

ProNaK

Produktionsbezogene
Nachhaltigkeitskompetenz

**Ressourcenverbrauch senken ...
... Mitarbeitermotivation erhöhen**



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Vorwort

Energieeffizienz im Unternehmen wird zumeist nur in Verbindung mit technischen Maßnahmen gedacht. Schnell wird dabei übersehen, dass auch die Mitarbeiter_innen einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz leisten können. Dabei geht es nicht nur darum, den Lichtschalter zu drücken, wenn man nach Hause geht. Das Erfahrungswissen und der Erfahrungsschatz Ihrer Beschäftigten birgt ein einmaliges Potenzial, um Ideen zu mehr Energie- und Ressourceneffizienz zu entwickeln und vor allem diese Ideen auch umzusetzen. Mit dem *ProNaK*-Ansatz zur Entwicklung von produktionsbezogener Nachhaltigkeitskompetenz lernen Ihre Mitarbeiter_innen, ihre Erfahrungen systematisch in Richtung Energie- und Ressourceneinsparung zu nutzen. In dem ganzheitlichen Ansatz werden Ideen entwickelt und Handlungsspielräume zur Umsetzung dieser Ideen ausgelotet – gemeinsam mit den Kolleginnen und Kollegen und im Team. Hier wird nicht nur Wissen vermittelt, sondern es geht auch darum, Erfahrungen zu machen: Wie kommen wir von einer nachhaltigen Idee in die nachhaltige Umsetzung – eigeninitiativ und gemeinsam?

Das spart Ihnen Geld, Sie erhöhen die Motivation und Zufriedenheit Ihrer Beschäftigten und fördern die Nachhaltigkeitskompetenz Ihrer Mitarbeiter_innen. Und mit all dem sorgen Sie und Ihr Unternehmen gleichsam für einen wichtigen Beitrag im Kampf für den Klimaschutz.

Sie fragen sich, wie das funktioniert? In Ihren Händen halten Sie unsere Broschüre, die Ihnen einen ersten Einblick in die Vorgehensweise von *ProNaK* sowie erste Ergebnisse gibt. Gerne können Sie jederzeit unsere weiterführenden Materialien auf der Homepage herunterladen. Oder Sie treten direkt mit uns in Kontakt, um den *ProNaK*-Prozess professionell durch unser Netzwerk von Trainerinnen und Trainern durchführen zu lassen.

Inhalt

<i>ProNaK</i> auf einen Blick	3
Stimmen zu <i>ProNaK</i>	4
Der Ansatz	5
Projektbeispiele bei BSH Hausgeräte GmbH	6
<i>ProNaK</i> im Betrieb umsetzen	8
Beitrag und Mehrwert für Ihr Unternehmen	9
Downloadbare Materialien	10
Ansprechpartner/Kontakt – Impressum	11

ProNaK auf einen Blick

Was?

Ziel von ProNaK

- ProNaK baut auf die Erfahrungen der Mitarbeiter_innen in der Produktion. Das Projekt unterstützt sie dabei, ihre Erfahrungen zum Nutzen von Energie- und Klimagaseinsparung einzubringen. Dadurch werden zugleich neue Einsparpotenziale identifiziert.
- Das Unternehmen spart Kosten und Energie, die Mitarbeitenden gewinnen neue Kompetenzen.

Wer?

An wen richtet sich ProNaK?

- Primäre Zielgruppen sind produktionsnahe Mitarbeiter_innen: Fachkräfte, aber auch Hilfskräfte, die direkt an ressourcenintensiven Prozessen beteiligt sind.
- Unternehmen der produzierenden Industrie.
- Beraterinnen und Berater für Energie- und Ressourceneffizienz.

Wie?

Worin unterscheidet sich ProNaK von klassischen KVP-Prozessen?

- ProNaK setzt konsequent auf das systematische Erfahrung-Machen der Mitarbeitenden. Dabei verfolgen wir eine bottom-up-Strategie: „Vor-Ort-Kenntnisse“ der Teilnehmenden werden aktiv mit einbezogen und so die Eigenmotivation der Beschäftigten gefördert. Schließlich ist die Unterstützung des Dialogs von Mitarbeitenden und Führungskräften Teil der Kompetenzentwicklung.

Wie viel?

Welchen Mehrwert hat das Unternehmen?

