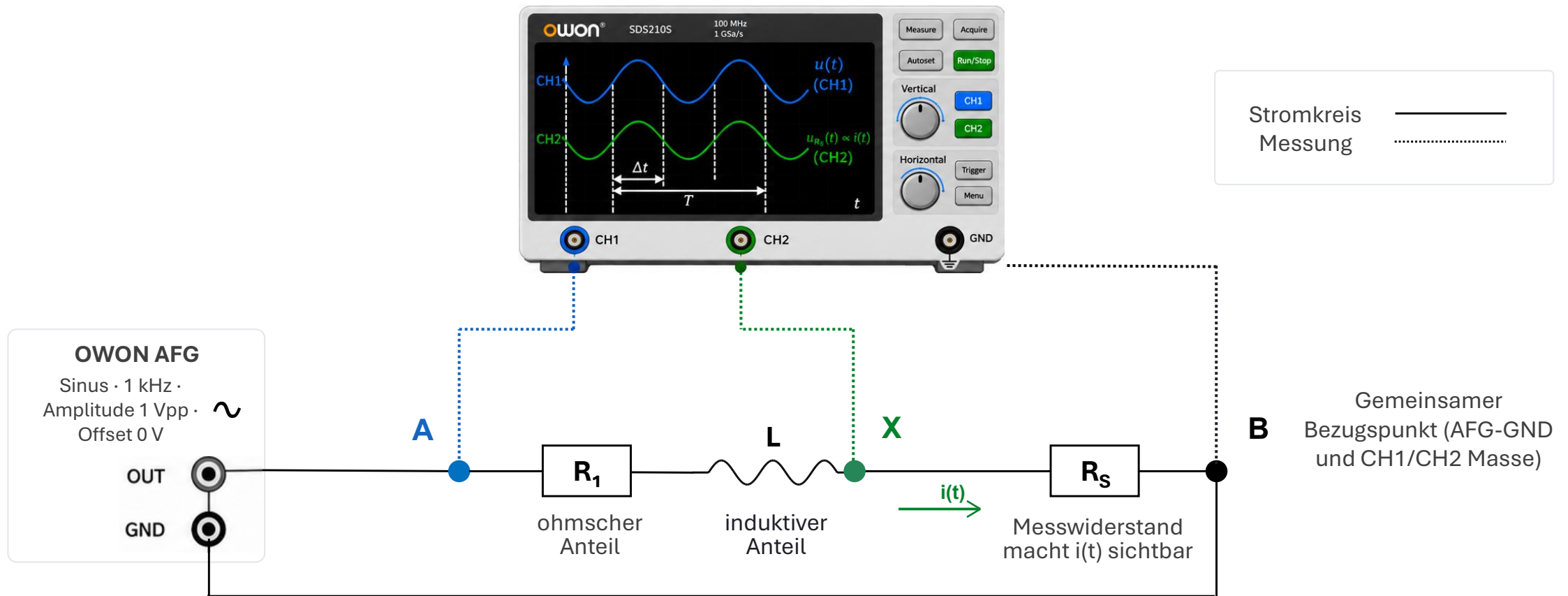
induktiver Fall



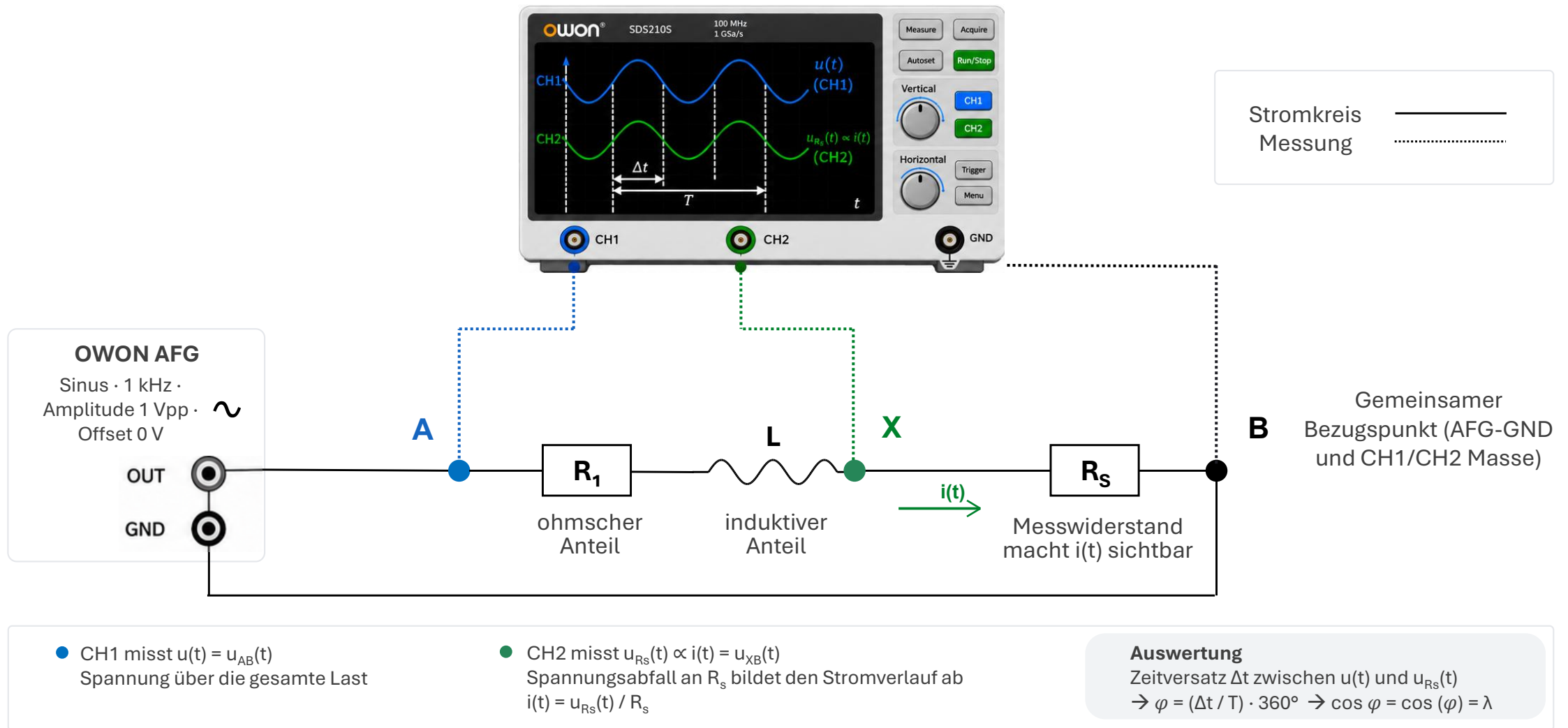
$i(t)$ nacheilend



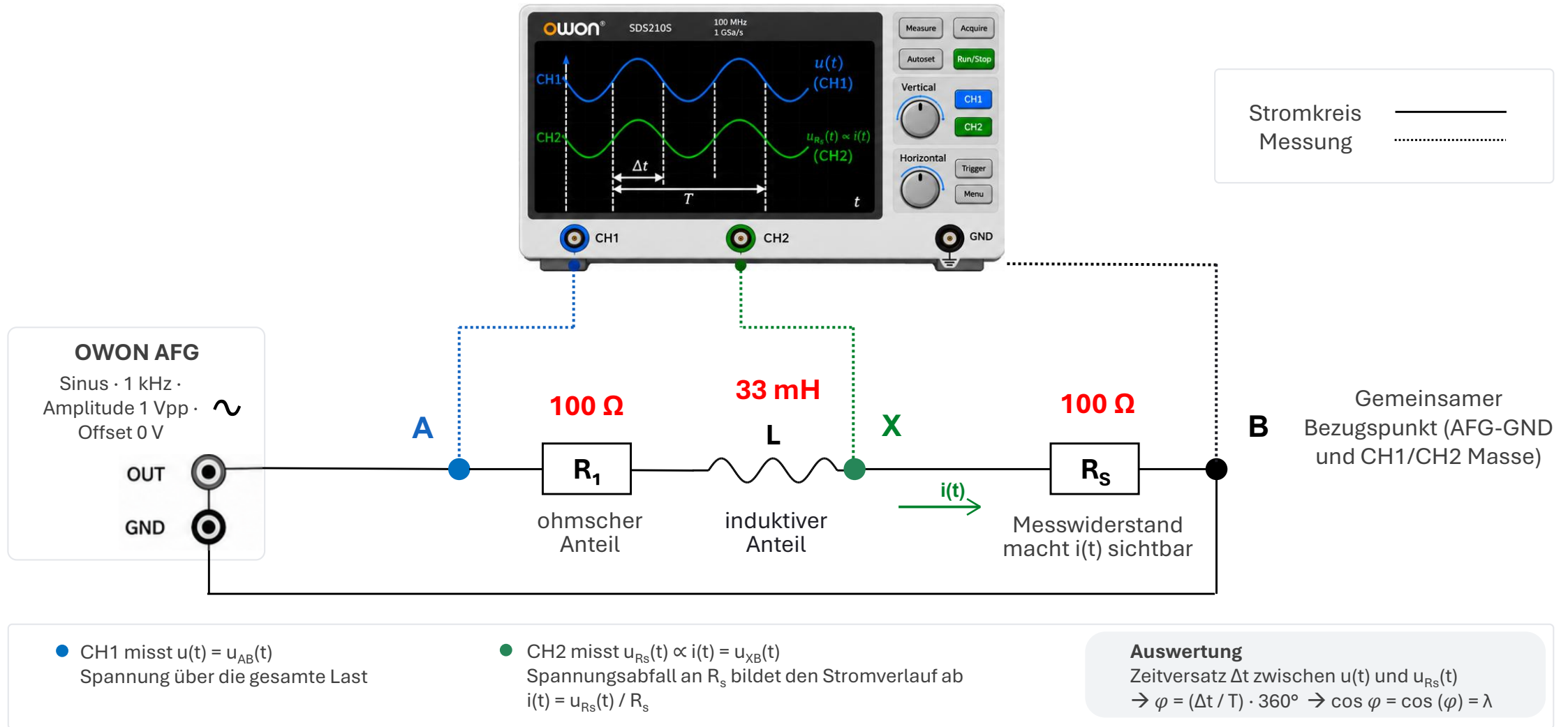
Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Versuchsaufbau



