



ECOsmart



KEM-Leitprojekt „NutzerInnen im Fokus“ Workshop KPA

Rudersdorf, 10.06.2015
Ernst Reiterer





ECOsmart



Reiterer & Scherling
Ingenieurbüro - Unternehmensberatung

Inhalt

- ⊞ Projekteckdaten
- ⊞ Visualisierung der methodischen Vorgehensweise
- ⊞ Zielbeschreibung
- ⊞ Konkrete Vorgehensweise
- ⊞ Verhalten von Menschen
- ⊞ Vortrag Umweltpsychologie
- ⊞ Vortrag Druckluft





ECOsmart



Projekteckdaten

- **Projekttitle: NutzerInnen im Fokus** - Erhöhung der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe durch ein neuartiges Energiemanagementsystem
- Leitprojekt im Rahmen der Klima- und Energie-Modellregionen (=Förderprogramm des Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung)
- **Start / Dauer: 1.Juni 2015 / 12 Monate**





ECOsmart



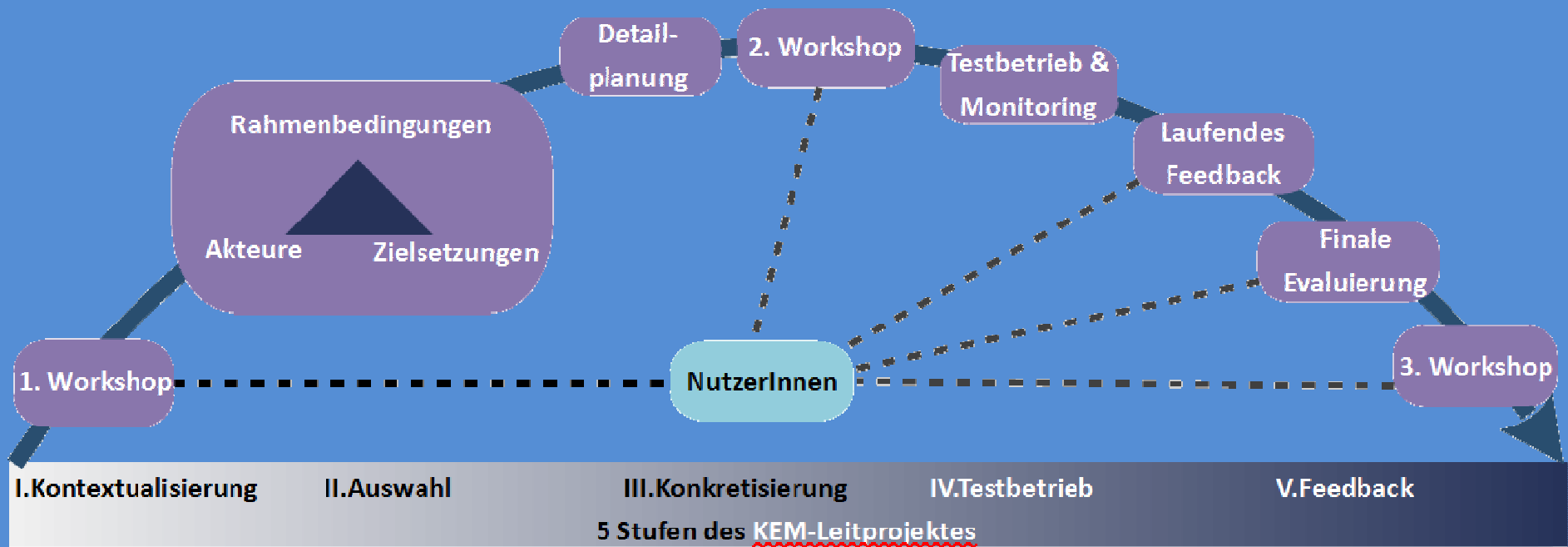
Vorstellung der Projektpartner

Partner

- KEM EnergieImpuls Vorau (Projektträger)
- KEM Kleinregion Hartberg
- KEM Ökoenergieregion Fürstenfeld
- KEM Start up Energieregion Weiz-Gleisdorf
- Stadtwerke Hartberg VerwaltungsGmbH
- Weitzer Parkett GmbH & CO KG
- Austria Druckguss GmbH & Co KG
- Weizer Schafbauern reg. Gen.m.b.H
- KPA Katzbeck ProduktionsGmbH Austria
- Weizer Energie- Innovations- Zentrum GmbH
- Reiterer & Scherling GmbH
- ECOsmart GmbH



Visualisierung der methodischen Vorgehensweise



Zielbeschreibung

Faktor Mensch: „Energiecoaching“ - Reduzierung der Energiekosten durch bewusstes Nutzerverhalten

- ✓ Ziel ist es, **Energieeinsparungen** durch eine **nachhaltige Veränderung des Verhaltens** bei den Mitarbeitern zu erzielen. Der große Vorteil dieses sogenannten **„nichtinvestiven Energiesparens“** ist, dass mit geringem finanziellem Einsatz sofort Kosten eingespart werden können.