- Nach Schätzungen von BSH Hausgeräte GmbH können Einsparungen von bis zu 5 Prozent des Energieverbrauchs in der Produktion durch die Mitwirkung der Mitarbeitenden realisiert werden.

Was?

Einsparpotenziale identifizieren & systematisch nutzen



Wer?

Fachkräfte in produktionsnahen & produzierenden Bereichen



Wie?

Erfahrungsgeladene Kompetenzentwicklung



Wie viel?

Ca. 5 Prozent des Energieverbrauchs in der Produktion (Basis: BSH-Studie)



Stimmen zu ProNaK

“ *Alle Teilnehmer an den Workshops haben eigenständig Projektideen entwickelt und im Anschluss selbstständig umgesetzt. Das schließt auch Messungen ein, die die konkreten Einsparungen belegen. Ein Beispiel: Durch die veränderte Fahrweise einer Maschine senken wir den Energieverbrauch – pro produziertem Stück an dieser Anlage um fast 9 Prozent. Dafür müssen wir noch nicht mal in neue Technik investieren, die Potenziale lagen quasi vor unserer Nase.*

Stefan Schirm
BSH Hausgeräte GmbH, Standort Traunreut
Abteilungsleiter Umweltschutz, Arbeitssicherheit

“ *Da ist etwas geschehen, was ich mir bisher nicht vorstellen konnte. Durch ProNaK wurde eine neue Kultur geschaffen – eine mitarbeiterbezogene Unternehmenskultur. Bisher haben wir viele technische Lösungen gefunden. Aber die Beschäftigten für das Thema Ressourceneffizienz zu gewinnen, das ist uns erst mit ProNaK gelungen.*

Günter Striegel
Standortleitung BSH Traunreut

Der Ansatz

ProNaK belehrt nicht.

ProNaK setzt konsequent auf die Erfahrungen der Mitarbeiter_innen.

Ermöglicht wird dies durch unseren besonderen Ansatz:

Das erfahrungsgelietete Arbeiten und Lernen.

Was ist erfahrungsgelietetes Arbeiten und Lernen?

- Wissen und Fähigkeiten werden über praktisches Handeln und mit allen Sinnen erworben
- Produktionsmitarbeitende werden als ExpertInnen ihrer Arbeitsprozesse in den Mittelpunkt gerückt
- Erfahrung-Machen ist Ausgangspunkt, Methode und Ziel des erfahrungsgelieteten Lernens
- Erfahrungsgelietetes Arbeiten und Lernen schafft gezielt Gelegenheiten, Erfahrungen im Energiesparen zu machen, zu sammeln und zu entwickeln
- Die Komplexität von Produktionsprozessen wird bewusst für den Erfahrungsgewinn genutzt
- Unwägbarkeiten erzeugen Lernerfahrungen – erfahrungsgelietetes Lernen ist deshalb ein Lernen unter und für Unsicherheitsbedingungen („offene Situationen“)
- Erfahrungsgewinn entsteht aus der Bearbeitung des Erlebten („Reflexion“)
- Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird anschließend mithilfe statistischer Methoden gemessen

Projektbeispiele bei BSH Hausgeräte GmbH

Was ist mit *ProNaK* in Ihrem Betrieb möglich?

Wie unterschiedlich die Ideen der Mitarbeitenden aussehen können, zeigen die folgenden Seiten. Gemeinsam ist ihnen, dass sie von Fachkräften in *ProNaK*-Workshops entwickelt und auf Kosten- und Energieeinsparpotenziale hin analysiert wurden.

Trocknung von Kunststoffgranulat



Die Mitarbeitenden gingen der Funktionsweise eines Kunststoffgranulat-Trockners nach, der auch zur Gebäudetrocknung genutzt wurde.

Dabei stellten sie fest, dass das Vorgehen zur Unterstützung der Gebäudetrocknung unverhältnismäßige Energieverluste mit sich bringt.

Potenzielle Einsparungen durch das Ausschalten des Geräts wurden daraufhin errechnet. Das weitere Vorgehen wird mit den beteiligten Verantwortlichen erarbeitet.



