

Auszubildende machen Ernst mit Effizienzsteigerung

ENERGIE-SCOUTS OWL

Workshop „Energieeffizienz in der Produktion“

19. Februar 2020

Thomas Rudolph
Energiedienstleistungen und Projektmanagement

SMART ET
ENERGIETECHNIK

Kontaktdaten

Website: www.smartet.de

Email: info@smartet.de

Smart ET GmbH

Alte Kirchstraße 1 * 34508 Willingen

Windmeierweg 4 * 32758 Detmold

Telefon: +49(0)5231.9807627

Fax: +49(0)5231.9807626

Auszubildende machen Ernst mit Effizienzsteigerung

ENERGIE-SCOUTS OWL

Workshop „Energieeffizienz in der Produktion“

19. Februar 2020

Thomas Rudolph
Energiedienstleistungen und Projektmanagement

SMART ET
ENERGIETECHNIK

Kontaktdaten

Website: www.smartet.de

Email: info@smartet.de

Smart ET GmbH

Alte Kirchstraße 1 * 34508 Willingen

Windmeierweg 4 * 32758 Detmold

Telefon: +49(0)5231.9807627

Fax: +49(0)5231.9807626

Energiedienstleistungen

Die **SMART ET GmbH** unterstützt Sie gerne mit folgenden Leistungen:

- Energieberatung und technische Planung
- Gebäudeenergieausweis (EnEV)
- Thermografie-Aufnahmen und Messtechnik
- Ressourceneffizienzberatung (PIUS)
- Nachweisführung nach §10 StromStG (Spitzenausgleich)/ § 64 EEG (besondere Ausgleichsregelung)
- Energieaudit nach DIN EN 16247-1
- Einführung von Managementsystemen nach ISO 50001/ ISO 14001/ ISO 9001
- Mitarbeiterschulungen
- Umsetzungsberatungen
- Gutachten
- Energiekonzepte für Förderprogramme der KfW/ BAFA/ BMWi
- Energieeffizienznetzwerke und Energie-Scouts

Smart ET GmbH

Alte Kirchstraße 1
D-34508 Willingen

Standorte:

Willingen, Detmold

Mitarbeiter:

13

Team besteht aus:

Wirtschaftsingenieur
Elektroingenieur
Architekt(in)
Kälteanlagenbauer
Elektromeister
Staatl. geprüfter Techniker



Vorstellung der Teilnehmer

Name?

Unternehmen?

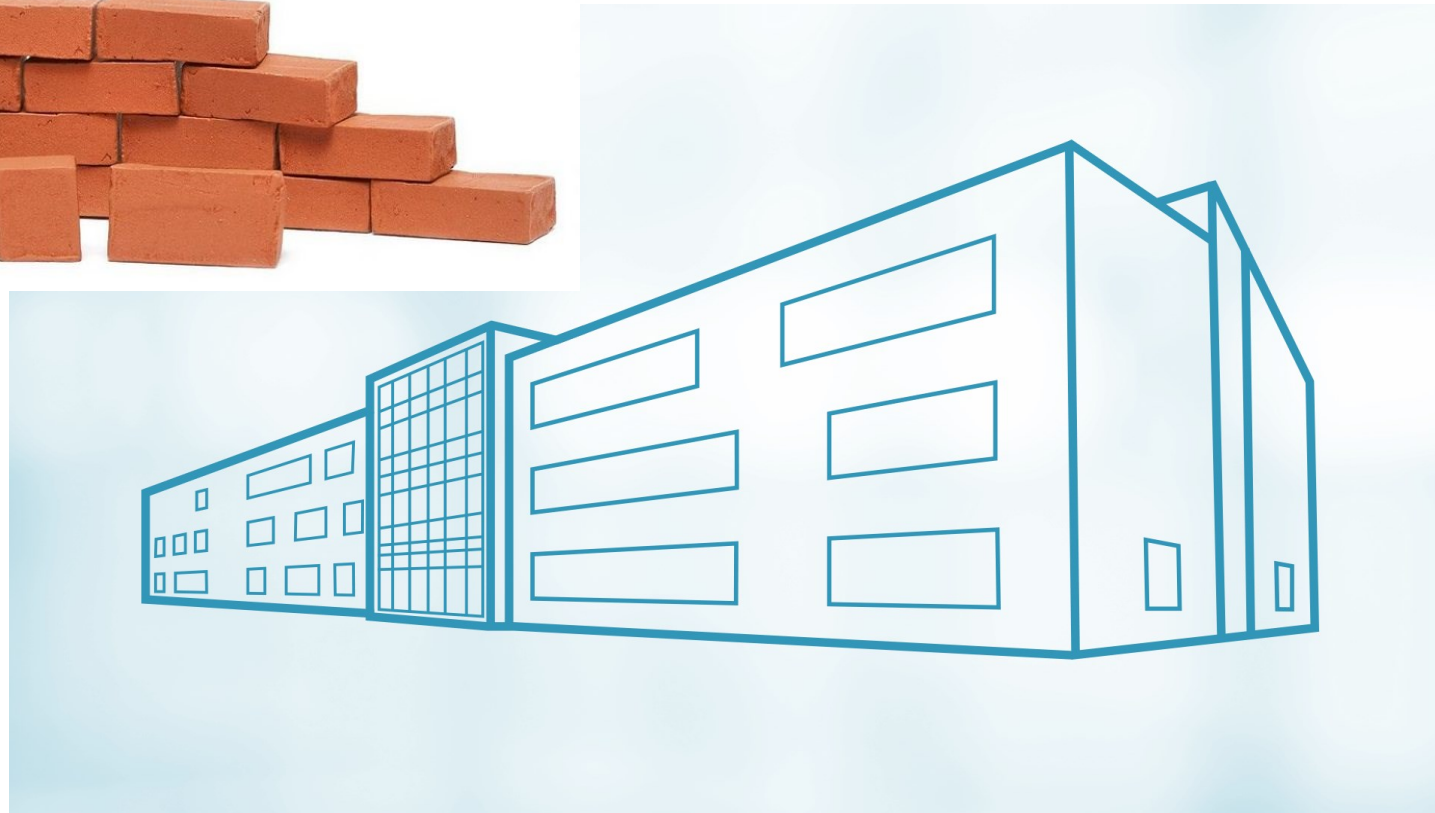
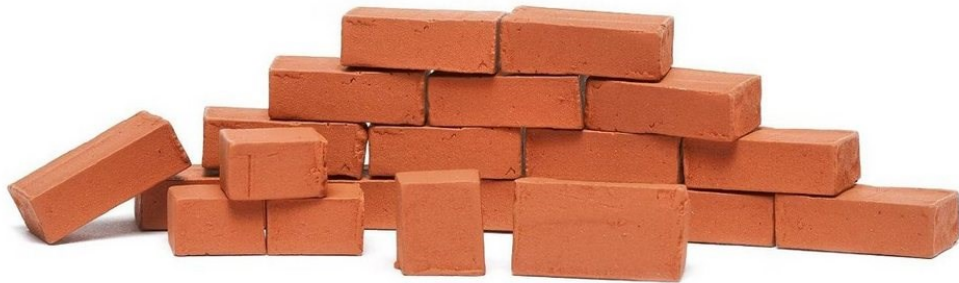
Persönliche Ziele im Projekt Energie-Scouts?



Wo können in der Produktion Ressourcen und Energie eingespart werden?



Was ist eine Produktion und aus welchen Bausteine besteht diese?