Warum verhalten sich Nutzer so, wie sie es tun?

Die häufigsten Gründe für Energieverschwendung am Arbeitsplatz:

„WMG - Wissen | Motivation | Gewohnheit“

Wissen fehlt:

- mangelndes Bewusstsein über die Konsequenz des eigenen Verhaltens, „wieviel Strom verbrauche ich wirklich und ist das normal?“
- Energieeinsparung ist zu abstrakt
- mangelnde Effizienzerwartung, „was bringt das wirklich?“
- Hemmungen, etwas falsch zu machen
- mangelndes Handlungswissen, „was kann ich tun?“

Warum verhalten sich Nutzer so, wie sie es tun?

Motivation

fehlt als Folge fehlenden Wissens, zusätzlich mögliche Faktoren

Innere Faktoren

- kein unmittelbar eigener, wirtschaftlicher Vorteil
- Energiesparen wird im eigenen sozialen Umfeld nicht gelebt / ist nicht anerkannt, „Bildschirm ausmachen ist kleinlich“
- Anonymität des eigenen Verhaltens
- „Klimaschutz ist Sache der Politik“
- Angst vor Komfortverzicht

Warum verhalten sich Nutzer so, wie sie es tun?

Motivation

Äußere Faktoren

- „Warmmiete“
- sanierungsbedürftige Gebäudesubstanz
- fehlende Zuständigkeiten / Ansprechpartner
- Zeitdruck, hohe Arbeitsbelastung
- schlechtes Betriebsklima

Gewohnheit des automatisierten und dadurch unbewussten Verhaltens

Warum verhalten sich Nutzer so, wie sie es tun?

Fazit:

- Energiesparen muss vom Nutzer (neu) gelernt werden
- Energiesparen muss attraktiv sein, positiv und sinnvoll erscheinen
- Energiesparen muss als dauerhaftes Verhaltensmuster zur neuen Gewohnheit werden



ECOsmart



Reiterer & Scherling
Ingenieurbüro - Unternehmensberatung

Warum verhalten sich Nutzer so, wie sie es tun?

I+M=I → Die Formel für erfolgreiches Nutzerverhalten

Information + Motivation = Identifikation





ECOsmart



Wie verändert man Nutzerverhalten?

Der Mensch ist ein Gewohnheitstier – dieser Spruch fällt einem spätestens dann ein, wenn man bei sich selbst und/oder anderen Verhaltensänderungen hervorrufen will. Gewohnheiten sind machtvolle Faktoren in unserem Leben. Man kann sie als gleichbleibende, oft unbewusste Verhaltensmuster beschreiben. Diese Verhaltensmuster haben wir irgendwann einmal gelernt, und je mehr (Lebens -) Erfahrungen diese Muster mit entwickelt haben, desto fester und tiefer sind sie in unserem Charakter verankert.

Gewohnheiten vereinfachen die Lebensgestaltung sehr. Wir müssen nicht jeden Tag von neuem Energie aufwenden, um uns Routinetätigkeiten wie z.B. sich anziehen, waschen, Zähne putzen, usw. anzueignen. Gewohnheiten zu entwickeln, entspricht auch dem Energiemanagement eines jeden Organismus, nämlich sparsam und effizient mit seiner Energie umzugehen.

Gewohnheiten zu verändern bedeutet, einen Lernprozess zu durchlaufen, welcher Aufmerksamkeit und persönliche Energie erfordert und von Mensch zu Mensch unterschiedlich lang dauert.