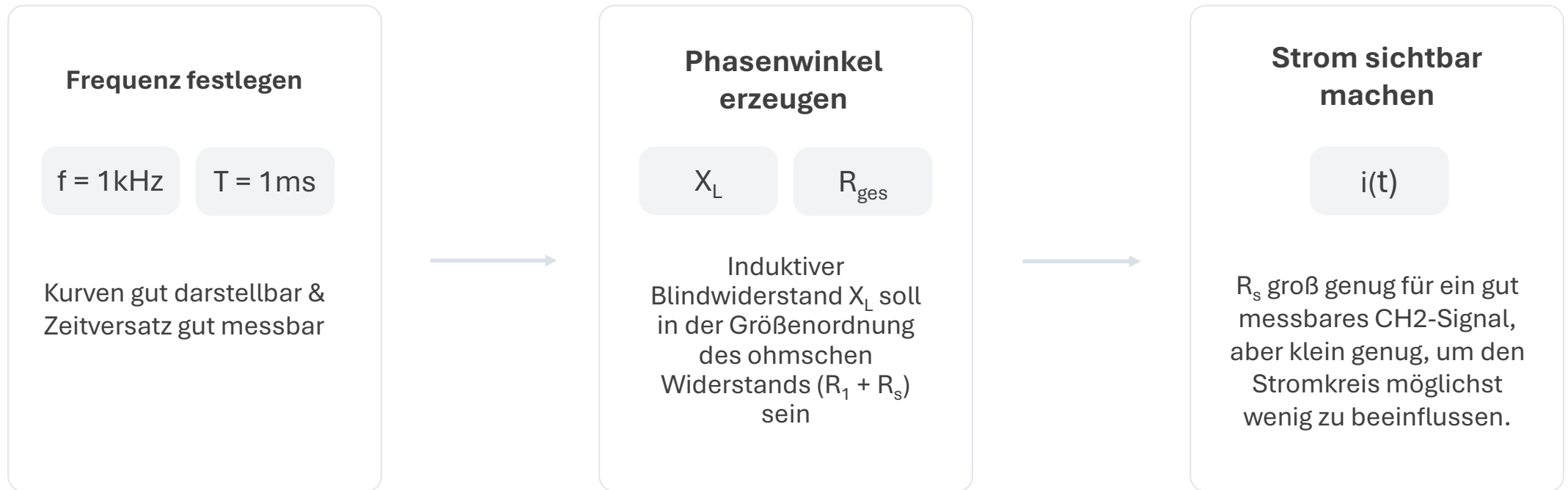
Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Versuchsaufbau



Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Versuchsaufbau



Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Bauteildimensionierung



Hinweis

Die Werte sind so gewählt, dass ein gut sichtbarer Phasenwinkel entsteht – bei kleinen Strömen und ohne relevante Erwärmung. R_s dient zur Strommessung, ist aber zugleich Teil der Serienschaltung und beeinflusst daher den Phasenwinkel.

Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Bauteildimensionierung

**Induktiver
Blindwiderstand
der Spule**

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_L = 2\pi \cdot 1000 \text{ Hz} \cdot 0,033 \text{ H}$$

$$X_L \approx 207 \Omega$$

Ohmscher Anteil

$$R_{ges} = R_1 + R_S$$

$$R_{ges} = 100 \Omega + 100 \Omega$$

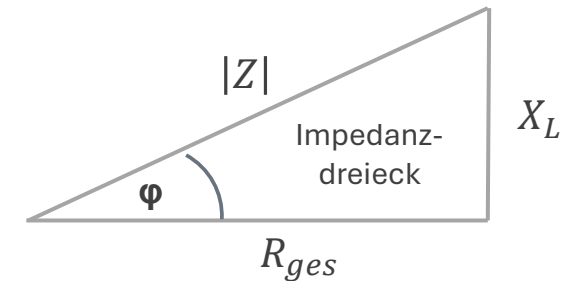
$$R_{ges} = 200 \Omega$$

**Erwarteter Phasen-
winkel (idealisiert)**

$$\varphi = \arctan\left(\frac{X_L}{R_{ges}}\right)$$

$$\varphi = \arctan(207 \Omega / 200 \Omega)$$

$$\varphi \approx 46^\circ$$



Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Bauteildimensionierung

Induktiver Blindwiderstand der Spule

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_L = 2\pi \cdot 1000 \text{ Hz} \cdot 0,033 \text{ H}$$

$$X_L \approx 207 \Omega$$

Ohmscher Anteil

$$R_{ges} = R_1 + R_S$$

$$R_{ges} = 100 \Omega + 100 \Omega$$

$$R_{ges} = 200 \Omega$$

Erwarteter Phasenwinkel (idealisiert)

$$\varphi = \arctan\left(\frac{X_L}{R_{ges}}\right)$$

$$\varphi = \arctan(207 \Omega / 200 \Omega)$$

$$\varphi \approx 46^\circ$$

Praxischeck idealisiert

$$U_{pp} = 1 \text{ V}_{pp}$$

$$U_{eff} = U_{pp} / (2\sqrt{2})$$

$$U_{eff} = 1 \text{ V}_{pp} / (2\sqrt{2})$$

$$U_{eff} \approx 0,354 \text{ V}$$

$$|Z| = \sqrt{(R_{ges})^2 + X_L^2}$$

$$|Z| = \sqrt{(200^2 + 207^2)}$$

$$|Z| \approx 288 \Omega$$

$$I_{eff} = U_{eff} / |Z|$$

$$I_{eff} = 0,354 \text{ V} / 288 \Omega$$

$$I_{eff} \approx 1,23 \text{ mA}$$

$$U_{R_S,eff} = I_{eff} \cdot R_S$$

$$U_{R_S,eff} = 1,23 \text{ mA} \cdot 100 \Omega$$

$$U_{R_S,eff} \approx 0,123 \text{ V}$$

$$U_{R_S,pp} = U_{R_S,eff} \cdot (2\sqrt{2})$$

$$U_{R_S,pp} = 0,123 \text{ V} \cdot (2\sqrt{2})$$

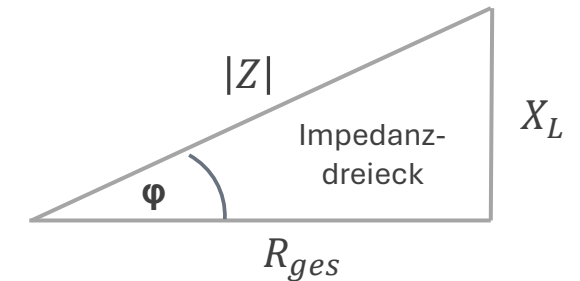
$$U_{R_S,pp} \approx 0,35 \text{ V}_{pp}$$

$$P_{R_S} = I_{eff}^2 \cdot R_S$$

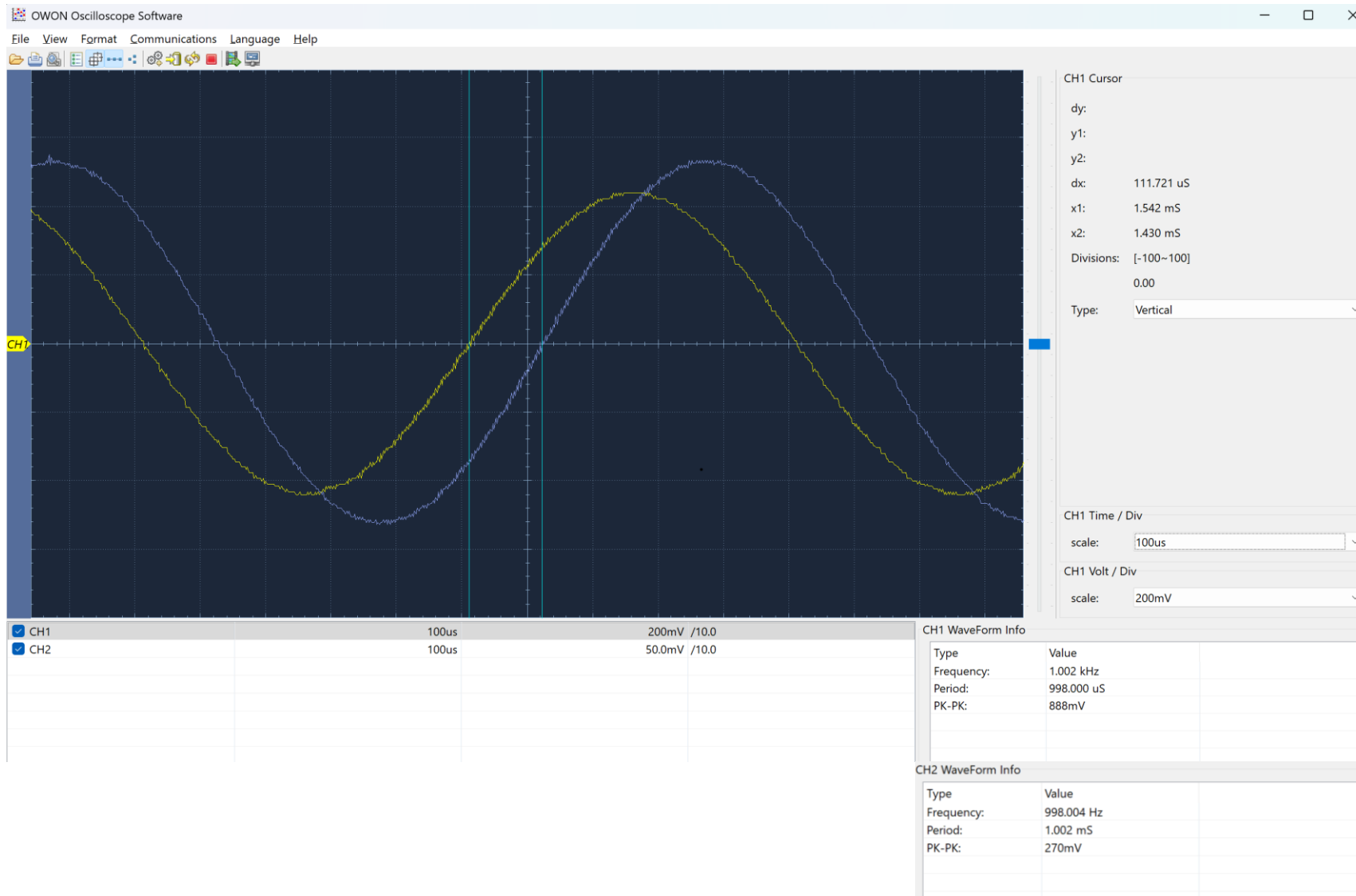
$$P_{R_S} = (1,23 \text{ mA})^2 \cdot 100 \Omega$$