R
E
S
S
O
R
C
E
N
S

Scientific
Management

Systemorientierte
Ansätze

Ziele

Planung

Durch-
setzung

Funktionen

Natur Material Maschinen

Menschen, Kapital, Information

Organisation

Kontrolle

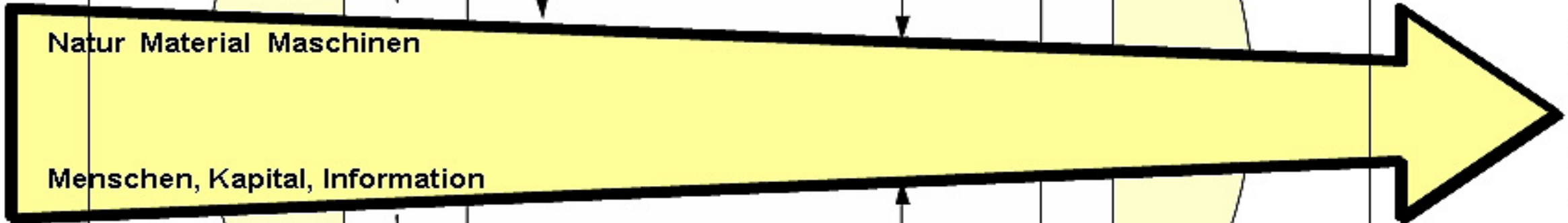
Instrumente

Entscheidungs-
orientierte
Ansätze

Situative
Ansätze

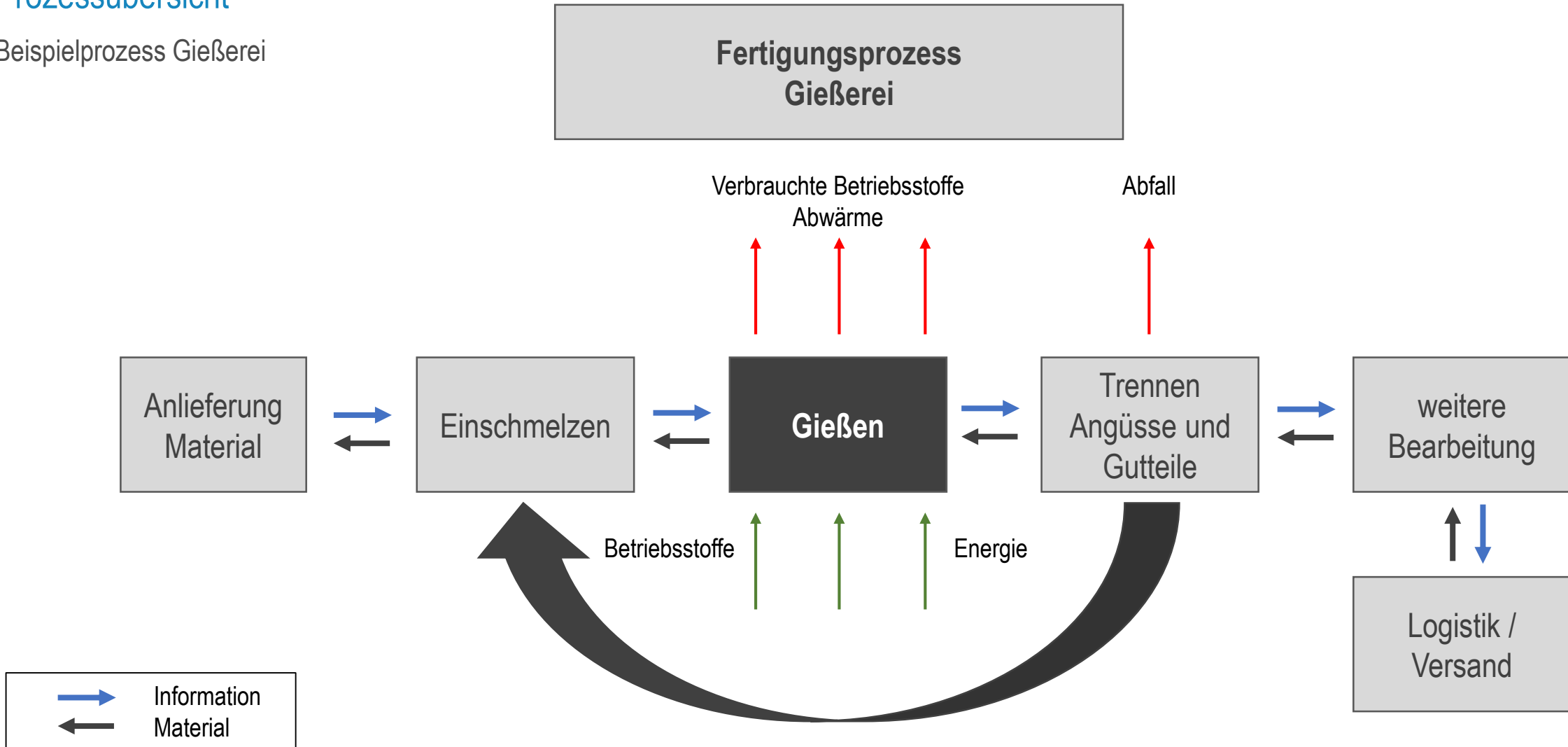
S
a
c
h
l
e
i
s
t
u
n
g
e
n

S
a
c
h
l
e
i
s
t
u
n
g
e
n



Prozessübersicht

Beispielprozess Gießerei





EINBEZIEHUNG DER MITARBEITER

SMART ET

Ideen?



Akzeptanz!



Abteilungsleiter-Sitzung

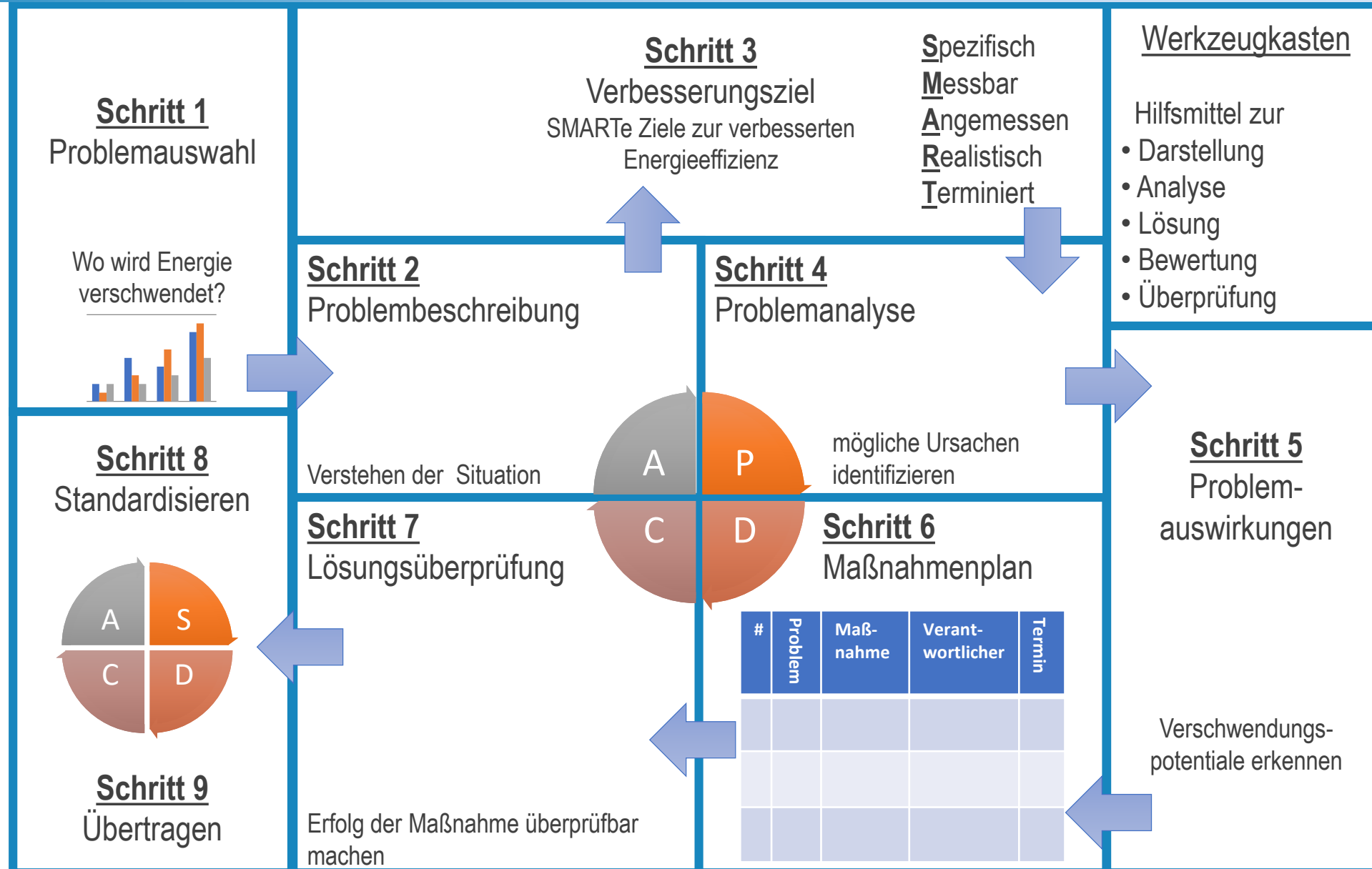


Ideenworkshop



X-Achse Ressourcen
Y-Achse Abteilungen

PDCA-Zyklus



Maßnahmenplan Energieeffizienz



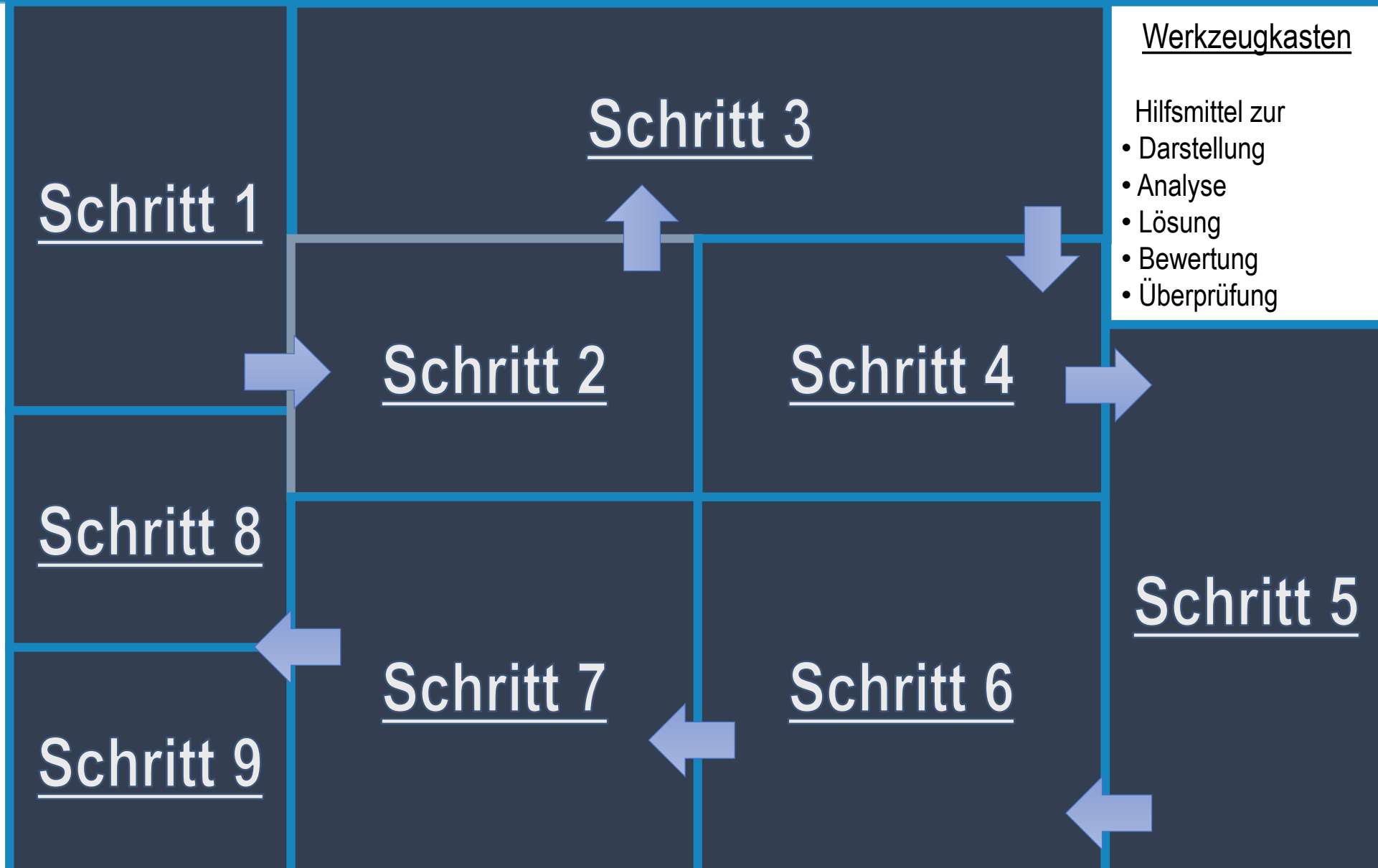
#	Problem	Maßnahme	Verantwortlich	Termin

Website: www.smartet.de Alte Kirchstraße 1 Telefon: +49(0)5231.9807627
Email: info@smartet.de 34508 Willingen Fax: +49(0)5231.9807625

**Der kontinuierliche
Verbesserungsprozess**

PDCA – Plan Do Check Act

Schrittweise Probleme lösen!