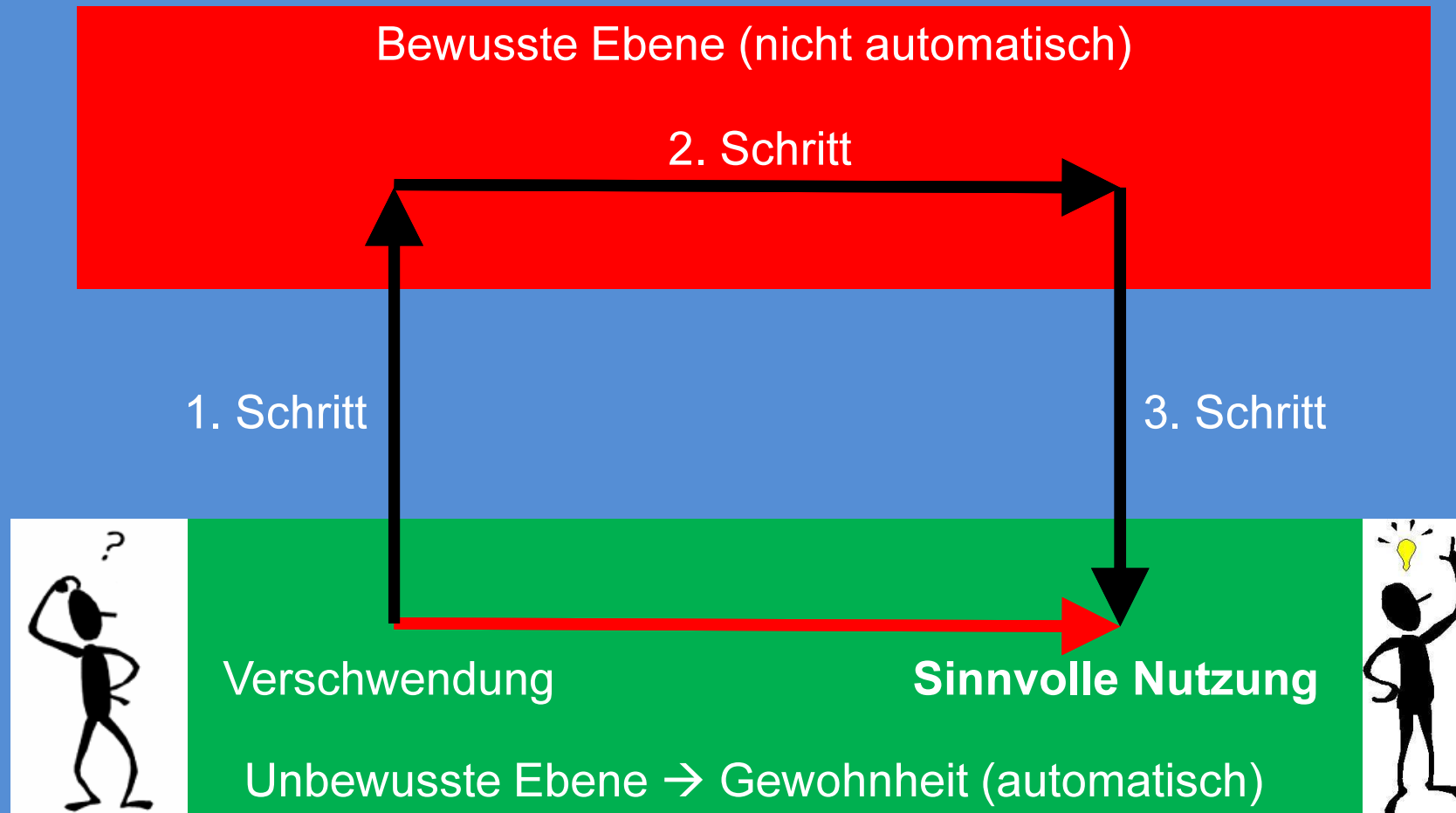


Wie verändert man Nutzerverhalten?

Gewohnheiten sind automatische Handlungen, die unbewusst durchgeführt werden. Entstanden sind diese im Laufe des Lebens eines Menschen, hier im Umgang mit der Energietechnik. Für den ersten Schritt zur Änderung muss man sich bewusst werden, welche Auswirkungen diese Gewohnheiten auf den Energieverbrauch haben. Auf der bewussten Ebene kann darüber reflektiert werden, welche der Gewohnheiten sinnvoll sind, und welche nicht. Die neuen, energiesparenden Gewohnheiten müssen dann regelrecht trainiert werden, d. h. oft bewusst ausgeführt werden, bis sie zur Gewohnheit werden. Das Verhalten hat sich geändert, man geht sozusagen aus Gewohnheit sinnvoll mit Energie um.

Die Erfahrung zeigt, dass ein gewisser Arbeitsaufwand nur für die Zeit der Verhaltensänderungen geleistet werden muss. Die zur Gewohnheit gewordenen neuen Verhaltensweisen sind nicht wesentlich aufwendiger als die alten.

Der Lernprozess



Der Lernprozess

1. Der erste Schritt eines Änderungs- also Lernprozesses ist das Bewusstwerden des eigenen Verhaltens und seiner Auswirkungen.
2. Auf der bewussten Ebene kann darüber reflektiert werden, welche der Gewohnheiten sinnvoll sind, und welche nicht (Schritt 2).
3. Die neuen, energiesparenden Gewohnheiten müssen dann regelrecht trainiert, d. h. oft bewusst ausgeführt werden, bis sie zur Gewohnheit werden (3. Schritt). Das Verhalten hat sich geändert, man geht sozusagen aus Gewohnheit sinnvoll mit Energie um.