Einsparpotenzial bei 145 Stillstandstagen pro Jahr	Einsparbare Energiekosten pro Jahr	CO ₂ -Einsparungen pro Jahr
22 MWh	2.936 €	13 t

Optimierung der Maschinensteuerung



Häufig lassen sich Parameter zur Steuerung von Temperatur, Schließkraft etc. an Maschinen für die jeweils zur Anwendung kommenden Werkzeuge aus energietechnischer Sicht optimieren.

Hierfür ist besonders die Erfahrung und das Gespür der Mitarbeitenden zur Sicherung von Qualität und Vermeidung von Störungen notwendig.

Die Berechnungen beziehen sich auf aktuell sechs auf diese Weise veränderte Maschinen. Die Umstellung weiterer Maschinen folgt.



Einsparpotenzial pro produziertem Teil	Einsparbare Energiekosten pro Jahr	CO ₂ -Einsparungen pro Jahr
9 %	1.761,53 €	7,3 t

Projektbeispiele bei BSH Hausgeräte GmbH

Optimierung von Störungsmeldungen



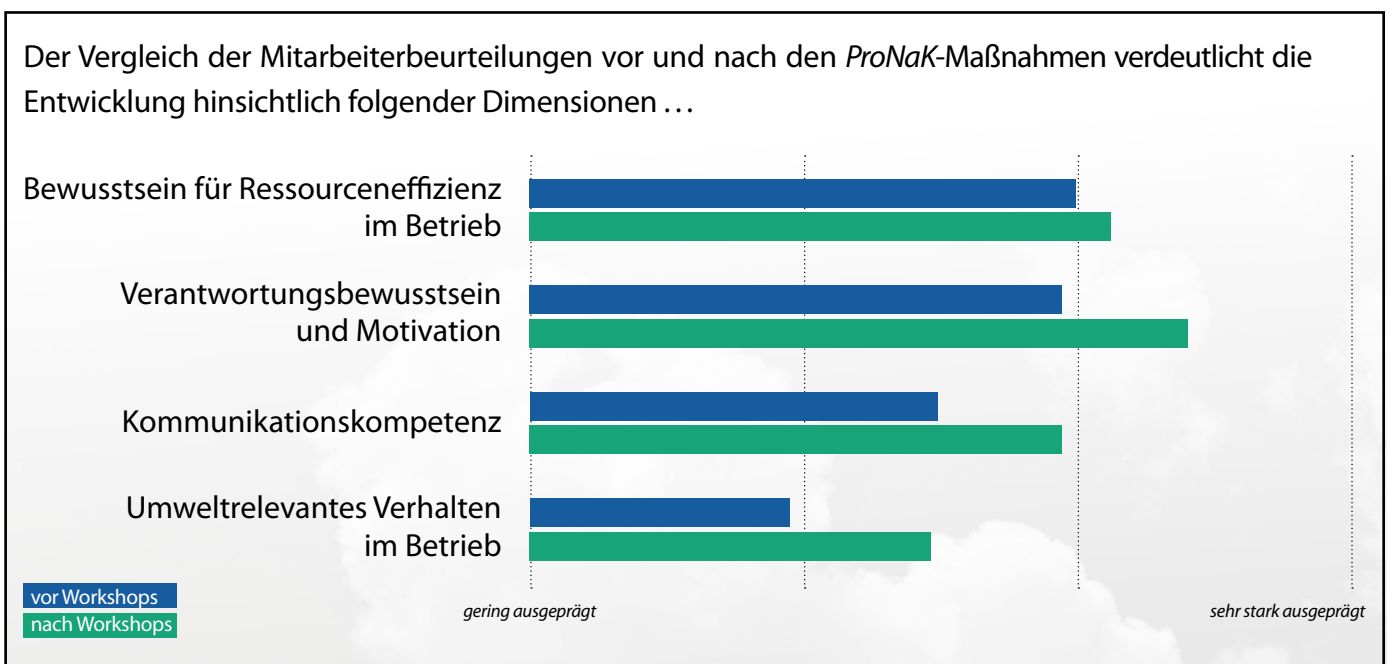
Eine genauere Betrachtung von Störungen sensibler Anlagen führte zur Reduktion der Überwachungszeit und damit schnelleren Störungsmeldungen.

Eine statistische Auswertung objektiver Messreihen ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht möglich.