$$P_{R_S} \approx 0,15 \text{ mW}$$

$$P_{R_S} \ll P_N = 600 \text{ mW}$$



Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Ergebnisse - R-L-Fall



Aufbau mit Spule

$$\varphi = \Delta t / T \cdot 360^\circ$$

$$\varphi = (1,542 \text{ ms} - 1,43 \text{ ms}) / 1 \text{ ms} \cdot 360^\circ$$

$$\varphi = 40^\circ$$

$$\cos \varphi = 0,77$$

CH1 misst $u(t) = u_{AB}(t)$
 CH2 misst $u_{Rs}(t) \propto i(t) = u_{XB}(t)$

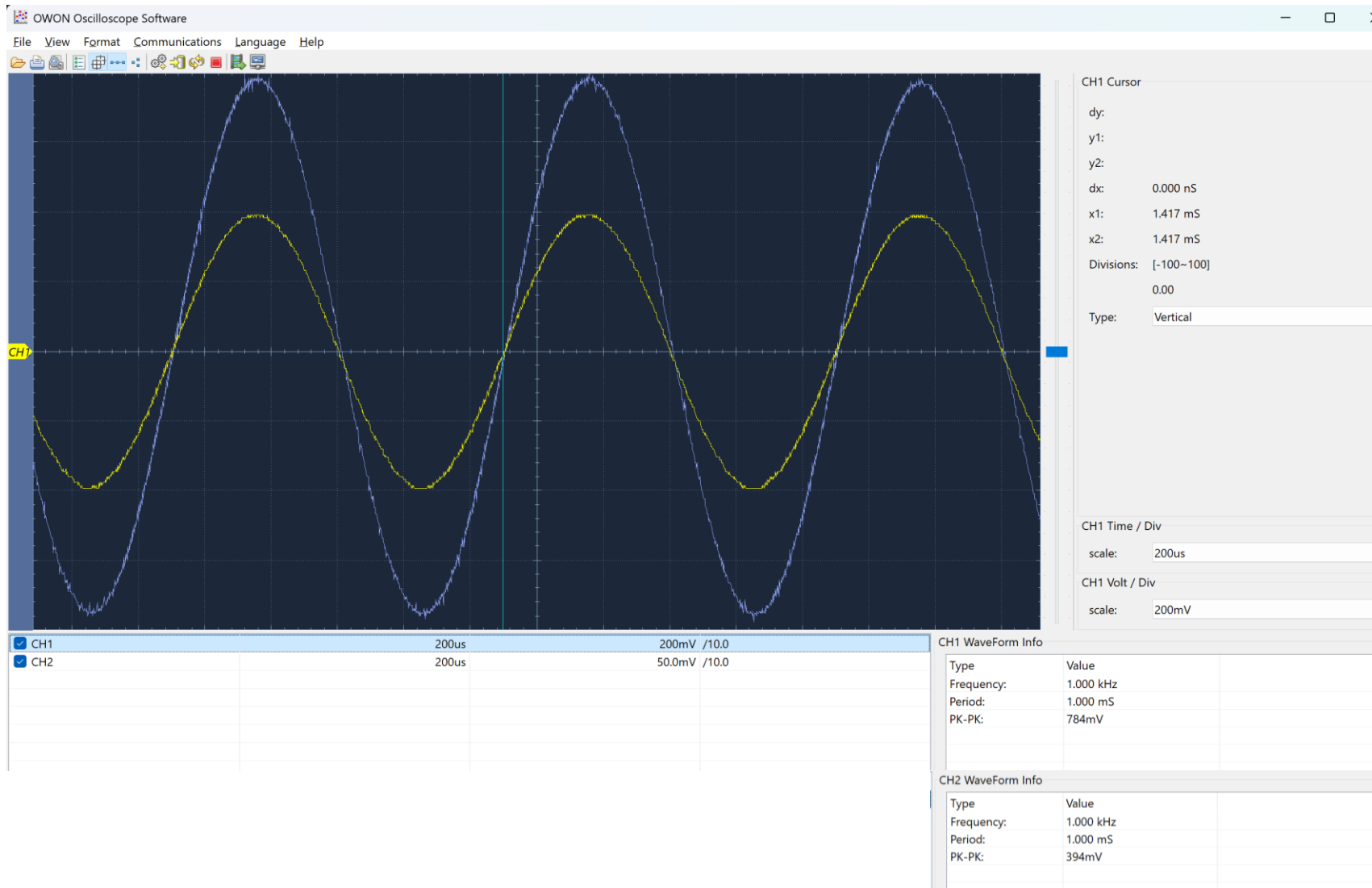
Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Ergebnisse - R-L-Fall

Größe	Praxischeck idealisiert	OWON-Messung	Einordnung
U_{pp}	1,00 V	0,888 V	aus CH1, Gesamtspannung am Versuchsaufbau; geringer wegen Belastung bzw. AFG-Innenwiderstand
U_{eff}	0,354 V	0,314 V	aus CH1, folgt aus $U_{pp} / (2\sqrt{2})$
$U_{R_S,pp}$	ca. 0,35 V	0,270 V	direkt mit CH2 vergleichbar
$U_{R_S,eff}$	0,123 V	0,0955 V	Effektivspannung über dem Messwiderstand CH2 , folgt aus $U_{R_S,pp} / (2\sqrt{2})$
I_{eff}	1,23 mA	0,955 mA	aus CH2: $I_{eff} = U_{R_S,eff} / R_S$
φ	46 °	40 °	reale Schaltung besitzt einen größeren ohmschen Anteil
$\cos \varphi$	0,69	0,77	Messung zeigt entsprechend höheren Leistungsfaktor
X_L	207 Ω	207 Ω , berechnet	$X_L = 2\pi fL$ bei 0,033 H / 1 kHz; kein Messwert
R_{ges}	200 Ω	ca. 247 Ω	theoretisch $R_1 + R_S$; real zusätzlich Wicklungswiderstand der Spule von etwa 47 Ω

Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Ergebnisse - R-L-Fall

Größe	Praxischeck idealisiert	OWON-Messung	Einordnung
U_{eff}	0,354 V	0,314 V	aus CH1, folgt aus $U_{\text{pp}} / (2\sqrt{2})$
I_{eff}	1,23 mA	0,955 mA	aus CH2: $I_{\text{eff}} = U_{\text{RS,eff}} / R_S$
φ	46 °	40 °	reale Schaltung besitzt einen größeren ohmschen Anteil
$\cos \varphi$	0,69	0,77	Messung zeigt entsprechend höheren Leistungsfaktor
S	0,44 mVA	0,30 mVA	$S = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$
P	0,30 mW	0,23 mW	$P = S \cdot \cos \varphi$
Q	0,32	0,19 mvar	$Q = S \cdot \sin \varphi \mid Q = \sqrt{(S^2 - P^2)}$

Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Ergebnisse - R-Fall



Aufbau ohne Spule

$$\varphi = \Delta t / T \cdot 360^\circ$$

$$\varphi = 0 \text{ ms} / 1 \text{ ms} \cdot 360^\circ$$

$$\varphi = 0^\circ$$

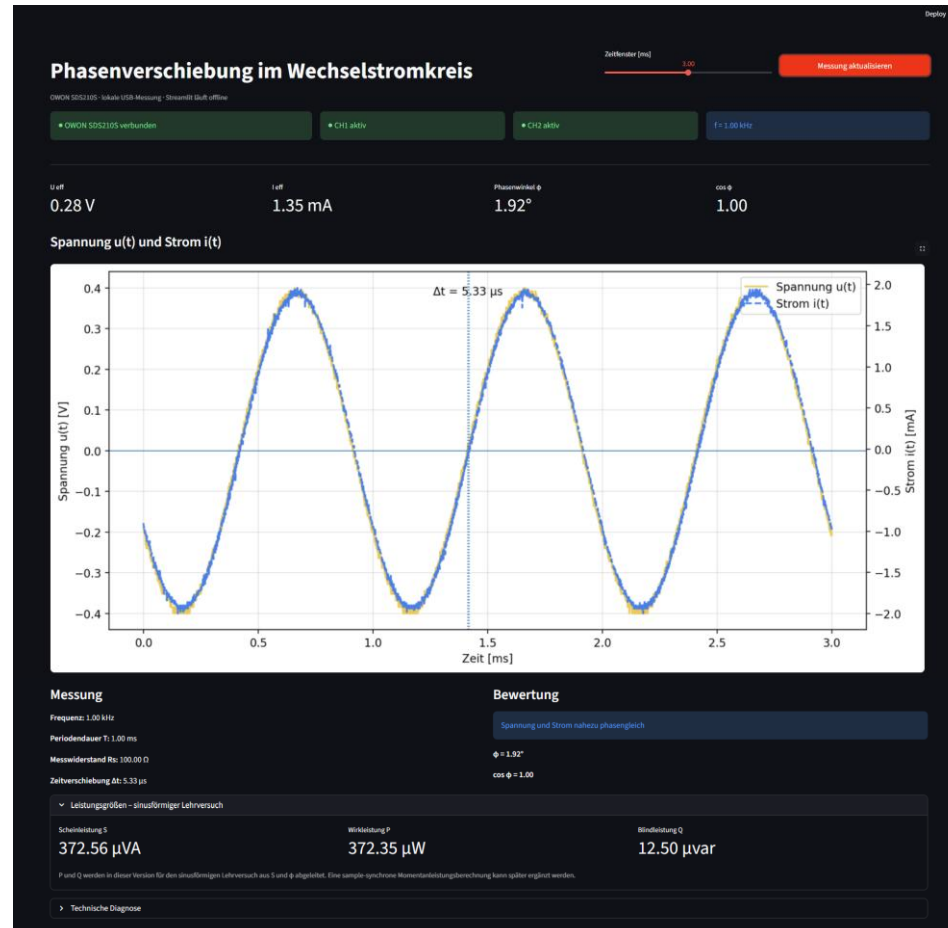
$$\cos \varphi = 1$$

$$S = 0,39 \text{ mVA}$$

$$P = 0,39 \text{ mW}$$

CH1 misst $u(t) = u_{AB}(t)$
CH2 misst $u_{Rs}(t) \propto i(t) = u_{xB}(t)$

Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Ergebnisse - R-Fall

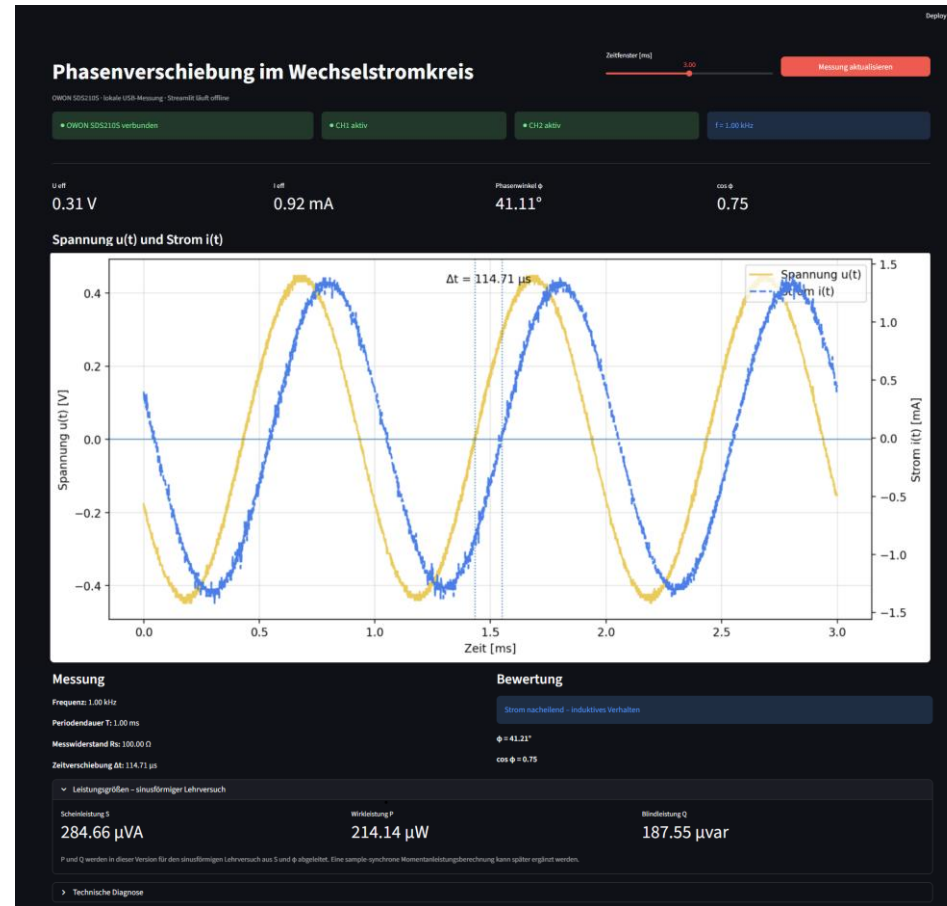


Aufbau ohne Spule

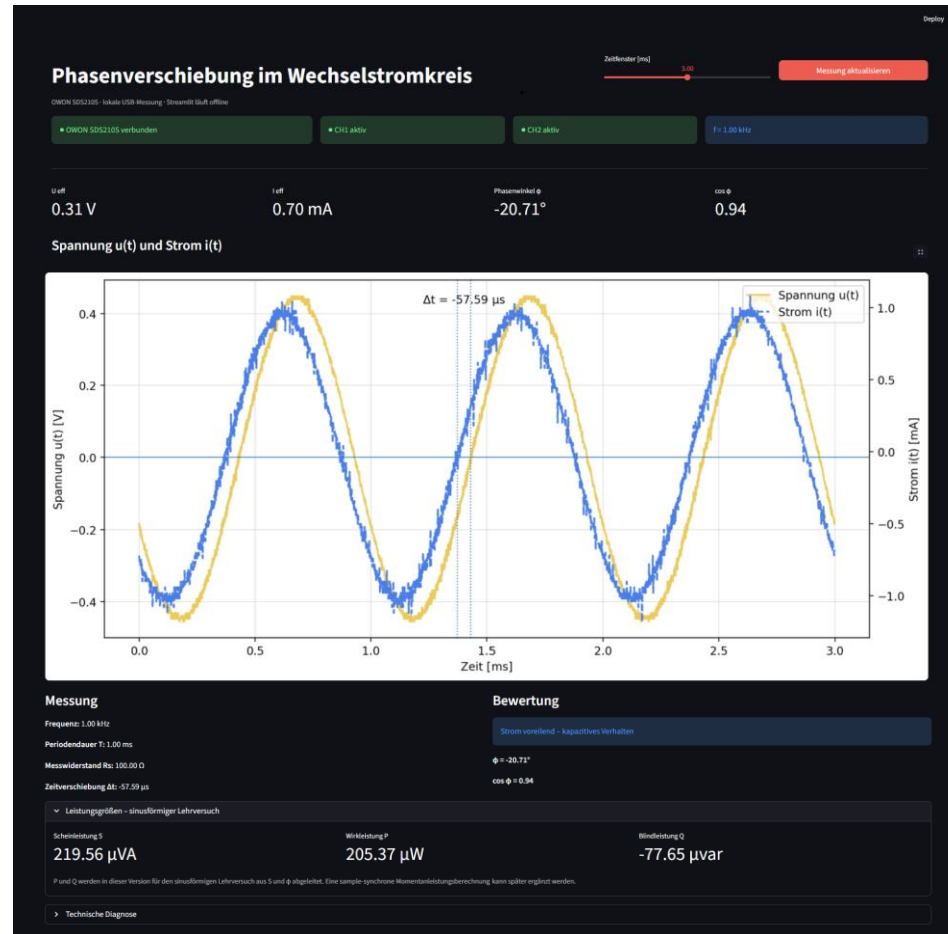
$$U_{eff} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N u_k^2}$$
$$u_k = u(t_k)$$

Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Ergebnisse - R-L-Fall

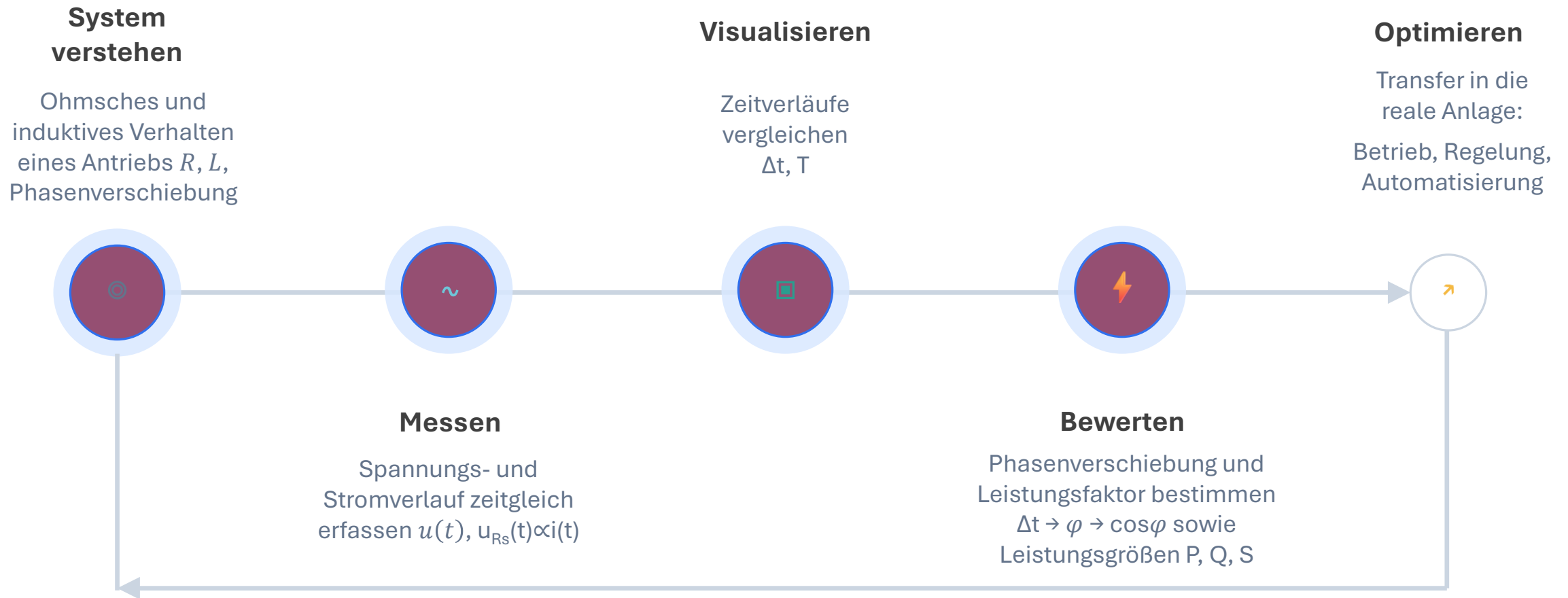
Aufbau mit Spule



Experiment: Phasenverschiebung & Leistungsfaktor | Ergebnisse - R-L-C Fall



Aufbau mit Spule und
zusätzlicher
Kompensation
(Kondensator)



Optimieren

Transfer in die
reale Anlage:

Betrieb, Regelung,
Automatisierung,
Digitaler Zwilling



- **Optimierungspotenziale erkennen:** P , Q , S , $\cos \varphi$, Stromaufnahme, Spannung
- **Netzqualität und Belastung:** THD/Oberschwingungen, Phasensymmetrie, Spannungsschwankungen, Leitungs- und Betriebsmittelbelastung
- **Antriebseffizienz:** Teillastverhalten, Verluste, Leistungsaufnahme im Verhältnis zur mechanischen Nutzleistung (Wirkungsgrad)
- **Betriebliche Bewertung:** Lastprofil, Betriebsstunden, Regelung, tatsächlicher Bedarf des Ventilators/Motors und daraus Energieverbrauch bzw. Optimierungspotenzial



A

- **Digitaler Zwilling:** Messdaten und Modell verknüpfen, Betriebszustände abbilden und Optimierungen datenbasiert ableiten

Bridge from the teaching lecture to the scientific talk

teaching lecture:
measure **one AC
operating state**



scientific talk:
shifts the perspective
from **one operating
state to a 24-hour
time series**



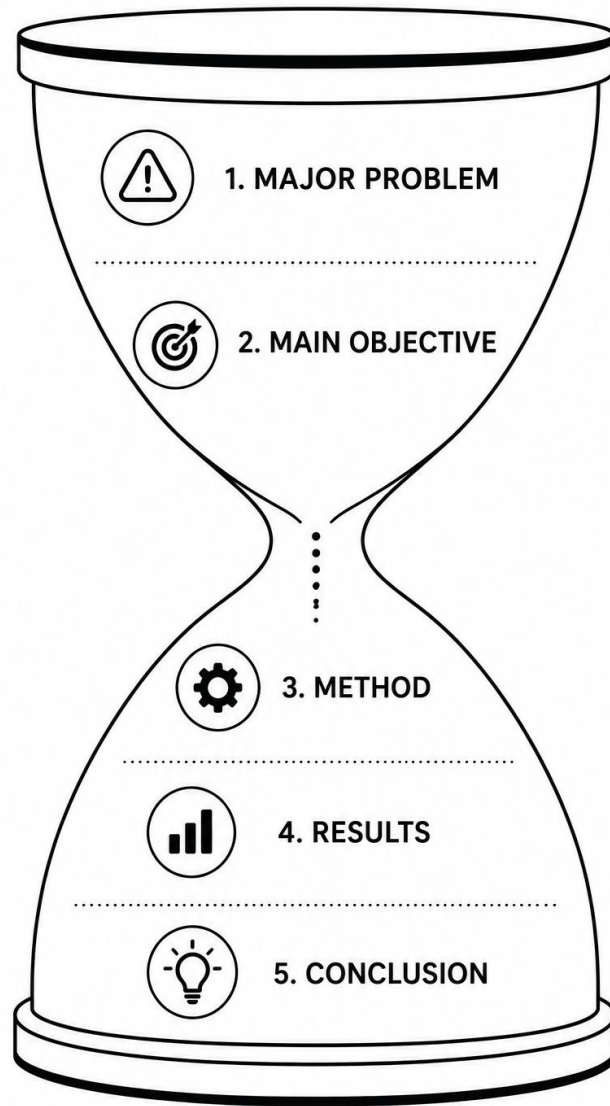
design decision:
select an operating
concept



Scientific presentation

Digital planning methods and simulation for building automation systems - From design point to dynamic system behavior

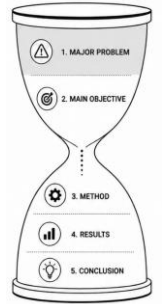
Agenda



Major Problem

Building systems are often designed for static conditions,
but operate across dynamic conditions*

*Treado (2021), Trčka
(2010), Schibuola (2013)



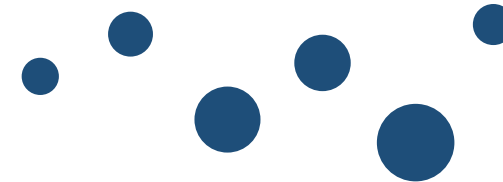
Design point



One nominal
condition



Operating range



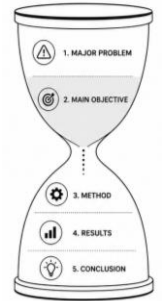
many time-dependent
operating points

Main objective

Complement conventional system design with **dynamic simulation**



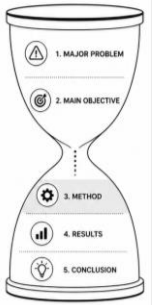
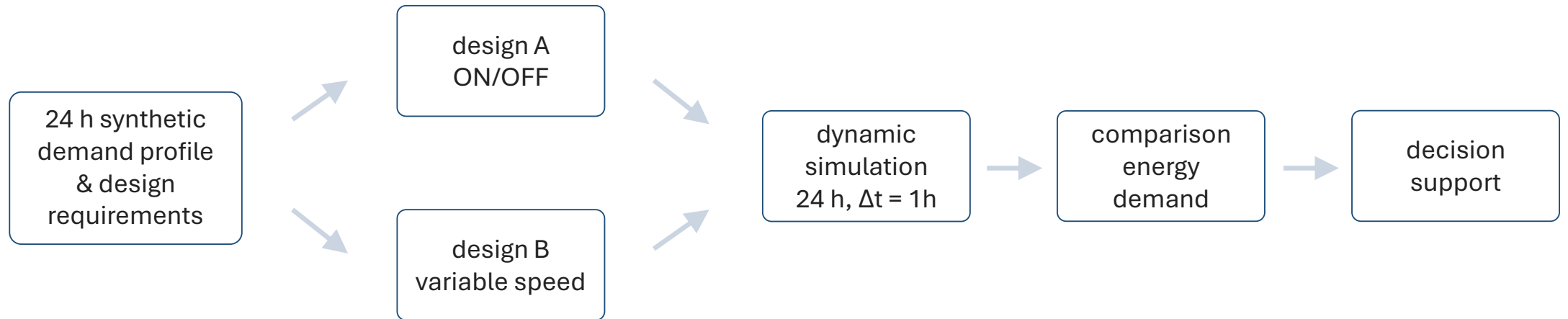
Motor-driven fan across varying operating conditions



Research question

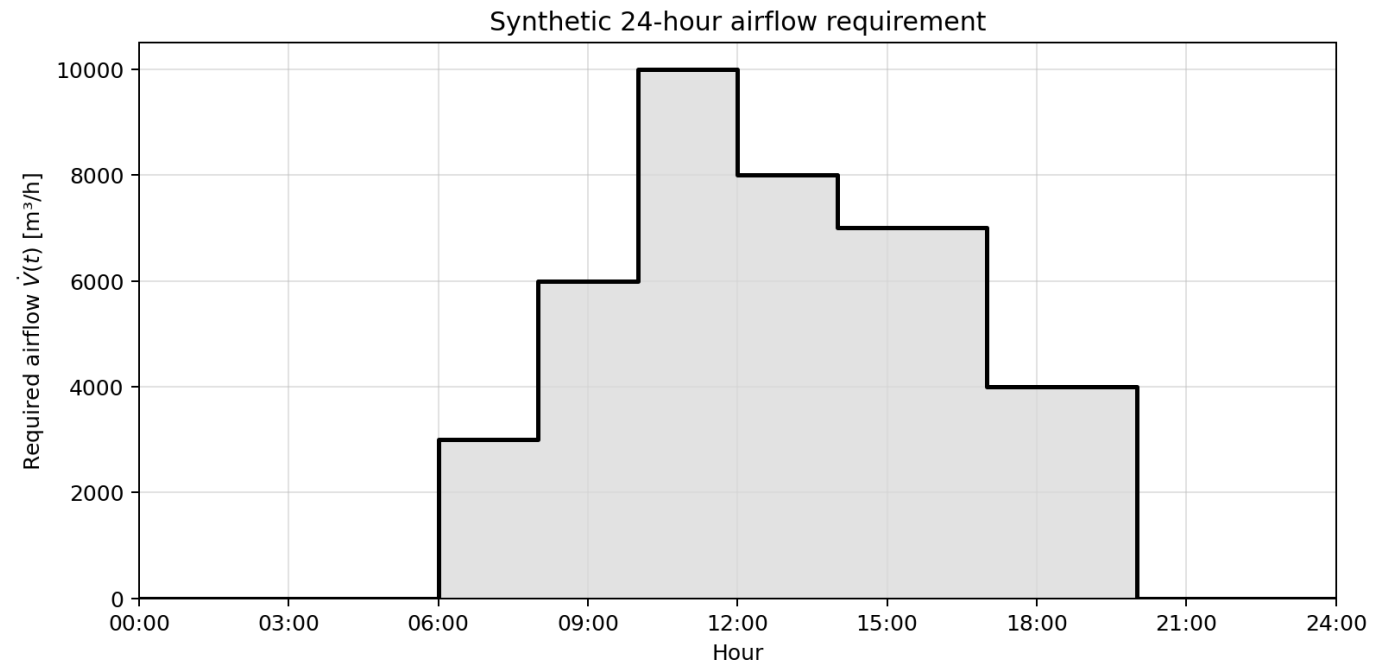
How does **dynamic simulation** reveal system behavior beyond the design point?