ECOsmart



Motivation: Hemmnisse und Lösungen

**Energiesparen – erste Assoziation:
„Sparen geht nur mit Komfortverzicht“**

Befürchtung : Beeinträchtigung des persönlichen Wohlbefindens
(Temperatur, gute Luft, Helligkeit und Bequemlichkeit z.B. durch elektrische Geräte)

Besser: intelligenter Umgang mit Energie – Ausschöpfen der vielen (oft unbekannt oder unterschätzten) Sparpotentiale, die den Komfort nicht einschränken





ECOsmart



Reiterer & Scherling
Ingenieurbüro - Unternehmensberatung

Motivation: Hemmnisse und Lösungen

„Wir brauchen nun mal soviel Energie“

Grundannahme vieler Nutzer, Ursache: mangelnde Kenntnis des eigenen Einflusses

(Der Physiker: Energieverbrauch ist eine physikalische Naturkonstante, aber eine stetig wachsende.)





ECOsmart



Motivation: Hemmnisse und Lösungen

„Unser Verhalten hat nur wenig Einfluss auf den Energieverbrauch“ / „Energieverbrauch ist ein technisches Problem“

Der Einfluss des Nutzerverhaltens wird meistens unterschätzt. Häufig wird davon ausgegangen, dass wesentliche Einsparungen nur durch Investitionen in Sanierung der Gebäudehülle (neue Fenster und Wärmedämmung) und Haustechnik (Heizung, Klima und verbrauchsarme elektrische Verbraucher) erreicht werden können.





ECOsmart



Reiterer & Scherling
Ingenieurbüro - Unternehmensberatung

Motivation: Hemmnisse und Lösungen

„Verhalten (anderer) kann man nicht ändern“

Das eigene Verhalten zu ändern ist schon schwierig genug, das Verhalten anderer zu ändern sei unmöglich. Stimmt in gewisser Hinsicht, man kann tatsächlich letztlich nur das eigene Verhalten ändern. Es gibt aber reichlich Möglichkeiten, dazu beizutragen, dass Andere ihr Verhalten ändern





ECOsmart



Motivation: Hemmnisse und Lösungen

„Die Art der heutigen Energieversorgung entzieht sich unseren Sinnen“

Energie ist ein schwierig zu erfassendes Thema, da Energie nur eine abstrakte Rechengröße ist. Wie viel Energie wir in Anspruch nehmen, geht meistens an unserer Wahrnehmung vorbei. Das ist häufig auch ein Grund dafür, warum bei uns die Energie nur so durchrauscht. Die Technik unserer heutigen Energieversorgung führt eher dazu, dass sie häufig nicht wahr „genommen“ wird. Während früher die Kohle zum Heizen vom Gehsteig in den Keller geschaufelt werden musste und dann jeweils in Eimern einige Stockwerke hoch zu den Einzelöfen getragen wurde, oder z. B. Holz geschlägelt, gelagert, gehackt und gelagert werden musste, kommen die heutigen Energieträger (Gas, Öl, Pellets, Fernwärme, Solar, Strom), ohne menschliche „Berührung“ ins Haus, sozusagen an unseren Sinnen vorbei. Selbst die Bezahlung, früher direkt den Geldschein in die „Hand nehmen“ und dem Gasmann o. ä. überreichen, wird heute per Lastschrift unbe „merkt“ vom Konto abgebucht.

Lösung:

In Rundgängen erleben die Teilnehmer mit Hilfe von Checklisten und einfachen Messgeräten ihren Energieverbrauch: die Energieströme werden wieder „erfahrbar, riechbar, schmeckbar, ertastbar, hörbar und sichtbar“.





ECOsmart



Reiterer & Scherling
Ingenieurbüro - Unternehmensberatung

Motivation: Hemmnisse und Lösungen

„Im Alltag mit anderem beschäftigt“

Die Mitarbeiter sind im Alltag natürlich mit ihrer Arbeit beschäftigt. Die Bedienung des Thermostatventils, das Lüften etc. erfolgt nur nebenbei, meistens aus Gewohnheit. Man bemerkt sein Verhalten gar nicht mehr, es ist unbewusst. Außerdem wird häufig befürchtet, dass das Energiesparen zu aufwendig ist. Die Projekte zeigen aber, dass energiesparendes Verhalten nicht aufwendiger ist.





ECOsmart



Motivation: Hemmnisse und Lösungen

„Energieglaubenssätze“

Die Ursache für energieverwucherndes Verhalten liegt sehr oft auch in falschen Annahmen über die Funktionsweise der genutzten Technik. Diese Annahmen führen zu einem Fehlverhalten, das unnötig Energie verbraucht, selbst wenn die Mitarbeiter motiviert sind, Energie zu sparen.

Kleines Lexikon der bekanntesten Energieglaubenssätze:

Glaubenssatz Nr. 1:

Wenn ich einen Raum zu sehr auskühlen lasse, braucht es mehr Energie, ihn wieder aufzuwärmen.