Eine Schätzung anhand der bisherigen Angaben der Mitarbeitenden ergibt folgenden Befund:

 Geringere Verlustzeit pro Störung	 Geringere Verlustzeit pro Jahr	 CO ₂ -Einsparungen pro Jahr
mind. 90 Sek.	3,9 Tage	Abhängig vom Verbrauch der jeweiligen Anlage

Evaluation der Mitarbeiterentwicklung



Das Schaubild verdeutlicht anhand von Indizes die Kompetenzentwicklung während der Pilotphase von *ProNaK*.

ProNaK im Betrieb umsetzen

Im Kern der Umsetzung steht eine Reihe von drei **Workshops** mit zwischengeschalteten **Praxisphasen**. So werden die Mitarbeitenden für das Aufspüren **innovativer Einsparpotenziale** im Arbeitsumfeld sensibilisiert.

Auf dieser Basis **erarbeiten** sie **eigene Projekte** und realisieren sie an ihrem Arbeitsplatz. Sie erzielen relevante Einsparungen und entwickeln Nachhaltigkeitskompetenzen.

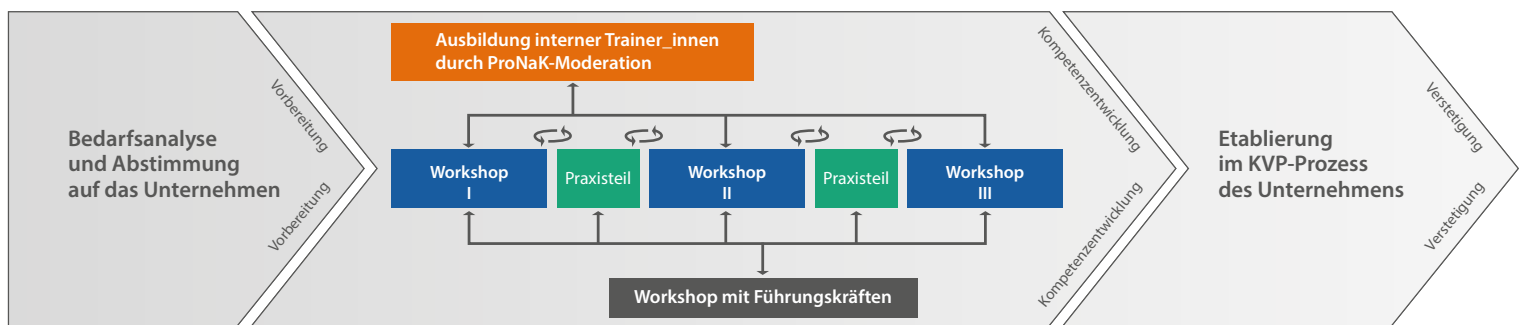
Technisch orientierte Impulse unterstützen diese Entwicklung ebenso wie die gezielte Thematisierung des **Erfahrungswissens** der Mitarbeitenden.

Ausbildung ProNaK-Moderation

Damit Sie den Prozess selbst in Ihrem Unternehmen ausrollen können, bieten wir eine Qualifizierung zur *ProNaK-Moderation* an. Hierfür erhalten Sie entsprechende Materialien. Diese Qualifizierung ist optional.

Führungskräfteworkshop

Parallel dazu werden Führungskräfte mit Möglichkeiten vertraut gemacht, wie sie die Potenziale der Mitarbeitenden besser fördern können.



- Die Workshops**
- Kombinierte Kompetenzentwicklung und Ideengenerierung
 - Motivation, Kommunikations- und Problemlösefähigkeit durch erprobte Methoden erfahrungsgeleiteten Lernens

- Die Praxisteile**
- Erkundungsaufgaben und Machbarkeitsuntersuchungen im Arbeitsumfeld
 - Gewinnung, Reflexion und Anwendung von Ideen

Beitrag und Mehrwert für Ihr Unternehmen

Nachhaltige Unternehmen ...