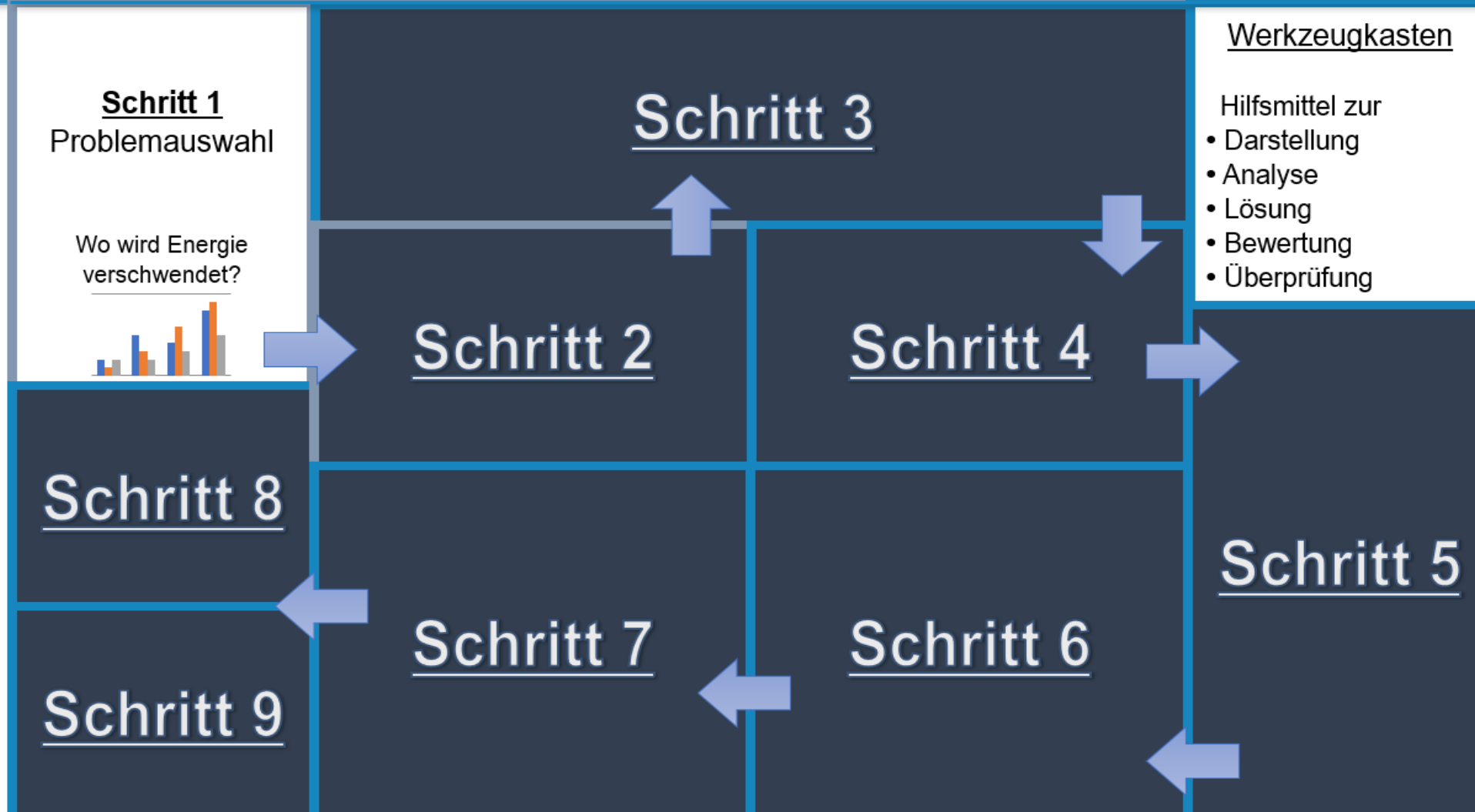
Werkzeugkasten

- Hilfsmittel zur
- Darstellung
 - Analyse
 - Lösung
 - Bewertung
 - Überprüfung

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

Schrittweise Probleme lösen!



Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

Verbrauchskurve

Problem zeigt:
Stromverbrauch
auch Nachts und
am Wochenende
auffällig hoch



Werkzeugkasten

- Hilfsmittel zur
- Darstellung
 - Analyse
 - Lösung
 - Bewertung
 - Überprüfung

Schrittweise Probleme lösen!

Schritt 8

Schritt 2

Schritt 3

Schritt 4

Schritt 5

Schritt 7

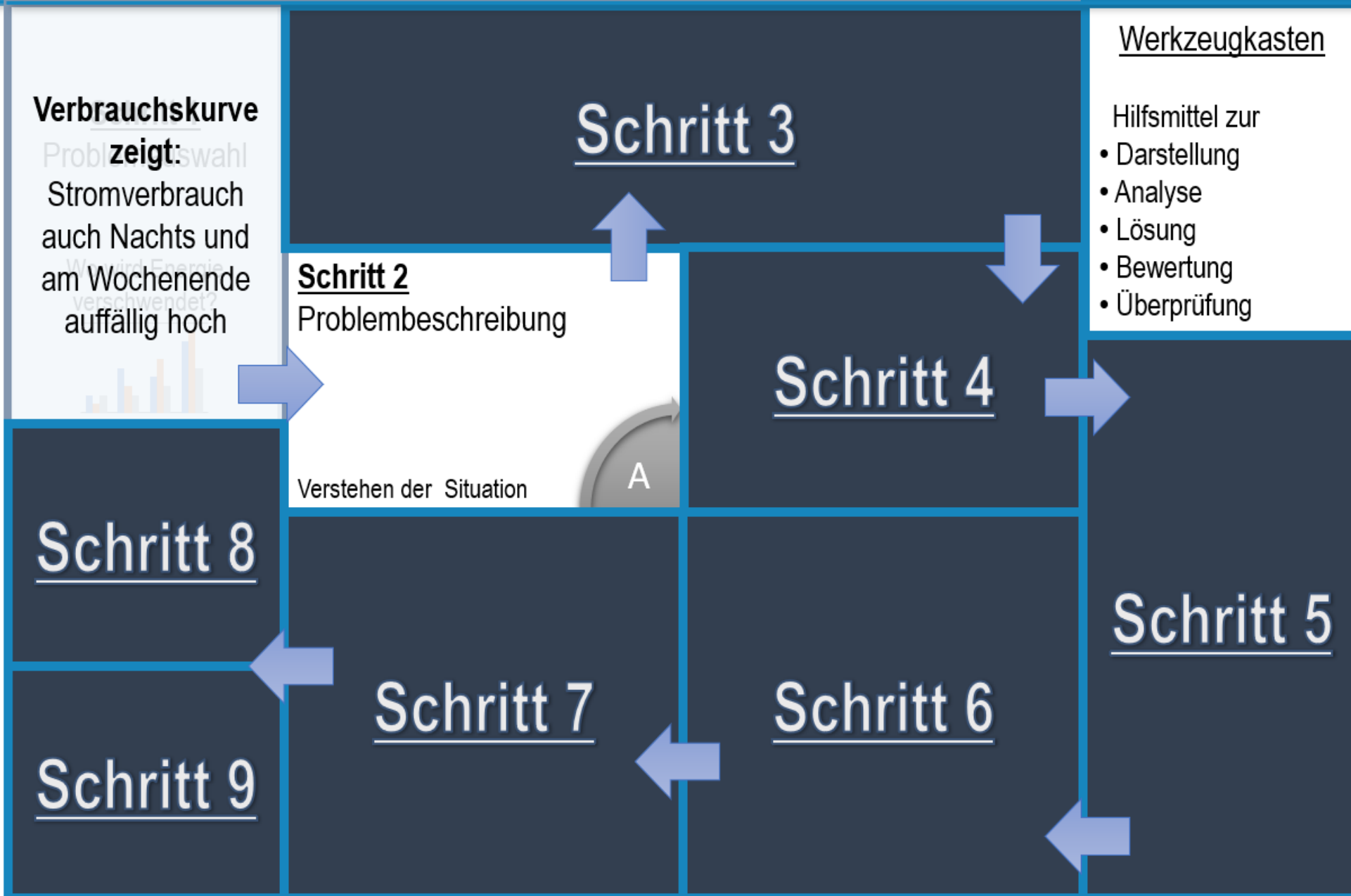
Schritt 6

Schritt 9

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

Schrittweise Probleme lösen!



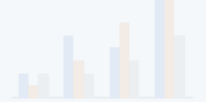
Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

Schrittweise Probleme lösen!