Dieser Satz ist sogar teilweise richtig, denn in dem Moment, wo der Raum aufgewärmt wird, wird kurzzeitig mehr Energie gebraucht. Allerdings: In der Zeit, wo der Raum nicht so warm ist, verliert er auch nicht so viel Wärme an die Umgebung (selbst bei geschlossener Tür verliert ein Raum Wärme durch Wände und Fenster!) und hier sitzt die Ersparnis!



Motivation: Hemmnisse und Lösungen

Glaubenssatz Nr. 2:

Wenn man eine Energiespar- oder Leuchtstofflampe anschaltet, verbraucht sie zu Anfang mehr Strom. Deshalb sollte man diese Lampen lieber länger brennen lassen.

Auch teilweise richtig: Beim Einschalten brauchen diese Lampe minimal mehr Strom. Würden sie beim Einschalten sehr viel mehr Strom ziehen, so würden sie explodieren! Diese bisschen mehr an Strom beim Einschalten ist längst wieder ausgeglichen, wenn man in einer fünfminütigen Pause die Lampe abschaltet!

Glaubenssatz Nr. 3:

Energiesparlampen gehen schneller kaputt, wenn man sie zu oft ein- und ausschaltet.

Wieder teilweise richtig: Bei alten Energiesparlampen verkürzt sich die Lebensdauer etwas. Die neuen Energiesparlampen mit elektronischen Vorschaltgeräten kann man schalten wie eine Glühlampe!



ECOsmart



Motivation: Hemmnisse und Lösungen

Glaubenssatz Nr. 4:

Wenn ich in einem zu kühlen Raum das Thermostat der Heizung auf 5 drehe, wird der Raum schneller warm.

Dies ist nun kompletter Blödsinn, denn das Thermostatventil funktioniert nicht wie ein Wasserhahn: Wenig aufdrehen heißt wenig Wasser, viel aufdrehen heißt viel Wasser! Das Thermostat ist (als Nicht-Lateiner nehmen wir an, das "Thermo" Wärme heißt und "Stat" irgendwie mit dem Begriff "statisch" zusammenhängt) dazu da zu messen, wann eine eingestellte Temperatur erreicht ist und dann die Wärmezufuhr zu drosseln. Folglich kann es bei Stufe 5 nicht schneller warm werden, sondern nur wärmer als gewollt.





ECOsmart



Reiterer & Scherling
Ingenieurbüro - Unternehmensberatung

Motivation: Hemmnisse und Lösungen

„Die Anderen sind Schuld“

Ein äußerst beliebtes Spiel ist es, die „Schuld“ für „falsches“ Verhalten anderen zuzuweisen (Schwarzer Peter). Grund ist dafür der Selbstschutz. Sollen doch die Politiker die richtigen Gesetze erlassen, die anderen anfangen zu sparen usw. , bevor ich selbst etwas tue. Handelt man also mit Schuldzuweisungen, darf man sich nicht wundern, dass die anderen abblocken (wer will schon Schuld auf sich ziehen) und die Annahme von neuem Verhalten verweigern.



Motivation: Hemmnisse und Lösungen

„Selbstschutz“

Neues Verhalten anzunehmen hat zwei Aspekte:

- **Blick in die Vergangenheit:** Ich habe Fehler gemacht (durch mein „falsches“ Verhalten)
- **Blick in die Zukunft:** Mein neues Verhalten ist mein positiver Beitrag

Fehlverhalten zuzugeben fällt den meisten schwer, und wird häufig von den Mitmenschen angekreidet. Steht man also vor der Änderung seines Verhaltens, bedeutet dies eben auch, das alte Verhalten als falsch zu deklarieren. Aus Selbstschutz hält man lieber an dem alten Verhalten fest, als einen Fehler zuzugeben.

Die Kunst liegt darin, vor allem den positiven Aspekt der Verhaltensänderung herauszustellen, und im Umgang mit Mitarbeitern eine Atmosphäre des Vertrauens herzustellen.



ECOsmart



Reiterer & Scherling
Ingenieurbüro - Unternehmensberatung

Rahmenbedingungen für die Änderung von Nutzerverhalten

Zu Beginn der 80er Jahre hat der Berliner Umweltpsychologe H. J. Fietkau auf der Grundlage amerikanischer Forschungsarbeiten ein Modell zu umweltrelevanten Verhaltensänderungen entwickelt.