Method: Simulation case study



Method | Input

synthetic
demand profile
& design
requirements

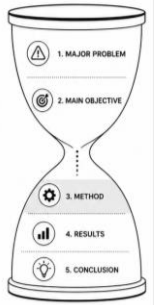


V_N = nominal airflow = 10.000 m³/h

$\dot{V}(t)$ = required airflow

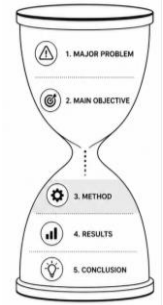
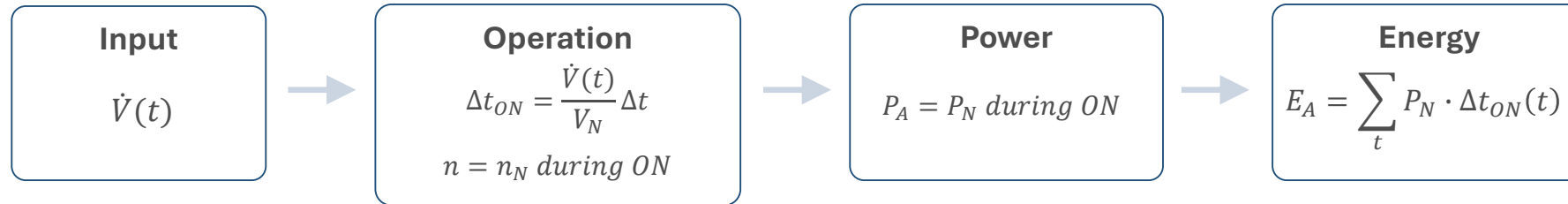
P_N = nominal power = 3 kW

$\cos \varphi = 1$

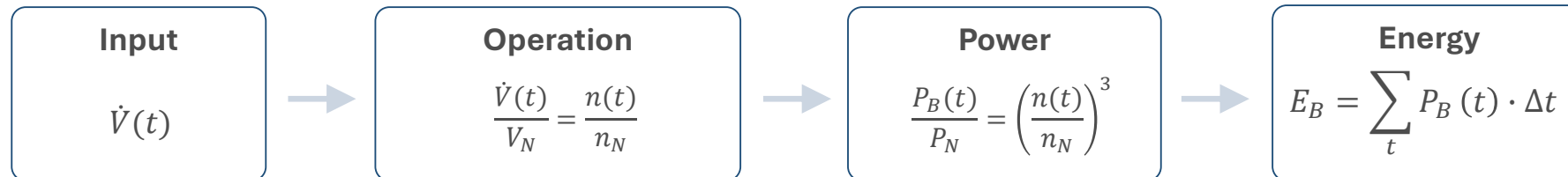


Method | Dynamic simulation (minimal model)

Design A – ON/OFF

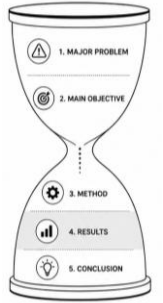
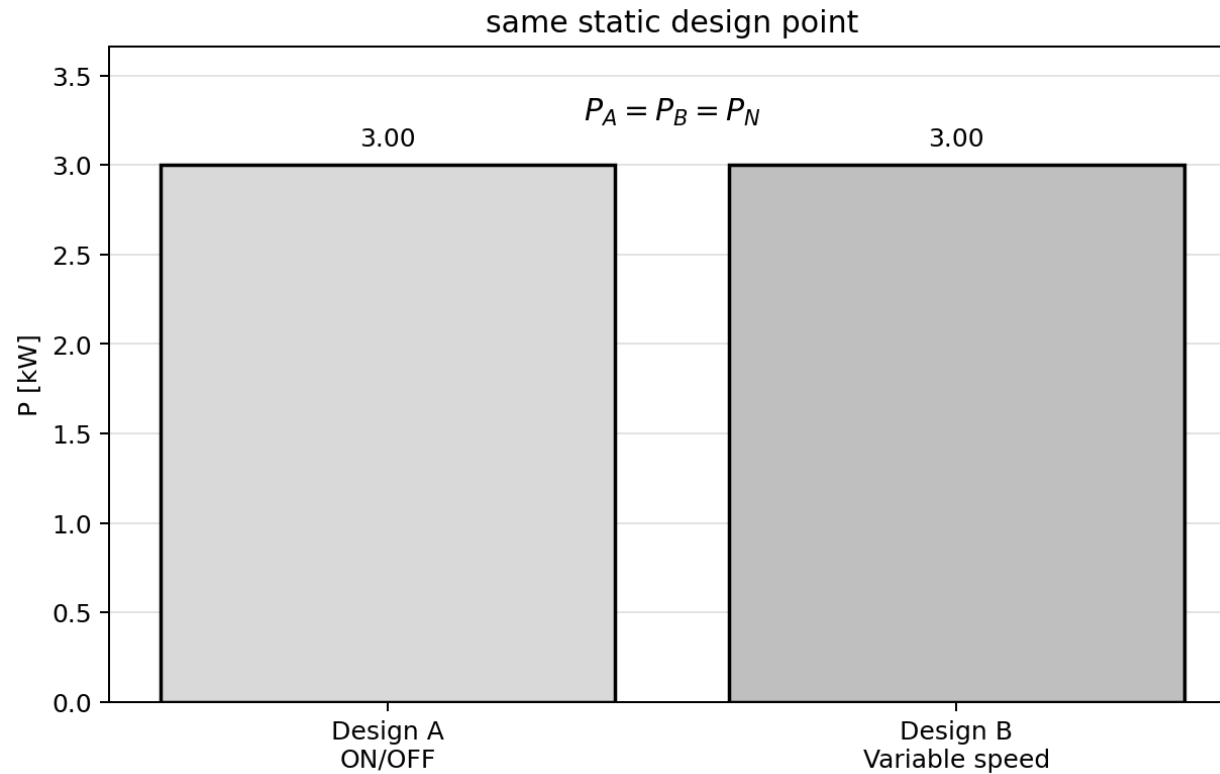


Design B – variable speed



$\dot{V}$ = airflow | n = fan speed | P = power | N = nominal/design point | Δt = timestep (1h) | Δt_{ON} = ON-time within timestep

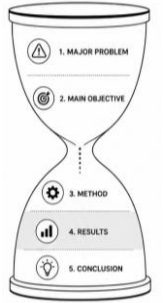
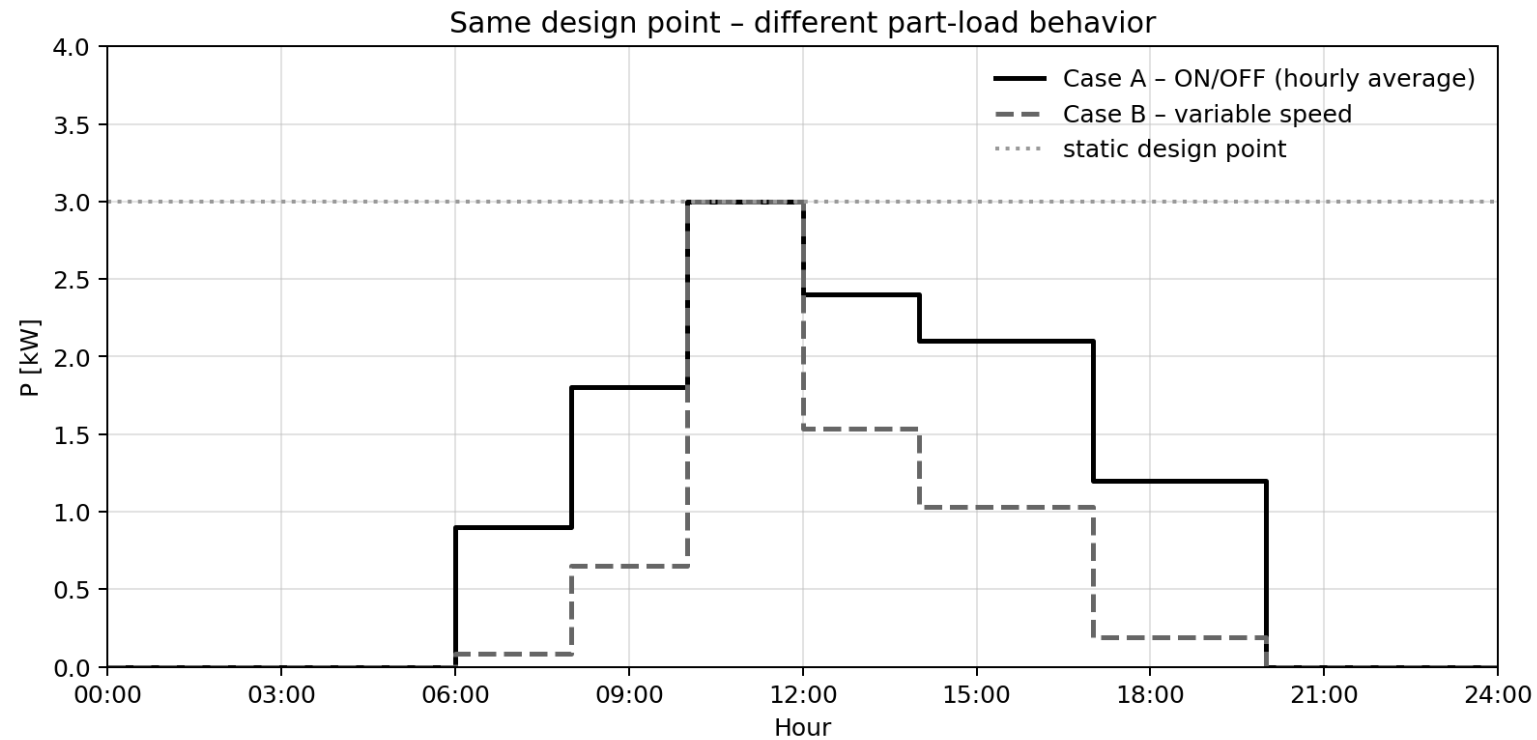
Results | Design point