Verbrauchscurve

zeigt:
Stromverbrauch auch Nachts und am Wochenende auffällig hoch



Schritt 2
Problembeschreibung
Grund für erhöhten Verbrauch:
Kompressoren laufen auch außerhalb der Produktionszeiträume

Schritt 3

Schritt 4

Schritt 5

Schritt 7

Schritt 6

Schritt 8

Schritt 9

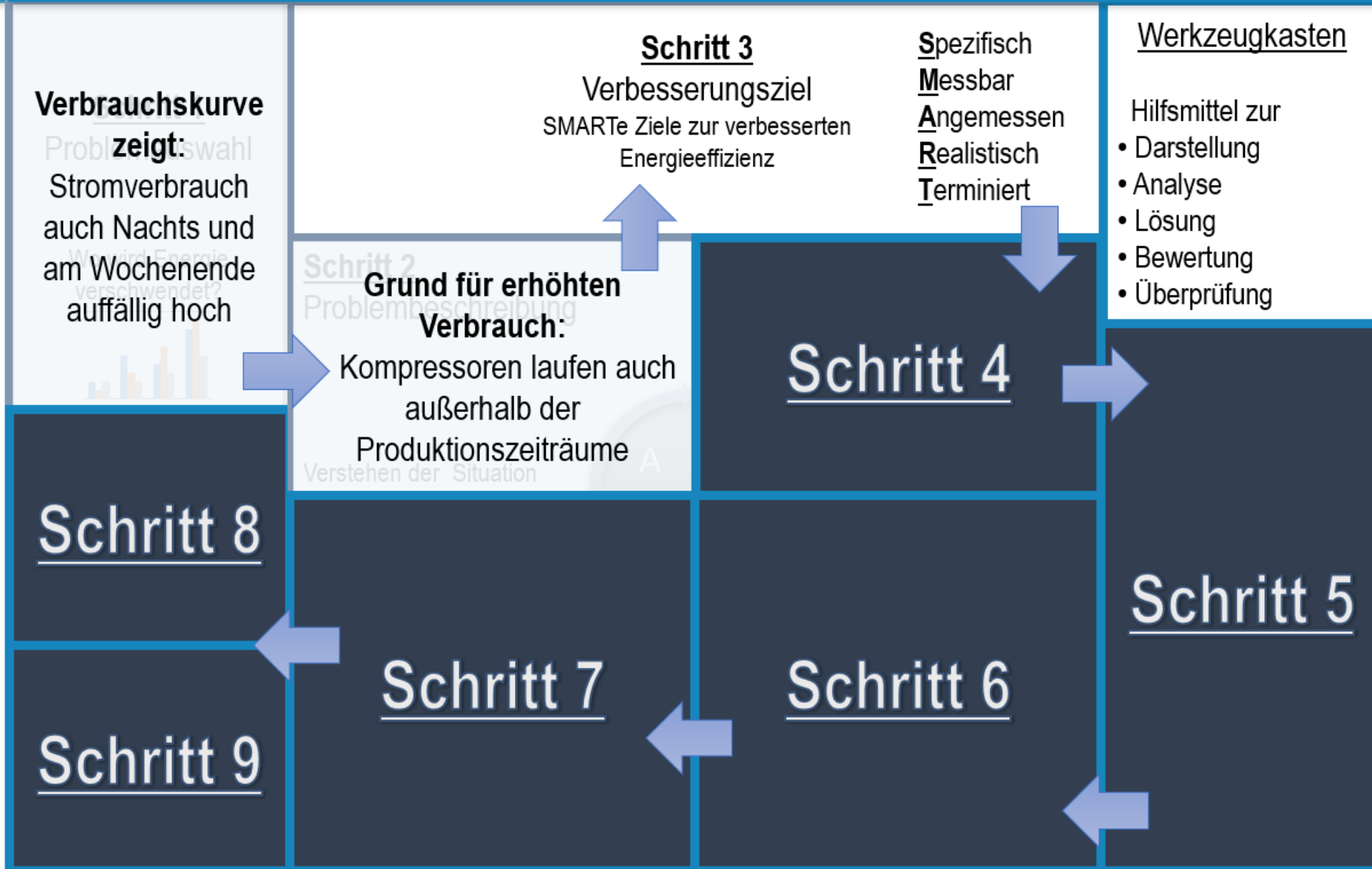
Werkzeugkasten

- Hilfsmittel zur
- Darstellung
 - Analyse
 - Lösung
 - Bewertung
 - Überprüfung

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

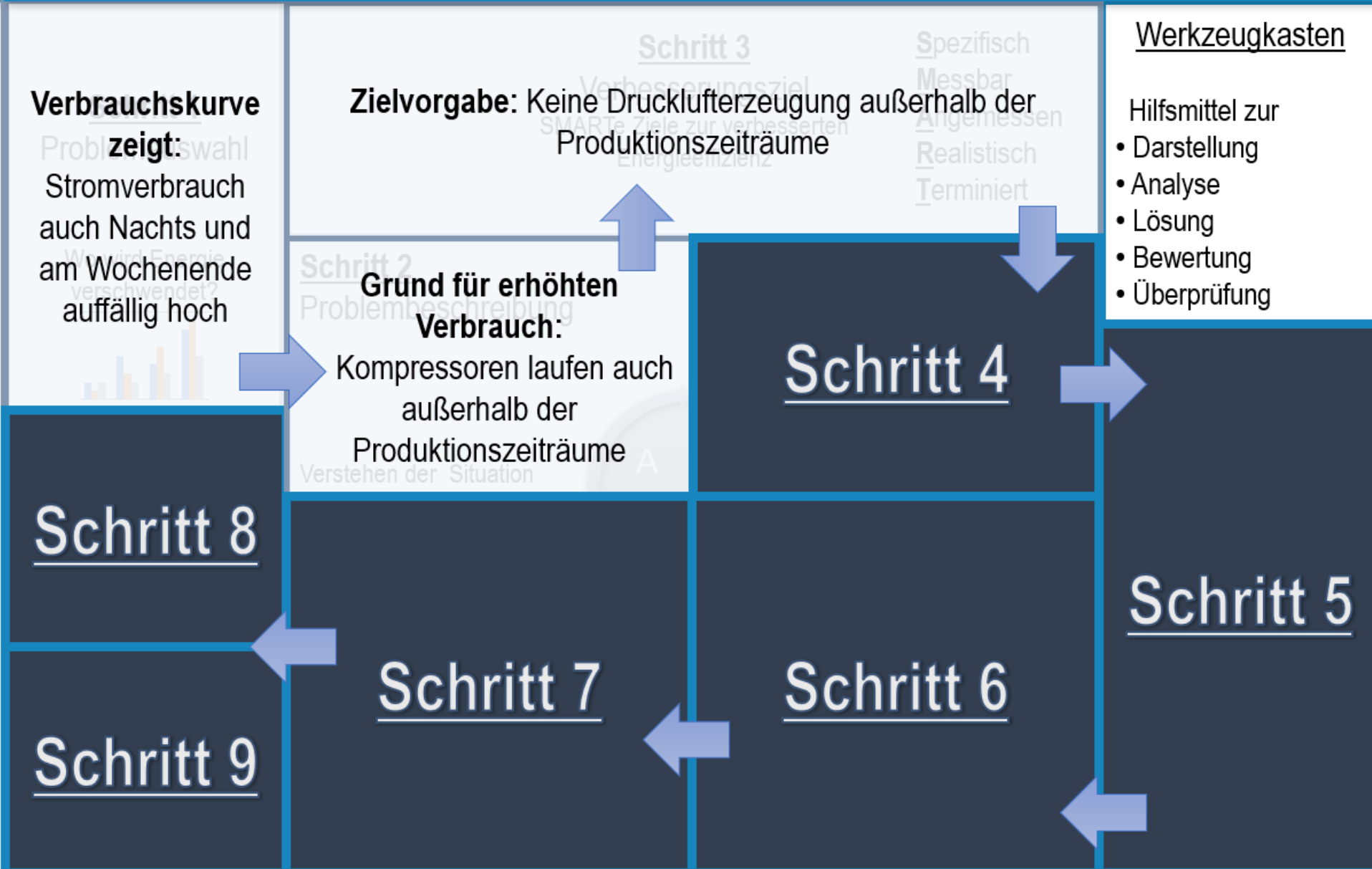
Schrittweise Probleme lösen!



Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

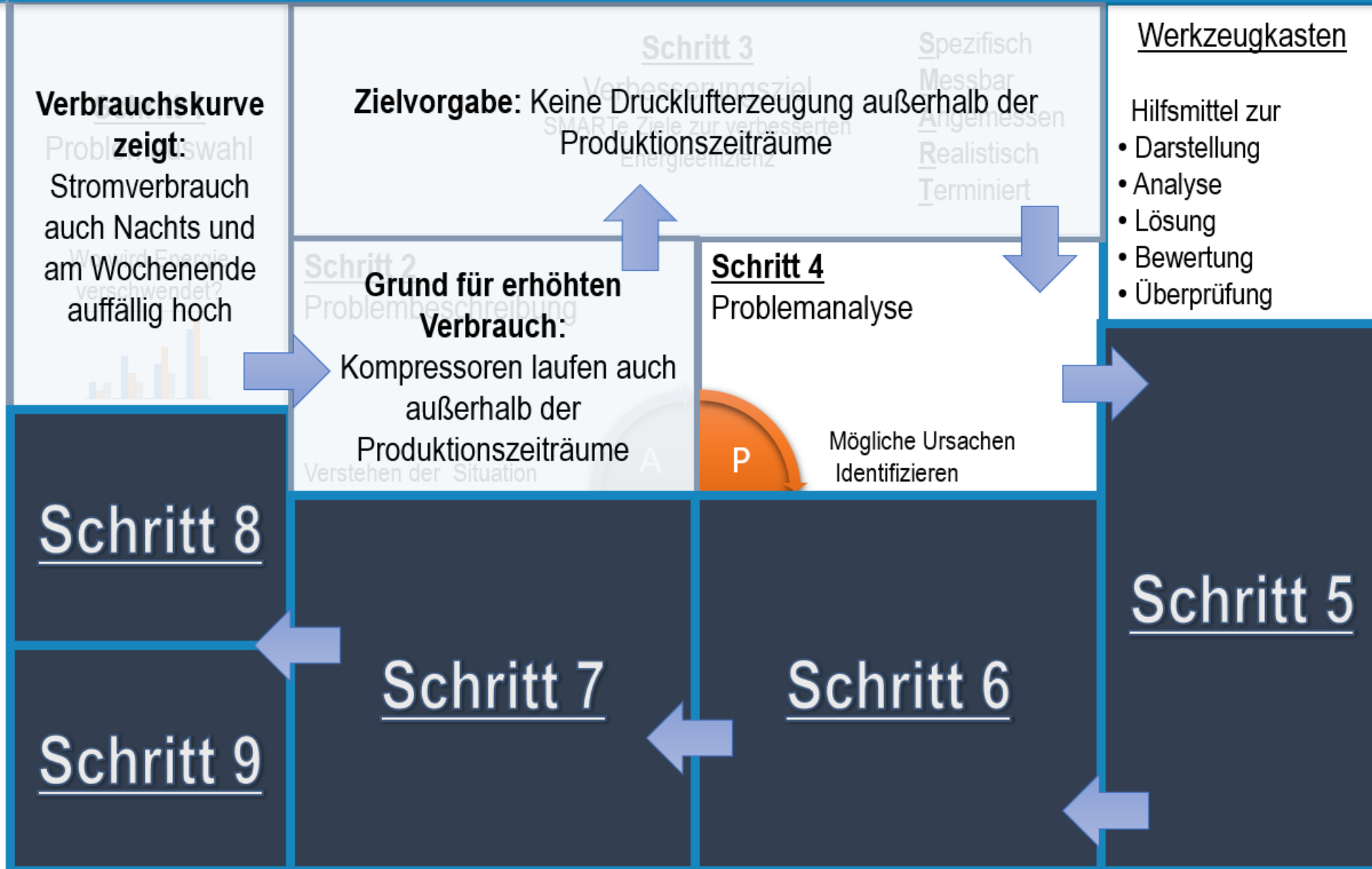
Schrittweise Probleme lösen!



Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

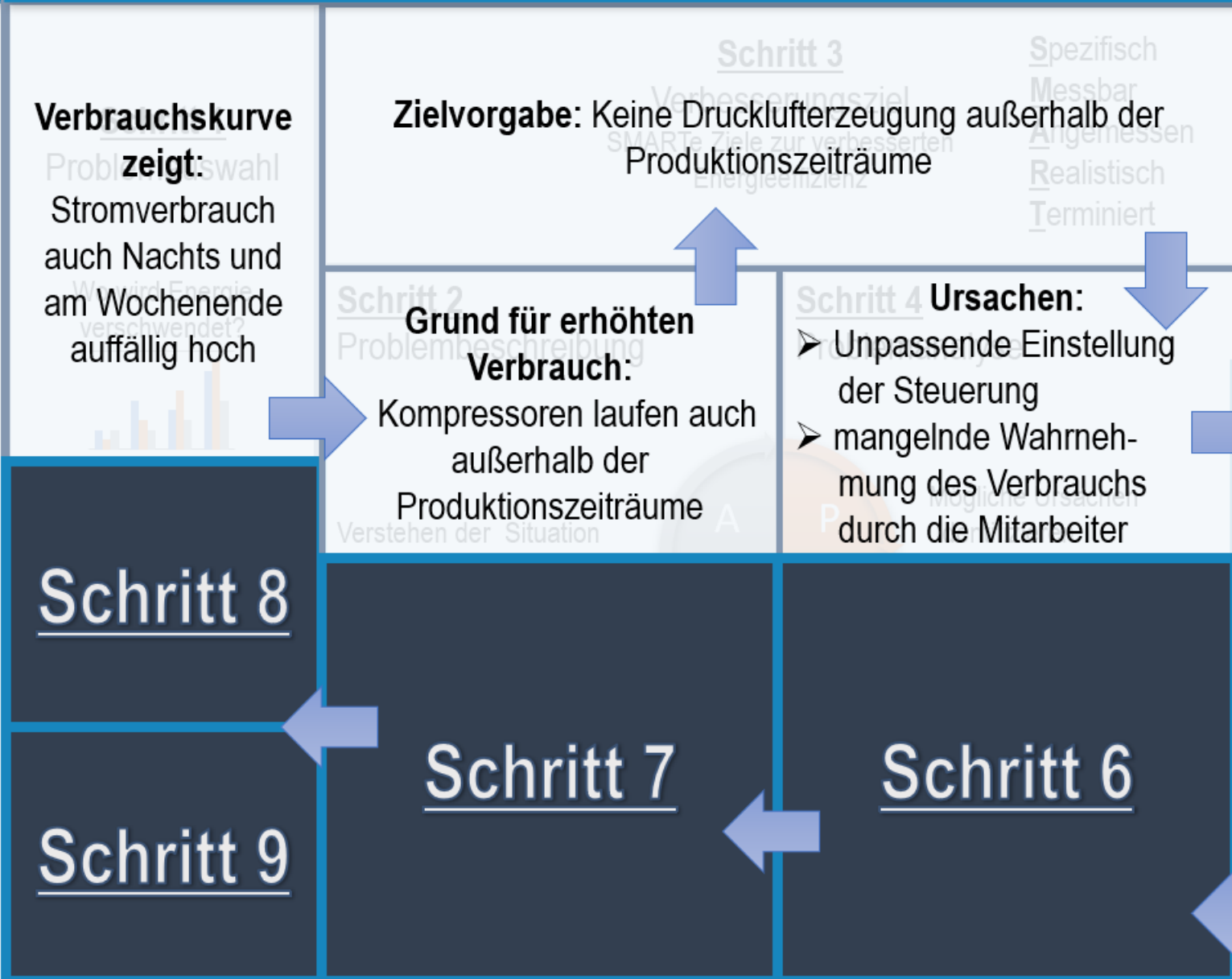
Schrittweise Probleme lösen!



Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

Schrittweise Probleme lösen!