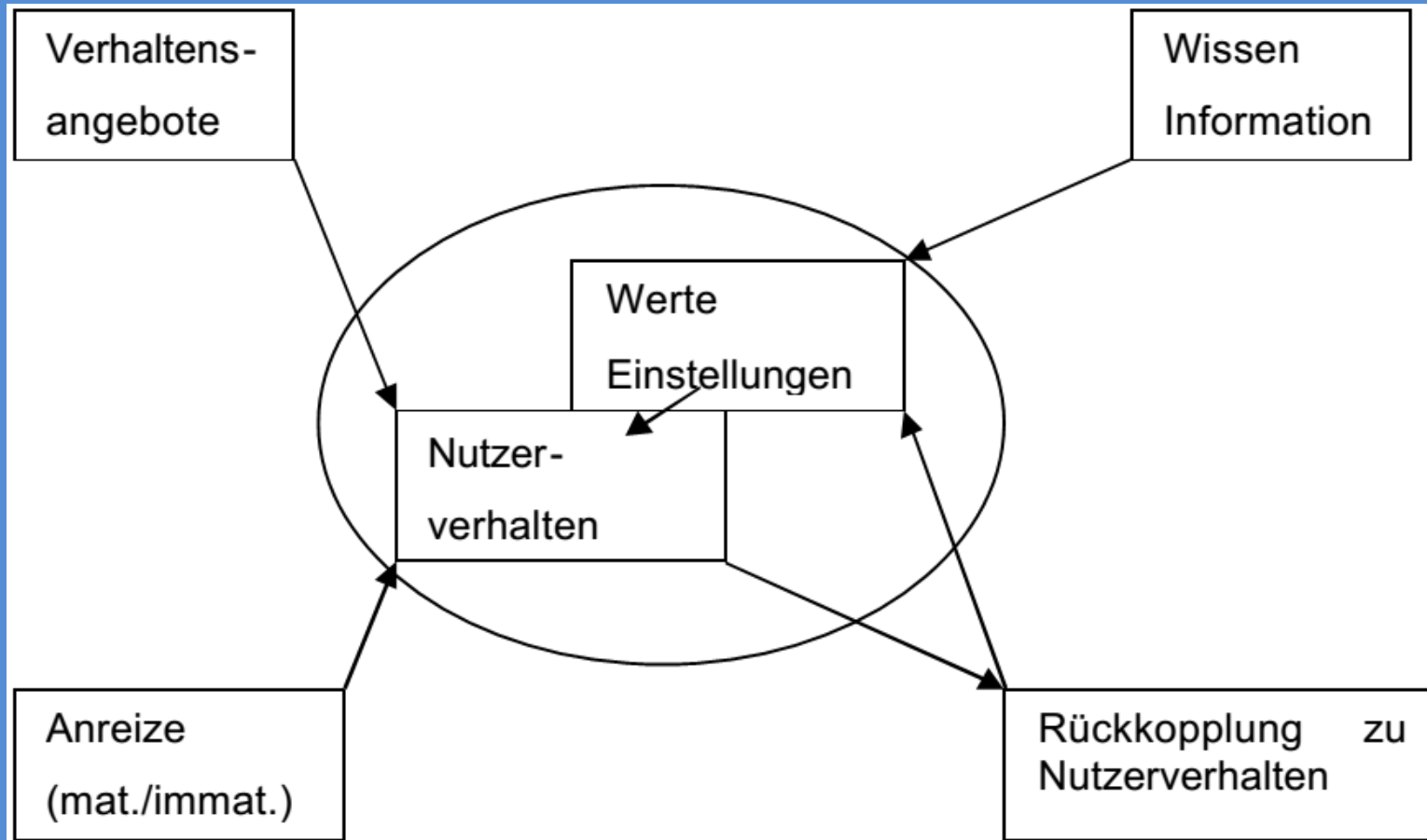
Anhand dieses Modells erhält man einen guten Überblick über die wichtigsten Verhaltensdeterminanten des individuellen Umweltverhaltens. Das Modell zeigt auch, dass über die reine Wissensvermittlung hinaus einige Aspekte mehr berücksichtigt werden müssen, um Nutzerverhalten nachhaltig zu ändern.



powered by klima+ energie fonds



Rahmenbedingungen für die Änderung von Nutzerverhalten



In Anlehnung an das Fietkau-Modell



ECOsmart



Rahmenbedingungen für die Änderung von Nutzerverhalten

Wissen/Information: Wissen und Informationen beeinflussen nur indirekt das Verhalten, in dem sie auf energiebezogene Einstellungen und Werte wirkt. Wissen wird benötigt, um Einstellungen und Werte zu relativieren, um auf diese Weise das Verhalten zu beeinflussen.

Verhaltensangebote: Diese wirken sich direkt auf das Energieverhalten aus. Konkretes Einsparverhalten ist erst dann möglich, wenn auch die entsprechenden Verhaltensangebote zur Verfügung stehen.