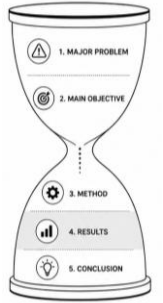
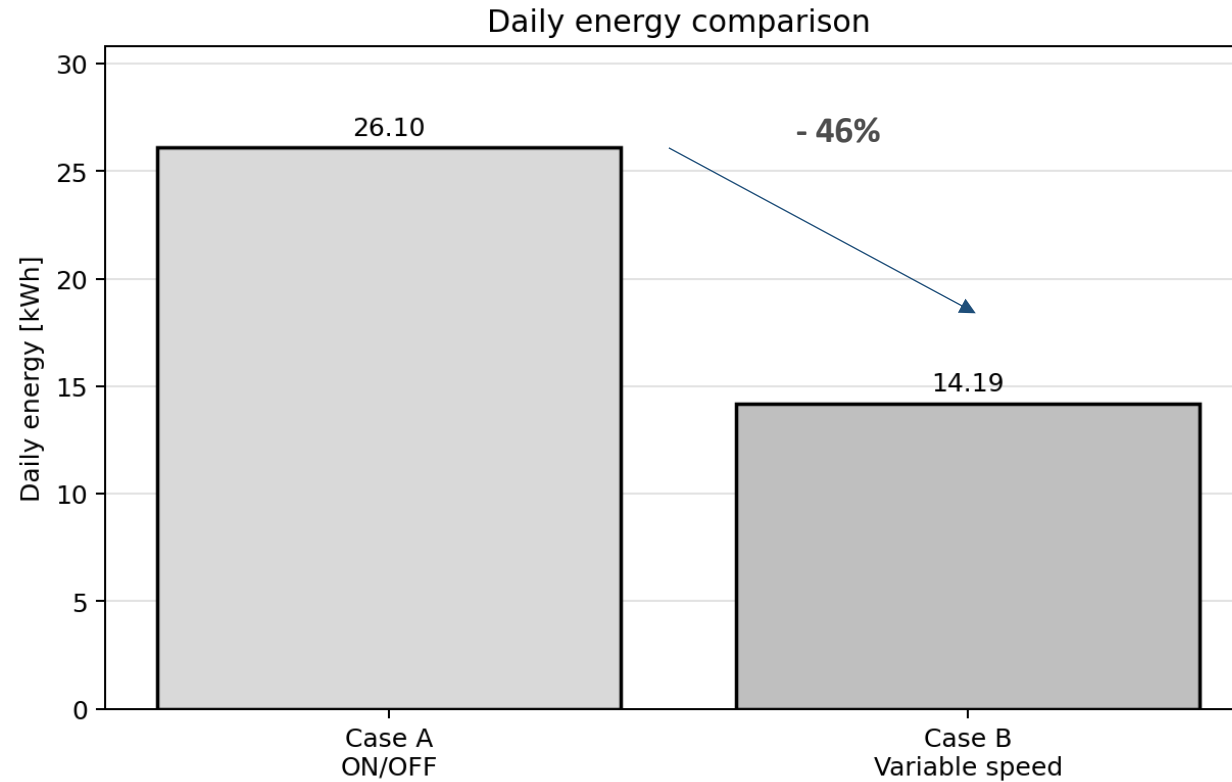
Same airflow requirement
Same nominal operating point
Different operating concept

The nominal point alone cannot distinguish the concepts.

Results | Operation - power



Results | Operation - daily energy

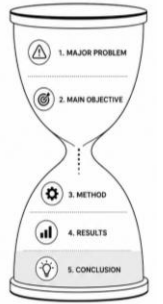


The result is not a general saving value. It is a model result for one synthetic airflow profile and an idealized loss-free model.

Conclusion

Dynamic simulation reveals system behavior beyond the design point by showing how design concepts differ in part-load response and energy demand over time.

- 1. Nominal design points do not distinguish operating concepts**
- 2. Use dynamic simulation as an early design layer to screen system concepts under representative operating conditions**
- 3. Use operational performance as a design criterion alongside nominal capacity**
- 4. Translate simulation results into control and commissioning requirements**

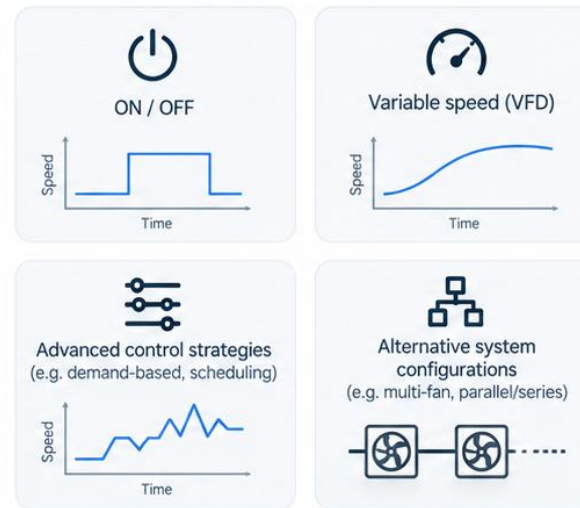


Next steps

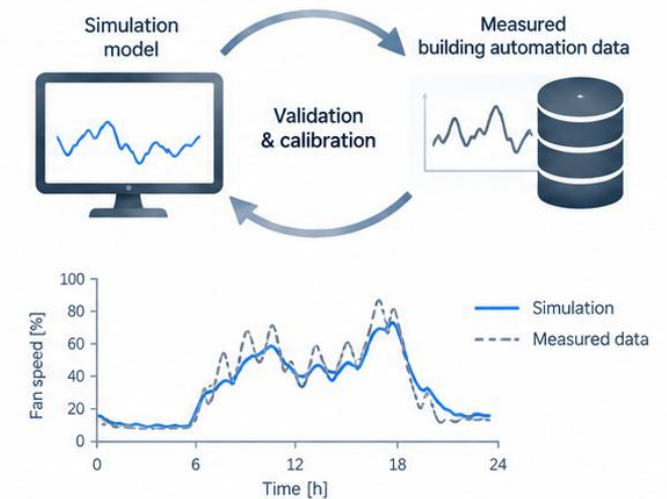
1. Test robustness across different demand profiles and operating scenarios



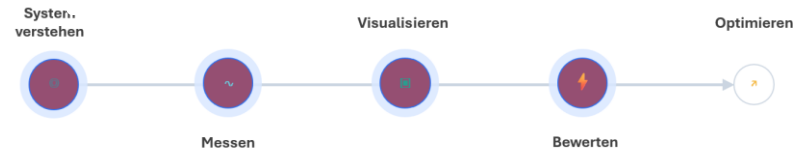
2. Extend the comparison to additional system and control concepts



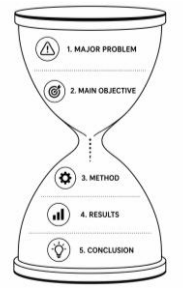
3. Validate the simulation approach with measured building automation data



Lehrprobe



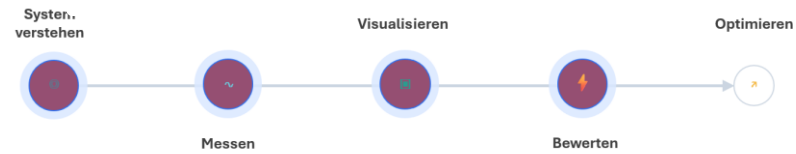
wissenschaftlicher
Vortrag



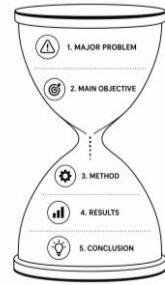
Thank you

christian@finck.technology

Lehrprobe



wissenschaftlicher
Vortrag



Thank you

christian@finck.technology

Spezialist Energie & Digitalisierung (m/w/d) gesucht 

📅 Juli 8, 2026



DEINE AUFGABEN:

- Im Mittelpunkt der Position stehen dabei zwei zentrale Aufgaben:
 - die digitale Vernetzung von Anlagen, Messsystemen und Gebäudetechnik
 - die datenbasierte Analyse, die Ableitung und Umsetzung von energetischen Verbesserungsmaßnahmen sowie die Begleitung der ISO 50001-Zertifizierung



Anhang

Referenzen

Finck (2021) – Activation of demand flexibility for heating systems in building (https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/191037159/20211207_Finck_hf.pdf)

Google Scholar Profil Christian Finck: <https://scholar.google.com/citations?user=1Oma170AAAAJ&hl=nl>

Nemetschek (2025) – Rewiring Real Estate (<https://www.nemetschek.com/en/news-media/dtwin-report-rewiring-real-estate>)

Deloitte (2025) – 2025 commercial real estate outlook (<https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/financial-services/financial-services-industry-outlooks/commercial-real-estate-outlook-2025.html>)

Treado, Delgoshaei & Windham (2011) – Simulation-Based Approaches for Building Control System Design and Integration. DOI: 10.26868/25222708.2011.1793.