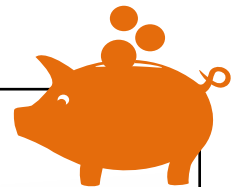
... entstehen durch nachhaltige Kompetenzentwicklung

Ihr Beitrag als Unternehmen

- Mindestens 3 Workshops à ca. 5 Stunden mit 6 bis 10 Mitarbeitenden
- Mindestens ein Führungskräfteworkshop à ca. 4 Stunden
- Unterstützung der Mitarbeitenden beim Finden von Einsparpotenzialen sowie Ausprobieren neuer Lösungen
- Beteiligung an der Evaluation der *ProNaK*-Maßnahmen
- Langfristige Verankerung im Unternehmen

Mehrwert für Ihr Unternehmen

- Einsparungen von Energie- und Materialkosten (bis zu 5% des Energieverbrauchs in der Produktion können durch nachhaltiges Handeln der Mitarbeitenden eingespart werden)
- Reduktion des CO₂-Fußabdrucks des Unternehmens
- Verbesserung von Produktions- und organisatorischen Prozessen
- Förderung der Motivation und Zusammenarbeit in Mitarbeiterteams
- Steigerung der Nachhaltigkeitskompetenzen der Mitarbeitenden
- Imagegewinn



Downloadbare Materialien

P1 Projektsteckbrief
Optimierung der Fertigungsparameter
 ProNaK
 Produktionsbezogene Nachhaltigkeitskompetenz

Ausgangslage
 Die Parameter zur Steuerung der Spritzgussmaschinen sind bei älteren hydraulischen Maschinen auf einer Diskette hinterlegt. Diese voreingestellten Parameter, die auf Hersteller- oder Entwicklungsangaben zurückgehen, liegen teilweise zu hohe Werte (z. B. höhere Schmelztemperatur, höhere Schmelzkraft, mehrere Einspritzstufen) zu Grunde, die nicht an den Werkstoff und die Teilgeometrie angepasst sind. Dem Mitarbeiter ist aus ihrer Aus- und Weiterbildung bekannt, dass die Parameter viel genauer angepasst werden können, bislang konnten oder durften sie aber von den Mitarbeitern nicht geändert werden.

Erarbeitete Maßnahmen

- Soll-Schmelztemperatur wurde materialspezifisch angepasst (reduziert)
- Soll-Schmelzkraft wurde bauteilspezifisch angepasst (reduziert)
- Einspritzstufen wurden angepasst
- Qualität der Bauteile wurde prozessbegleitend überwacht und mit den betreffenden Stellen abgestimmt

Mögliche Energie- und CO₂-Einsparung
 Für die Einsparungsrechnung wurden die Parameter exemplarisch für ein Werkzeug aus einer Jahresproduktion von ca. 263.000 Schuss (2 Teilschuss) optimiert. Der Energiebedarf wurde mit den alten Parametern auf einer hydraulischen Anlage und den optimierten Parametern auf derselben Anlage gemessen. Ähnliche prozentuale Einsparungen wie hier sind bei vergleichbaren Werkzeugen zu erwarten. d.h. die Einsparungspotenziale lassen sich in diesem Rahmen skalieren. Aktuell wurden bereits sechs Anlagen umgestellt, die in die Berechnung einfließen. Weitere Maschinen sollen aufgrund des Erfolgs der Maßnahme folgen.

Zykluszeit: 25s
 Jahresproduktion pro Anlage: ca. 263.000 Schuss (2 Teilschuss)
 Produktionszeit: 1.488 Stunden

Energie- und Rohstoffeinsparung bei...	Einsparung (%)	Einsparung (kWh)	Rohstoffeinsparung (kg)	CO ₂ -Einsparung (t)
...einer Anlage	9%	2.175	295,59	1,22
...sechs bereits umgestellten Anlagen	9%	13.05	1.761,53	7,29

Kalibrierung wurde mit einem Preis von 13,5 ct/kWh * Zahlen gerundet

Über Energieeinsparung hinausgehende Potenziale
 Durch eine bedarfsgerichtete Optimierung der Werkzeuggeschlechtsätze kann gleichzeitig der Verschleiß der Spritzwerkzeuge reduziert werden.

Anpassungspartner:

Olaf Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

Andreas Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

Andreas Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

Andreas Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

P2 Projektsteckbrief
Optimierung der Störungsmeldungen bei prozesskritischen Anlagen
 ProNaK
 Produktionsbezogene Nachhaltigkeitskompetenz

Ausgangslage
 Bei Spritzgussmaschinen kann ein zu spätes Eingreifen im Störfall dazu führen, dass das Material in der Maschine verbleibt. Die Beseitigung der Störung wird dann wesentlich aufwendiger (Material entfernen, Maschinenanlauf) und für den Mitarbeiter belastender, als wenn die Störungen frühzeitig erkannt werden und binnen weniger Minuten gelöst wird. Die bisher zur Störungsbeseitigung eingesetzten Andon-Leuchten können jedoch nicht immer von allen Punkten der Werkhalle aus gesehen werden, so dass ein rechtzeitiges Eingreifen der Einrichter bei Störfällen nicht immer gewährleistet war.