ECOsmart



Rahmenbedingungen für die Änderung von Nutzerverhalten

Handlungsanreize: Nur wenige Personen handeln auch energieeffizient, wenn diese Handlungen für sie persönlich (erst mal) mehr Nachteile als Vorteile bringt, da sie mit größeren Mühen oder der Aufgabe von lieb gewonnenen Gewohnheiten verbunden sind. Materielle Anreize bestehen unmittelbar, wenn die Personen ihre Energiekosten selbst tragen. Auch ein Bonussystem oder Prämiensystem bietet einen materiellen Anreiz.

Immaterielle Handlungsanreize bieten insbesondere der Austausch der Teilnehmer untereinander.

Auch die Projektgruppentreffen müssen Handlungsanreize bieten: Dort kann z. B. erlebt werden, dass das Sparen Spaß macht und häufig sogar den Komfort erhöht.





ECOsmart



Rahmenbedingungen für die Änderung von Nutzerverhalten

Selbstverpflichtung und Rückkopplung: Diese haben eine große Bedeutung für die Stabilisierung von Verhalten. Durch positive Rückmeldung (z.B. Mitteilungen über konkrete Einsparbeträge, vermitteln von zusätzlichen Tipps und Hinweisen, „Schulterklopfen“) werden neue Einstellungen und Werte verstetigt, die wiederum das individuelle Verhalten verstärken.





ECOsmart



Dauerhafter Erfolg

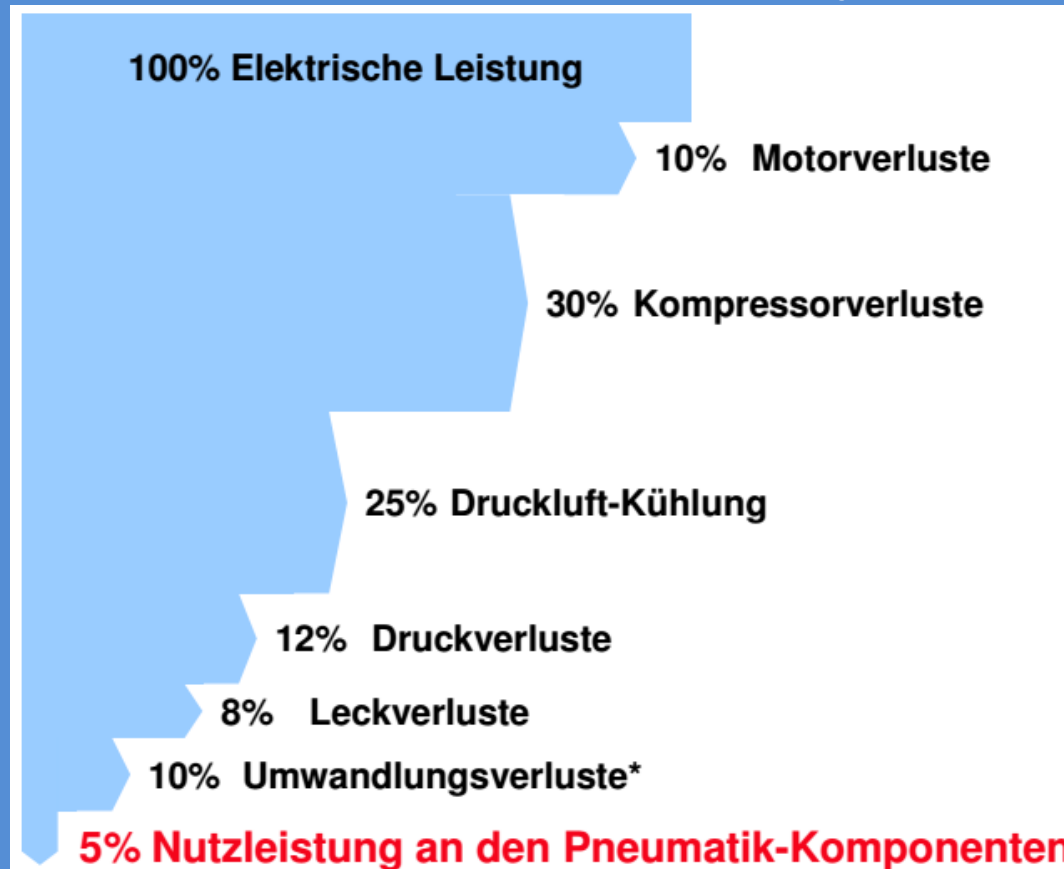
Im Mittelpunkt steht die Förderung der Selbstverantwortung und Motivation der Mitarbeiter. Nur durch ein freiwilliges Interesse und eine „echte“ Überzeugung wird eine „intelligente Energienutzung“ auch langfristig im Arbeitsalltag verankert.

Durch diesen speziellen Ansatz werden die Einsparungen nachhaltig erzielt. Die Auswertung der bisherigen Projekte zeigen, dass die erzielten Einsparenerfolge auch nach Beendigung der Betreuung gesteigert werden konnten.