Trčka & Hensen (2010) – Overview of HVAC system simulation. Automation in Construction, 19(2), 93–99. DOI: 10.1016/j.autcon.2009.11.019.

Schibuola, Scarpa & Tambani (2013) – Modelling of HVAC System Components for Building Dynamic Simulation. DOI: 10.26868/25222708.2013.2303.

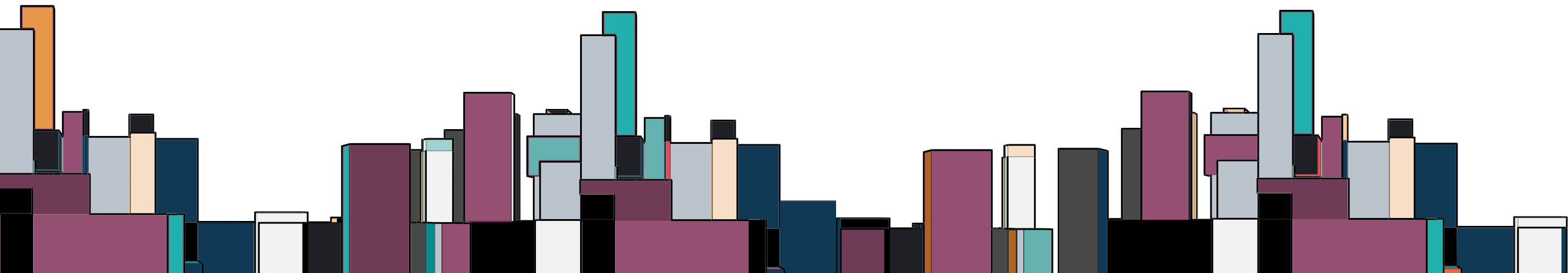
Übersicht physikalische Größen

Größe	Kurzdefinition
U_{pp}	Spitze-zu-Spitze-Spannung zwischen positivem und negativem Scheitelwert
U_{eff}	Effektivwert der Spannung; entspricht hinsichtlich der Leistung einer Gleichspannung gleicher Höhe
R_1	ohmscher Lastwiderstand
R_s	Messwiderstand zur indirekten Strommessung
R_{ges}	gesamter ohmscher Widerstandsanteil der Serienschaltung
L	Induktivität der Spule
X_L	induktiver Blindwiderstand der Spule bei Wechselstrom
Z	Impedanz
I_{eff}	Effektivwert des Stroms
$U_{R_s, \text{eff}}$	Effektivwert der Spannung über dem Messwiderstand R_s
$U_{R_s, pp}$	Spitze-zu-Spitze-Spannung über R_s , die CH2 misst
φ	Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom
$\cos \varphi$	Maß dafür, wie stark Spannung und Strom phasengleich sind
P_{R_s}	Wirkleistung, die im Messwiderstand in Wärme umgesetzt wird
P_N	zulässige Nennleistung des Widerstands
f	Frequenz der Wechselspannung
T	Periodendauer einer vollständigen Schwingung
Δt	zeitlicher Versatz zwischen Spannung und Strom

Befragt wurden 452 Asset Manager und Heads of Innovation großer Gewerbeimmobilienunternehmen in Deutschland, Großbritannien und den USA (mindestens 500 Mio. US-Dollar Assets).

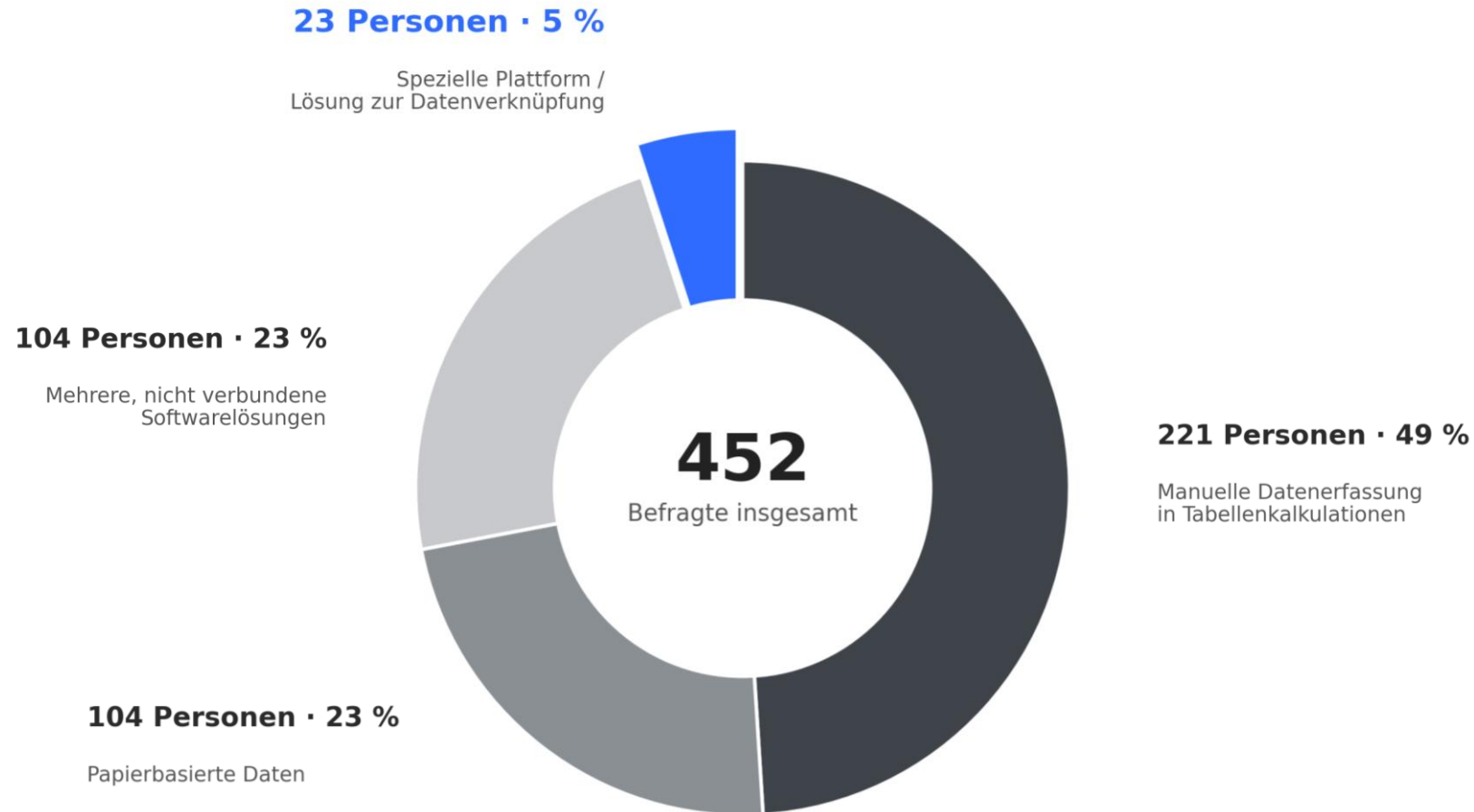
Wie viele nutzen eine spezielle Plattform oder Lösung zur Verknüpfung ihrer Daten (betriebs- und managementrelevante Gebäudedaten)?

Mentimeter.com Code:



Wie viele nutzen bereits eine spezielle Plattform oder Lösung zur Verknüpfung ihrer Daten * (betriebs- und managementrelevante Gebäudedaten)?

*Nemetschek (2025)

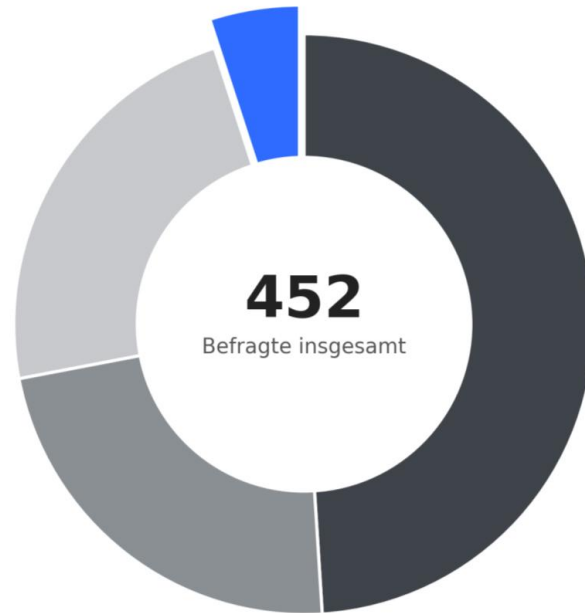


Wie viele nutzen bereits eine spezielle Plattform oder Lösung zur Verknüpfung ihrer Daten * (betriebs- und managementrelevante Gebäudedaten)?

*Deloitte (2025)

23 Personen • 5 %

Spezielle Plattform /
Lösung zur Datenverknüpfung



Plausibilitätscheck: Umfrage Deloitte 2025*

Wie viele Unternehmen verfügen bereits über gut strukturierte Prozesse zur Datenerfassung und zum Datenmanagement?

Antwort: 14 %