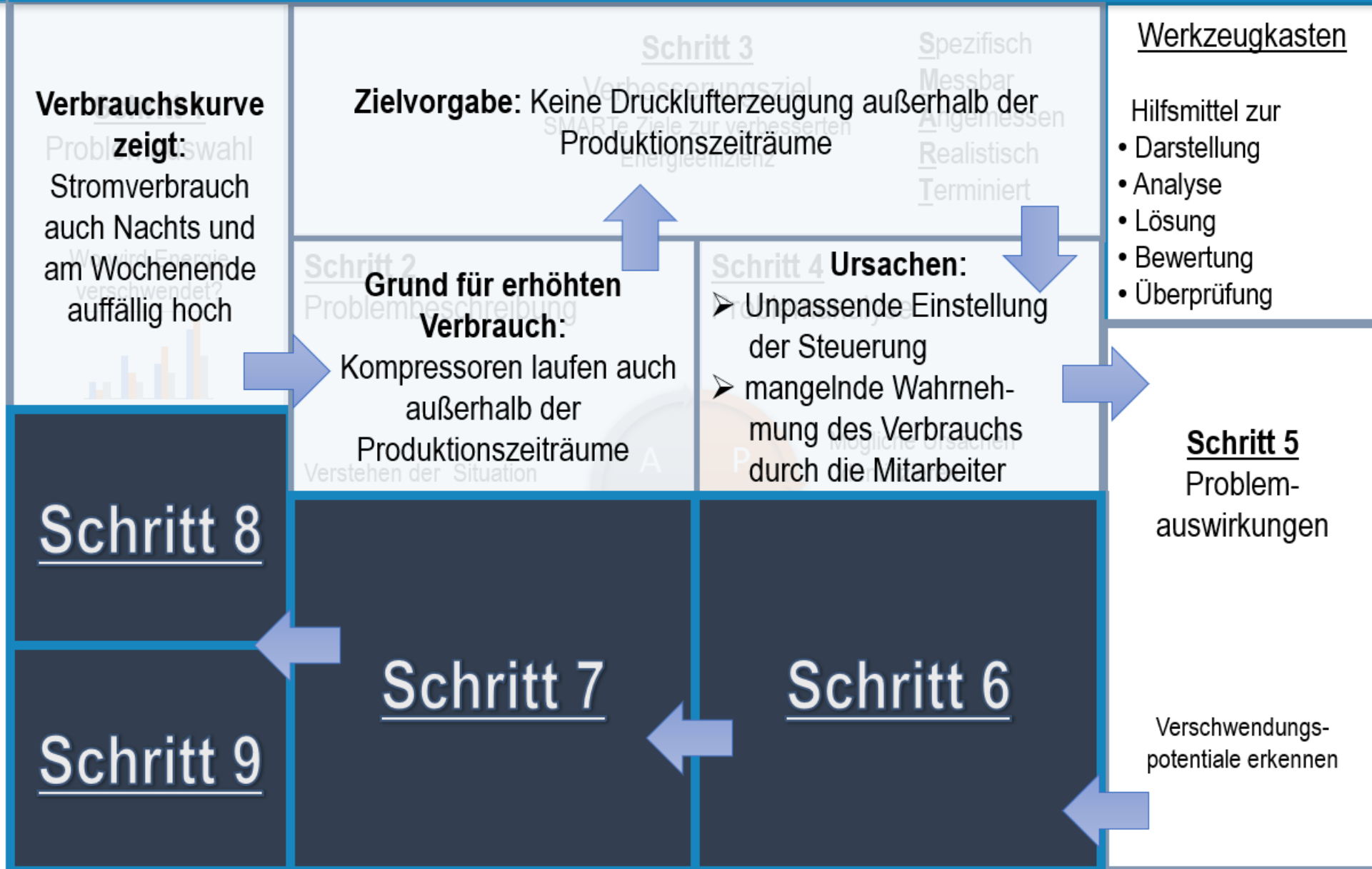
Werkzeugkasten

- Hilfsmittel zur
- Darstellung
 - Analyse
 - Lösung
 - Bewertung
 - Überprüfung

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

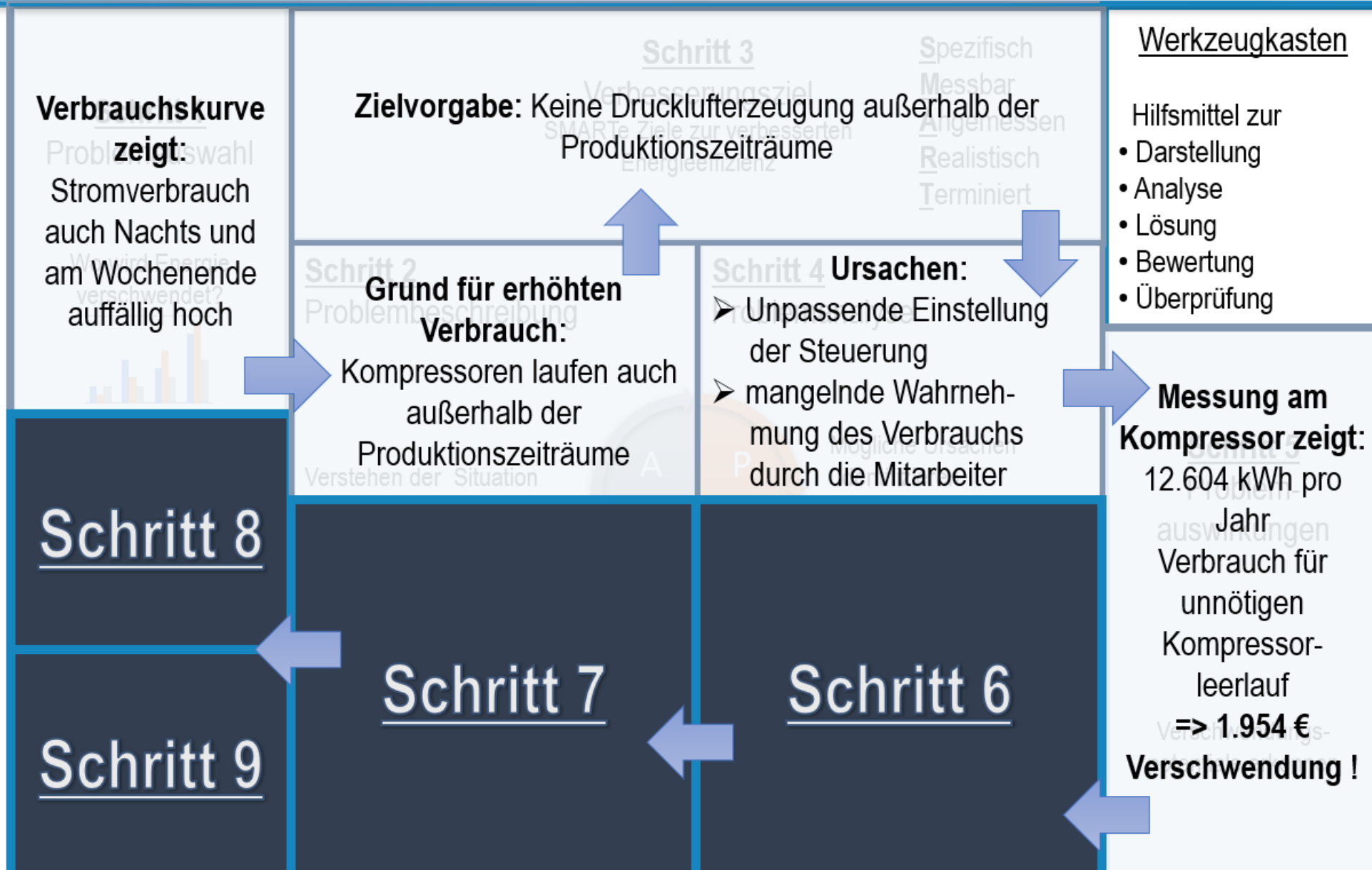
Schrittweise Probleme lösen!



Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

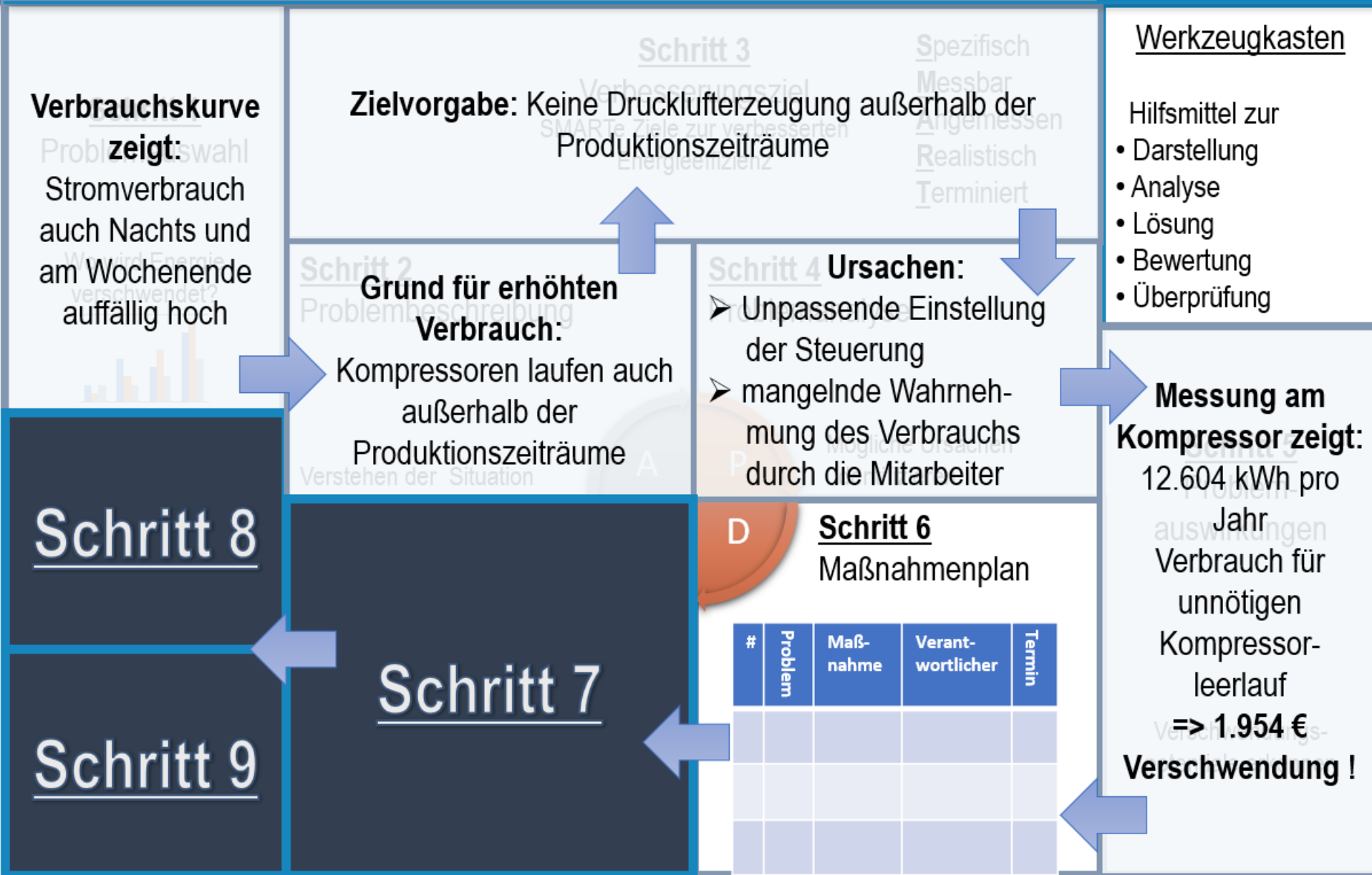
Schrittweise Probleme lösen!



Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

Schrittweise Probleme lösen!



Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

Schrittweise Probleme lösen!

Verbrauchskurve zeigt:

Stromverbrauch auch Nachts und am Wochenende auffällig hoch



Schritt 8

Schritt 9

Zielvorgabe: Keine Drucklufferzeugung außerhalb der Produktionszeiträume

Schritt 2 Grund für erhöhten Verbrauch:

Kompressoren laufen auch außerhalb der Produktionszeiträume

Schritt 7

Schritt 4 Ursachen:

- Unpassende Einstellung der Steuerung
- mangelnde Wahrnehmung des Verbrauchs durch die Mitarbeiter

Schritt 6 Maßnahmen:

- Anpassung der Steuerung
- Mitarbeitersensibilisierung durch die Teamleiter

Gesamtkosten: 205 €

Werkzeugkasten

Hilfsmittel zur

- Darstellung
- Analyse
- Lösung
- Bewertung
- Überprüfung

Messung am Kompressor zeigt:

12.604 kWh pro Jahr

Verbrauch für unnötigen Kompressor-leerlauf

=> 1.954 €

Verschwendung !