Erarbeitete Maßnahmen

- Überwachungszeit (Zeitspanne bis die Störungsmeldung ausgelöst wird) wurde auf das notwendige Maß von 150 s auf 60 s reduziert.
- Die nicht immer einsehbaren Andon-Leuchten wurden versuchsweise durch akustische Signale ersetzt.
- Perspektivisch ist vorgesehen, die Störungsmeldungen auf Smartphones zu senden, Beschaffung der Smartphones und Anpassung des Meldesystems wurden initiiert.

Mögliche Energie- und CO₂-Einsparung
 Durch die Optimierung der Störmelderverfahren mit dem akustischen Signal kam es zu einer spürbar schnelleren und leichterem Störungsbeseitigung. Die Anzahl der Maschinenanläufe, die bei zu langen Stillständen notwendig sind, wurde merklich reduziert. Aufgrund fehlender Messdaten ist nur schwer abzuschätzen, wie viel Energie hierdurch eingespart werden kann. Mögliche Einsparungen hängen in diesem Falle auch stark von der Länge und Schwere der jeweiligen Störung ab. Jedoch konnte durch die neue Reduzierung der Überwachungszeit bis zu einer halben Stunde Stillstandzeit täglich – bei durchschnittlich dokumentierten 17 Störungen/Tag – vermieden werden.

Anzahl Störungen im November 2014: ca. 17 pro Tag (im 3-Schicht-Betrieb)
 Anzahl der Produktionszeuge: 220

Berechnung der erhöhten Verfügbarkeit der Anlage

Parameter	Verbleibende Störung (Sekunden)	Verbleibende Störung (Minuten)	Verbleibende Störung (Tage)
...beiheriger Zeitverlust durch Alarmverzögerung	150	43	0,49
...neuer Zeitverlust durch Alarmverzögerung	60	17	2,6

Parameter

Parameter	Verbleibende Störung (Minuten)	Verbleibende Störung (Tage)	Verbleibende Störung (Tage)
Einsparung Zeitverlust durch Alarmverzögerung	90	26	3,89

Einsparung von 60% (durch Mitarbeiter-Engagement)

Über Energieeinsparung hinausgehende Potenziale
 Falls ein komplettes Neuanfahren der Anlage durch rechtzeitiges Eingreifen verhindert werden kann, lässt sich neben der Zeit auch das je Vorkommnis anfallende Ausschussmaterial einsparen.

Anpassungspartner:

Olaf Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

Olaf Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

Olaf Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

Olaf Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

P3 Projektsteckbrief
Bedarfsgerichtetes Ausschalten von Nebenaggregaten
 ProNaK
 Produktionsbezogene Nachhaltigkeitskompetenz

Ausgangslage
 Bei einer Vielzahl der älteren Anlagen werden die Nebenaggregate (Bspw. Kühlaggregate etc.) i.d.R. nicht über die Steuerung der Hauptanlage bedient. Dadurch wird, trotz der bereits an vielen Anlagen existierenden Abschaltpläne, welche die Reihenfolge und Notwendigkeit der Abschaltung ab einer bestimmten Stillstandszeit festlegen, oftmals vergessen, die Nebenaggregate ebenfalls abzuschalten.

Erarbeitete Maßnahmen

- Identifikation der problematischen Anlagen und Nebenaggregate
- Entwicklung von Konzepten, um Abschaltung sicherzustellen
- Abschätzung von Aufwand und Nutzen

Weitere geplante Maßnahmen

- Erprobung einer Kopplung der Nebenaggregate mit der Hauptsteuerung (hier bei neuen Maschinen realisierbar)
- Erprobung der Vernetzung des Nebenaggregat-Hauptschalters an den Hauptschalter der Anlage
- Anbringen von zusätzlichen Hinweisschildern, welche auf die Abschaltung der Nebenaggregate explizit hinweisen