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

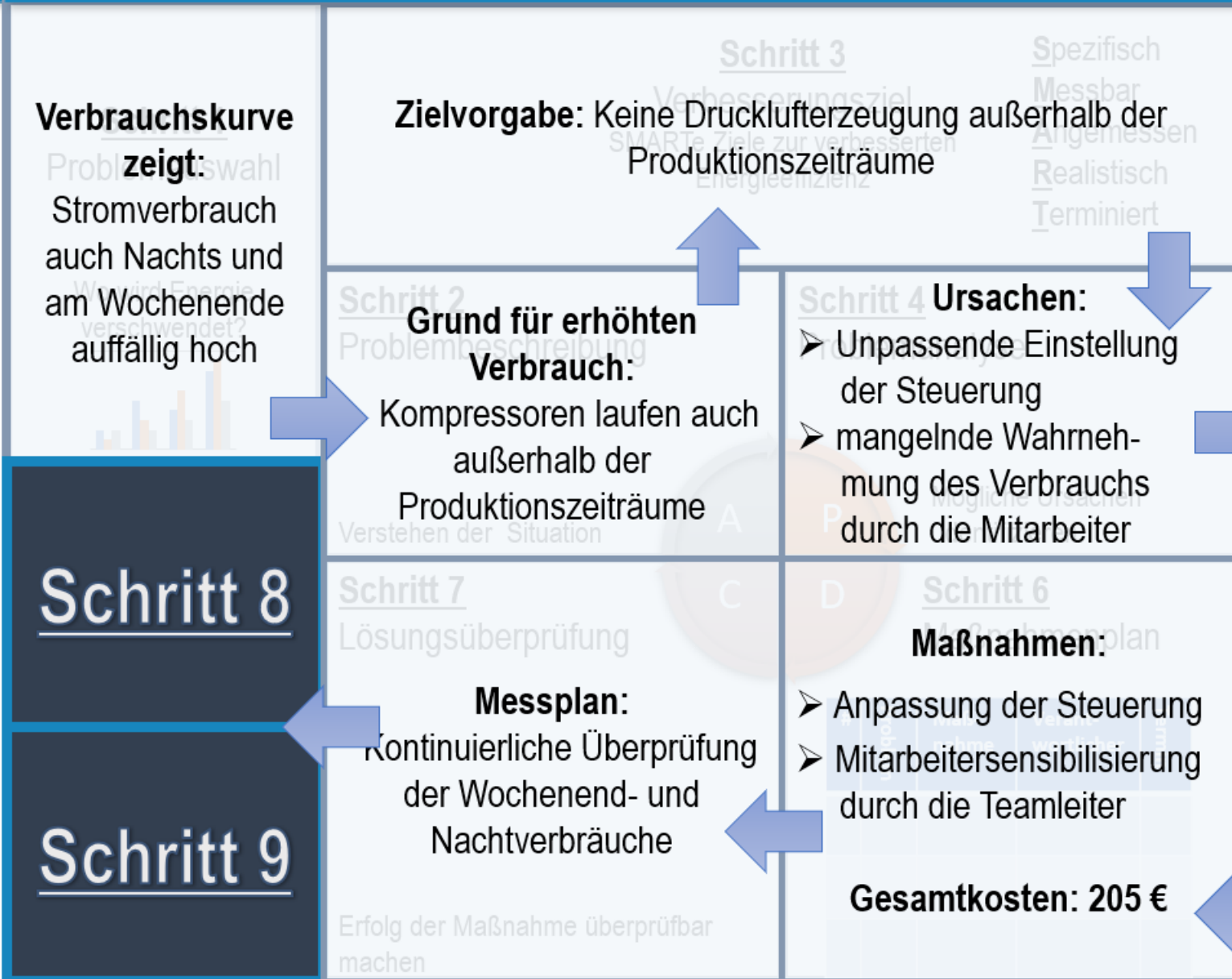
Schrittweise Probleme lösen!



Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

Schrittweise Probleme lösen!



Werkzeugkasten

Hilfsmittel zur

- Darstellung
- Analyse
- Lösung
- Bewertung
- Überprüfung

Messung am Kompressor zeigt:
 12.604 kWh pro Jahr
 Verbrauch für unnötigen Kompressor-leerlauf
 => 1.954 € Verschwendung !

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

Schrittweise Probleme lösen!



Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

PDCA – Plan Do Check Act

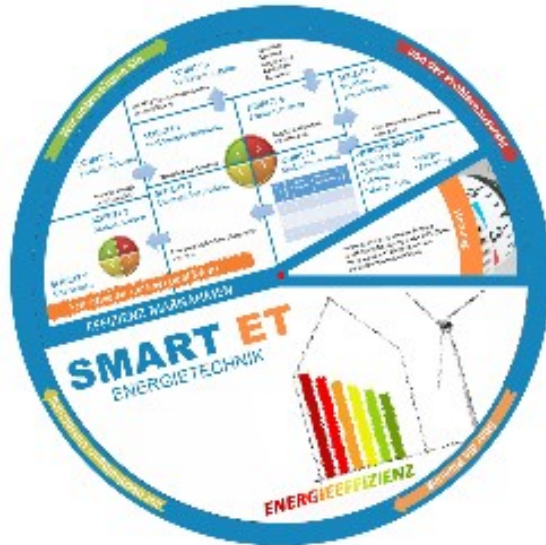
Schrittweise Probleme lösen!



Ideen generieren?

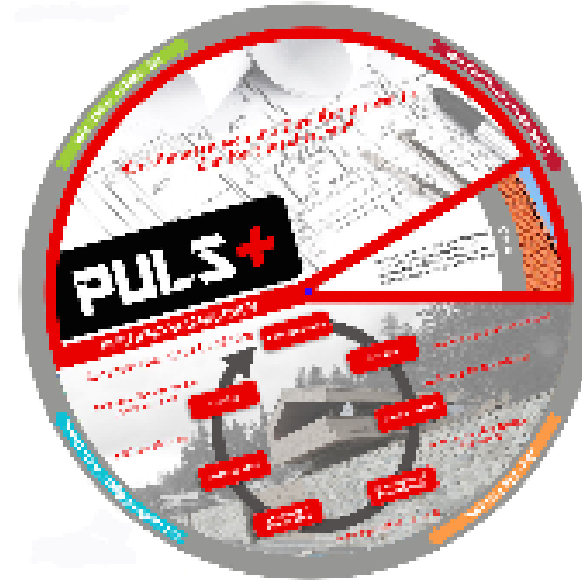
Energieeffizienz-Drehscheiben

Unternehmen



<https://www.smartet.de/medien/download/>

Gebäude



<https://www.my-puls.de/aktuelles/>

Kontakt Daten

Website: www.smartet.de

Email: info@smartet.de

Smart ET GmbH

Alte Kirchstraße 1 * 34508 Willingen

Windmeierweg 4 * 32758 Detmold

Telefon: +49(0)5231.9807627

Fax: +49(0)5231.9807626

Die richtige Messtechnik?





DRUCKLUFT

SMART ET

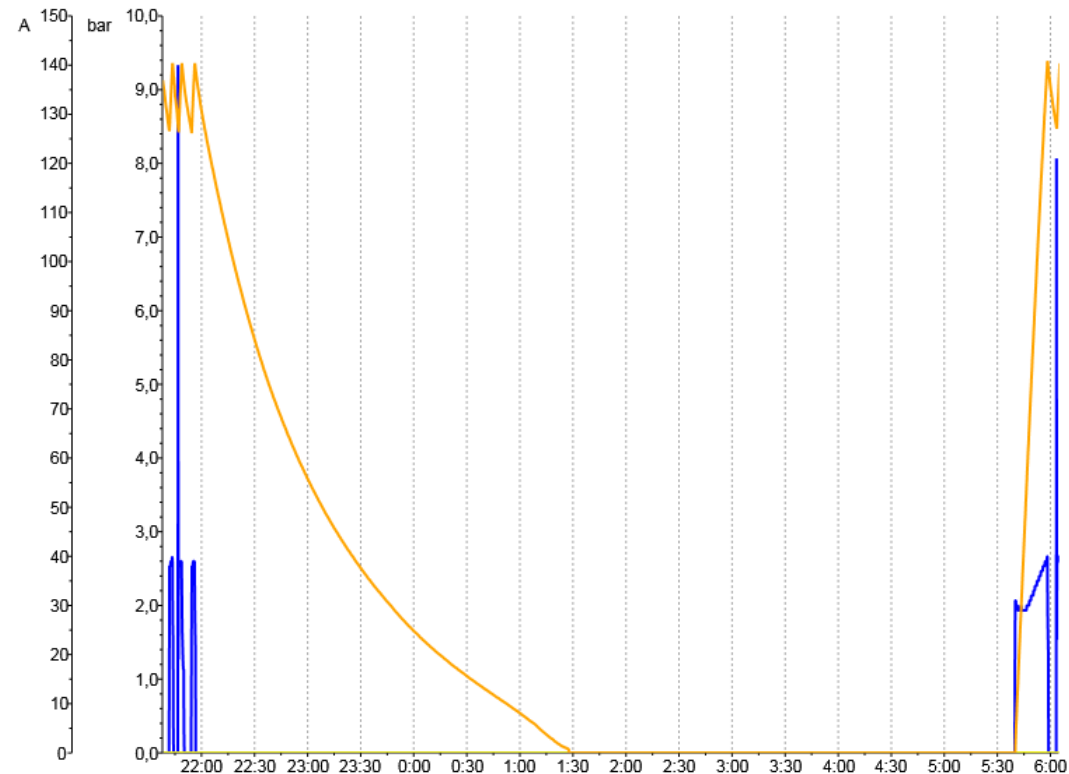
Aufspüren von Druckluftleckagen und Kennzeichnung von Potentialen



Ermittlung von Leckageverlusten:

Beobachtung des Druckverlustes über das Gesamtsystem

- Nährungsweise über Anzeige an Druckluftbehälter nach Abschaltung des Kompressors
- Bestätigung durch Messung der Füll- und Entladezeiten



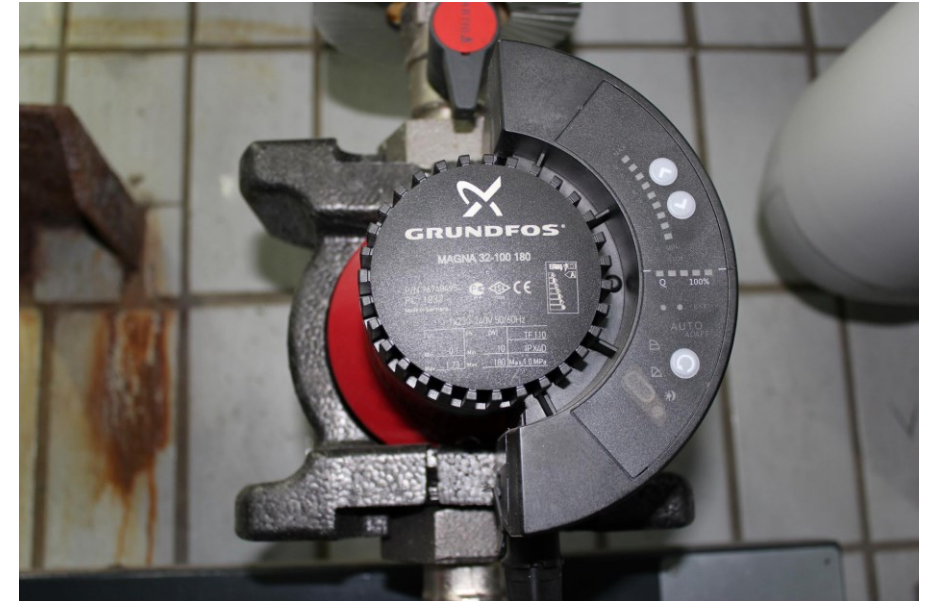
Zusatzkosten durch Druckluftleckagen

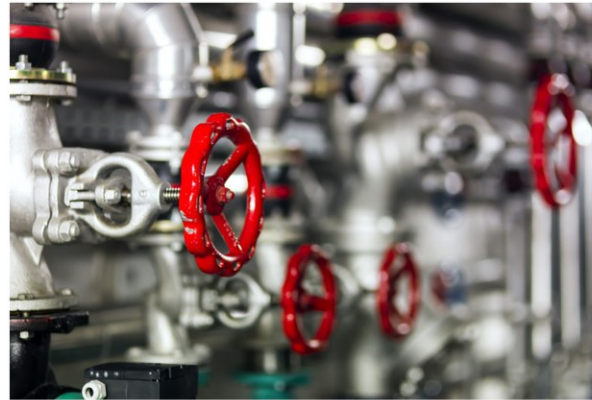
Ø Leckage [mm]	Luftverlust bei 6 bar [l/s]	Energieverlust pro Jahr bei 8.760 h in kWh	Energieverlust pro Jahr bei 8760 h und 19 ct/kWh in €
1	1,24	2.891	549,29
3	11,14	26.017	4.943,23
5	30,95	72.270	13.731,30