Mögliche Energie- und CO₂-Einsparung
 Für die Berechnung wurde angenommen, dass die Nebenaggregate einer Beispielmachine mit fünf Kühlgeräten und einer Beispielmachine mit vier Kühlgeräten eine gewisse Schicht lang ohne Bedarf weiterlaufen. Für den Zeitraum eines ganzen Produktionstages liegen Messwerte für den Energieverbrauch der Nebenaggregate vor. Durch die Verwendung eines unvollständigen Betriebes der Nebenaggregate lassen sich pro Schicht und Anlage die folgenden Einsparungen erzielen. Auf Grund der eher geringen Einsparungen wurde eingeschätzt, dass aufwendige Maßnahmen (Verketten der Schalter, Integration in Maschinenpanel etc.) bei älteren Maschinen wenig Sinn machen. Bei neuen Maschinen wird das Konzept „Bedienen von einer Stelle“ generell umgesetzt.

Berechnung der Einsparung durch Nebenaggregatenschaltung für 2 Beispielanlagen:

Machine	Parameter	Energieverbrauch/ Schicht (kWh)	Energieeinsparung/ Schicht (kWh)	Energiekosten/ Schicht (€)
Anlage 1	5 Kühlgeräte	8,6	6,9	0,29
	4 Kühlgeräte	6,88	5,5	0,43

Kalibrierung wurde mit einem Preis von 13,5 ct/kWh

Über Energieeinsparung hinausgehende Potenziale
 Durch die Änderung der Hinweisschilder wird eine zusätzliche Sensibilisierung für die Notwendigkeit von Anlagenabschaltungen erreicht.

Anpassungspartner:

Olaf Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

Olaf Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

Olaf Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

Olaf Hoyer, GfM Maschinen-Service, Industriestraße 10, 48699 Bochum, Tel: 0234 22 21 00, www.gfm-maschinen.de

**Ressourcenverbrauch senken ...
 ... Mitarbeitermotivation erhöhen**

ProNaK
 Produktionsbezogene Nachhaltigkeitskompetenz

ProNaK-Umsetzung in Ihrem Betrieb
 Information für Unternehmen

Callcenter durch:

- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material

Callcenter durch:

- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material

**Ressourcenverbrauch senken ...
 ... Mitarbeitermotivation erhöhen**

ProNaK
 Produktionsbezogene Nachhaltigkeitskompetenz

Callcenter durch:

- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material

Callcenter durch:

- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material

**Ressourcenverbrauch senken ...
 ... Mitarbeitermotivation erhöhen**

ProNaK
 Produktionsbezogene Nachhaltigkeitskompetenz

Checkliste
 Qualifizierung für ProNaK-Trainer_innen

- ✓ Anforderungen
- ✓ Lernerträge

Callcenter durch:

- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material

Callcenter durch:

- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material
- Produktion für Mensch, Maschine und Material

Impressum

© 2016 ISF München

Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Jakob-Klar-Str. 9

80796 München

www.isf-muenchen.de

Redaktion: Frank Seiß, ISF München

Gestaltung und Satz: Karla Kempgens, ISF München

Klimaneutraler Druck: Flyeralarm

Bildnachweis:

S. 6 oben: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>;

Autor: Dr. Johann Thim

S. 6 unten: <http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/>;

Autor: Panther

S. 7: www.shutterstock.com

S. 11: ISF München, GAB München

Keyvisual Clouds (S. 1-12): www.shutterstock.com

Projekt-Homepage: www.nachhaltigkeitskompetenz.de

Ansprechpartner



Stefan Sauer
ISF München
Institut für Sozialwissenschaftliche
Forschung e.V.
stefan.sauer@isf-muenchen.de
089 27 29 21 0



Jost Buschmeyer
Verein der GAB München e.V.
Gesellschaft für Ausbildungsforschung
und Berufsentwicklung
ProNaK@gab-muenchen.de
089 24 41 791 0

ProNaK – Produktionsbezogene Nachhaltigkeitskompetenz

www.nachhaltigkeitskompetenz.de

Forschungspartner

ISFMÜNCHEN



Kooperations- und Transferpartner

BSH Hausgeräte GmbH – RKW Deutschland Kompetenzzentrum – co2ncept plus e.V. – RKW Bayern e.V. –
Sächsische Energieagentur GmbH – IG BCE Hauptverwaltung – IG Metall Vorstand – DGB Bayern



www.nachhaltigkeitskompetenz.de

ProNaK Social Media