PUMPEN

SMART ET





PROZESSWÄRME

SMART ET

Temperaturmessgeräte



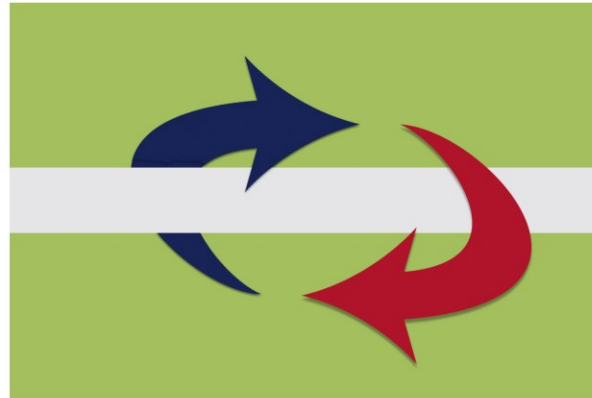
Schmelzofen



IST Zustand Bestehender Ofen		SOLL Zustand Neuer Ofen	
355.966	m ³ /a	76.388	m ³ /a
354.079	Nm ³ /a	75.983	Nm ³ /a
4.042.402	kWh/a	867.474	kWh/a
994	t CO2/a	213	t CO2/a
121.272,05	€/a	26.024,23	€/a
100	%	21,46	%

Einsparungen gegenüber dem IST Zustand

	kWh	t CO2	€	%
SOLL Zustand Neuer Ofen	3.174.927	781	95.248	78,54



WÄRMERÜCK- GEWINNUNG

SMART ET



Warmwasserpufferspeicher und
Druckluftkompressor mit Wärmerückgewinnung



Wärmetauscher mit Textilschläuchen und
Torluftschleier



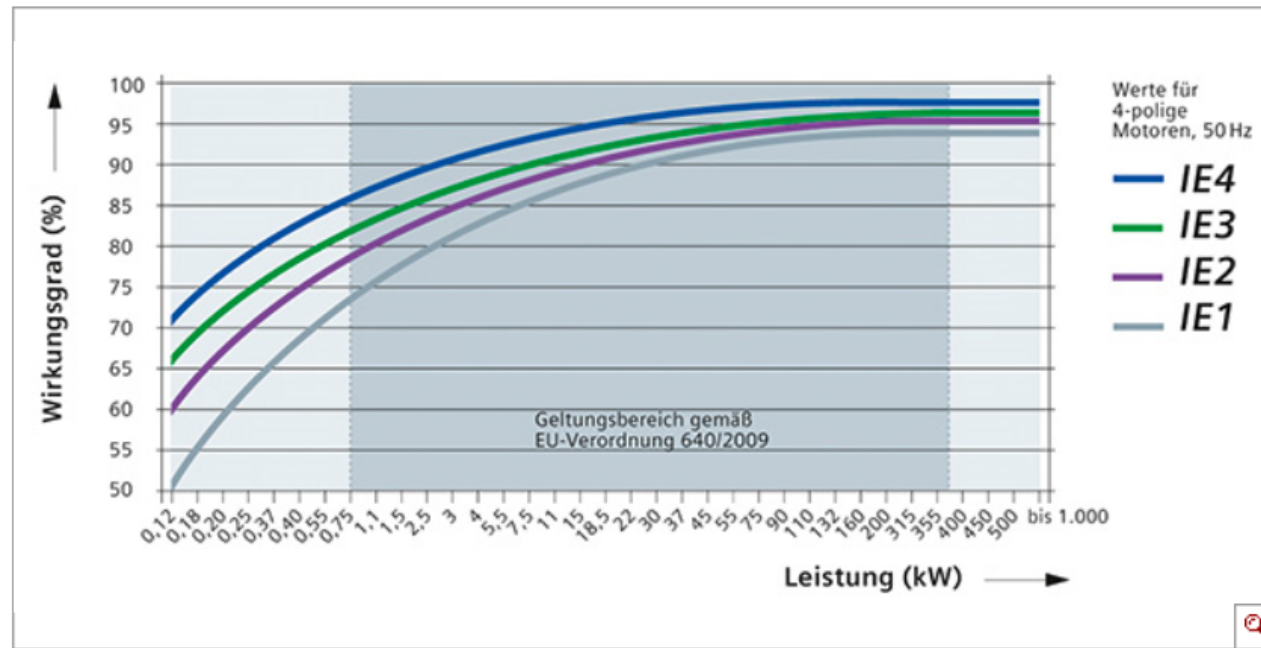
ELEKTRISCHE MOTOREN & ANTRIEBE

SMART ET

Nomenklatur

In der IEC 60034-30-1 werden für die Asynchronmotoren Effizienzklassen festgelegt (IE = International Efficiency):

- IE1 (Standard Efficiency)
- IE2 (High Efficiency)
- IE3 (Premium Efficiency)
- IE4 (Super Premium Efficiency)



Herstellung von sonstigen Kunststoffwaren (Spritzguß)

9 Mitarbeiter

14 Spritzgußmaschinen

Art der Beratung

Ressourceneffizienzberatung in NRW

Kooperationen

Effizienzagentur NRW

Anzahl Beratertage

15

Eindrücke aus dem Betrieb



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

EFFIZIENZ
AGENTUR
NRW

efat+

Dieses Vorhaben wurde aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.

Ressourceneffizienzberatung

Zieldefinition

Laut Beratungsvertrag

- 1) Ausschuss verringern
- 2) Erhöhung der Qualität
- 3) Flächenproduktivität steigern
- 4) Ressourceneinsatz verringern um 5-10%
- 5) Energieeinsatz senken um 5-10%

→ *Anlass der Beratung lag zu Beginn auf Reduzierung von Ausschussmengen und Regranulierung*



Ressourceneffizienzberatung

Erfasste Einsparpotenziale

- Einsatz neuer Kaltwassererzeuger
- Austausch von Heizungspumpen
- Leuchtmittelmodernisierung
- Lastmanagement
- Elektroheizungen in Betriebsbereichen vermeiden
- Ausschussreduzierung in Geisterschichten
- **Aufbau einer durchgängigen Produktionsplanung (Digitalisierung)**

Nr.	Kategorien Investition / Maßnahme	Einsparung [kWh/Jahr] [kg/Jahr]	Einsparung [€/Jahr]	Investitions- summe [€]	Techn. ND [Jahre]	Interne Verzinsung	Statische Amorti- sation [Jahre]	CO-2 Einsparung [t /Jahr] / Kommentar
1	Neuer Kaltwassererzeuger	1 und 2 werden hier bei 2 zusammen bewertet, für Details siehe Berechnung						
	Effizienzsteigerung	Einsparung und Kosten variieren mit der gewählten Option						
2	Freie Kühlung	27.033	5.300	39.500	20	12,04%	7,45	14,46
	Ergänzung der konventionellen Kühlung	kWh Strom	siehe Berechnung	Förderung berücksichtigt				
3	Heizungspumpen (5 St.)	3100	608	2.500	15	23,26%	4,11	1,66
	Einsatz von drehzahleregelten Hocheffizienzpumpen	kWh Strom		Schätzung				
4	Beleuchtung	5002	980	5.000	20	18,99%	5,10	2,68
	Leuchtmittelmodernisierung	kWh Strom	je 50 T8	Schätzung				
5	Lastspitzenvermeidung	führt zur Einsparung von Kosten	1500 bis 4200	500 bis 5000	15	103,64%	0,96	Berechnung basierend auf Mittelwerten
	Organisation bzw. Zeitsteuerung der Anlagen		unterliegt Zufälligkeit	abhängig von der Maßnahme				
6	Einsatz von Elektroheizung vermeiden	Substitution Energieträger	784	Erfordert Abstimmung zwischen Vermieter und Mieter				1,31
	Temperaturabhängige Zeitsteuerung	von ca. 6.000 kWh	Preisvorteil Heizöl					
7	Reduzierung der Ausreißer	6153 kWh Strom	1.206	Entspricht 1% Ausschussreduzierung (Die insgesamt vorliegenden 3% Ausschuss entstehen nicht annähernd in der planmäßigen Produktion, sondern häufig durch Ausreißer / Fehler / Defekte etc.)				3,29
	Ausschussreduzierung durch häufigere Kontrollen	2079 kg Material	5.053					3,71
8	Verbesserungspotenzial in Produktionsplanung und Wissenmanagement		Siehe 6.6 / 6.7. des Berichts; soll insbesondere die Zeit für Maßnahme 7 ermöglichen und mittelfristig diverse Vorteile bringen					

SMART ET

ENERGIETECHNIK

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

F r a g e n ?

Thomas Rudolph
Berater

Tel.: 05231/ 9807627
t.r@smartet.de



Frank Meyer zur Heide
Berater und Geschäftsführer

Tel.: 05231/ 9807627
mzh@smartet.de



Kontaktdaten

Website: www.smartet.de

Email: info@smartet.de

Smart ET GmbH
Alte Kirchstraße 1
D-34508 Willingen

Telefon: +49(0)5231.9807627

Fax: +49(0)5231.9807626