Druckluft - Grundlagen

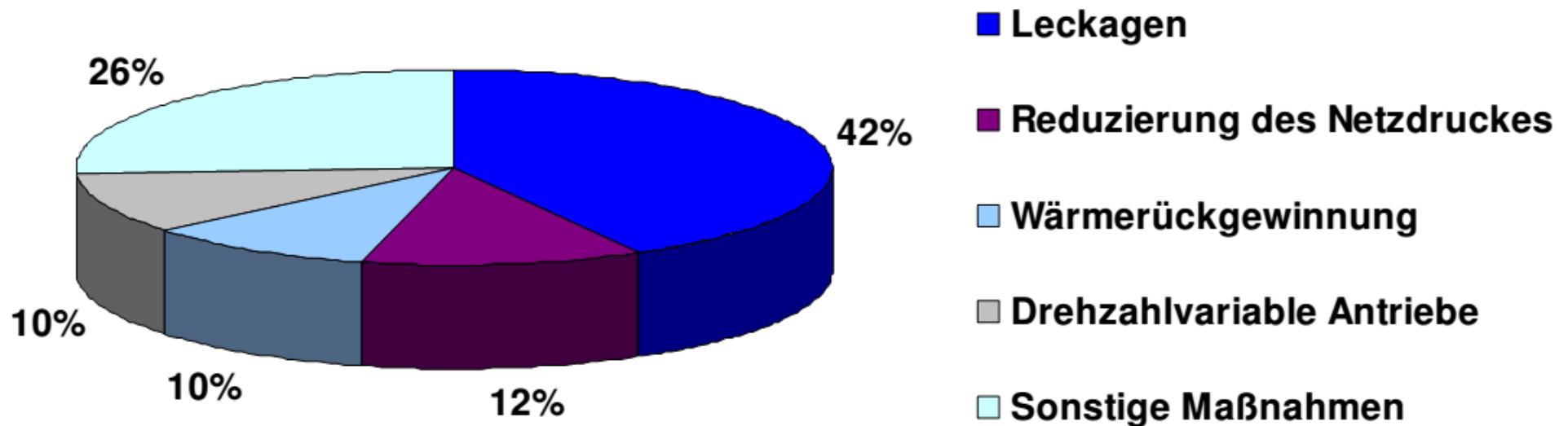
Die unsichtbaren Verluste in Druckluft-Systemen



Druckluft - Grundlagen

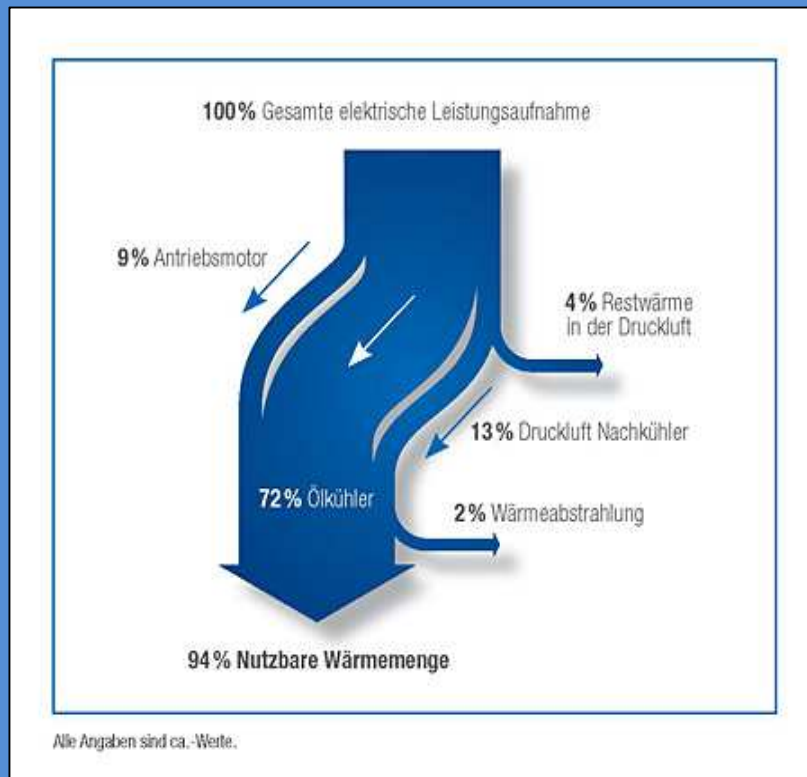
Die größten Einsparungspotentiale

Quelle: Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)



Druckluft - Grundlagen

Ca. 94% der eingesetzten elektrischen Energie kann als Wärmeenergie genutzt werden.



Druckluft - Grundlagen

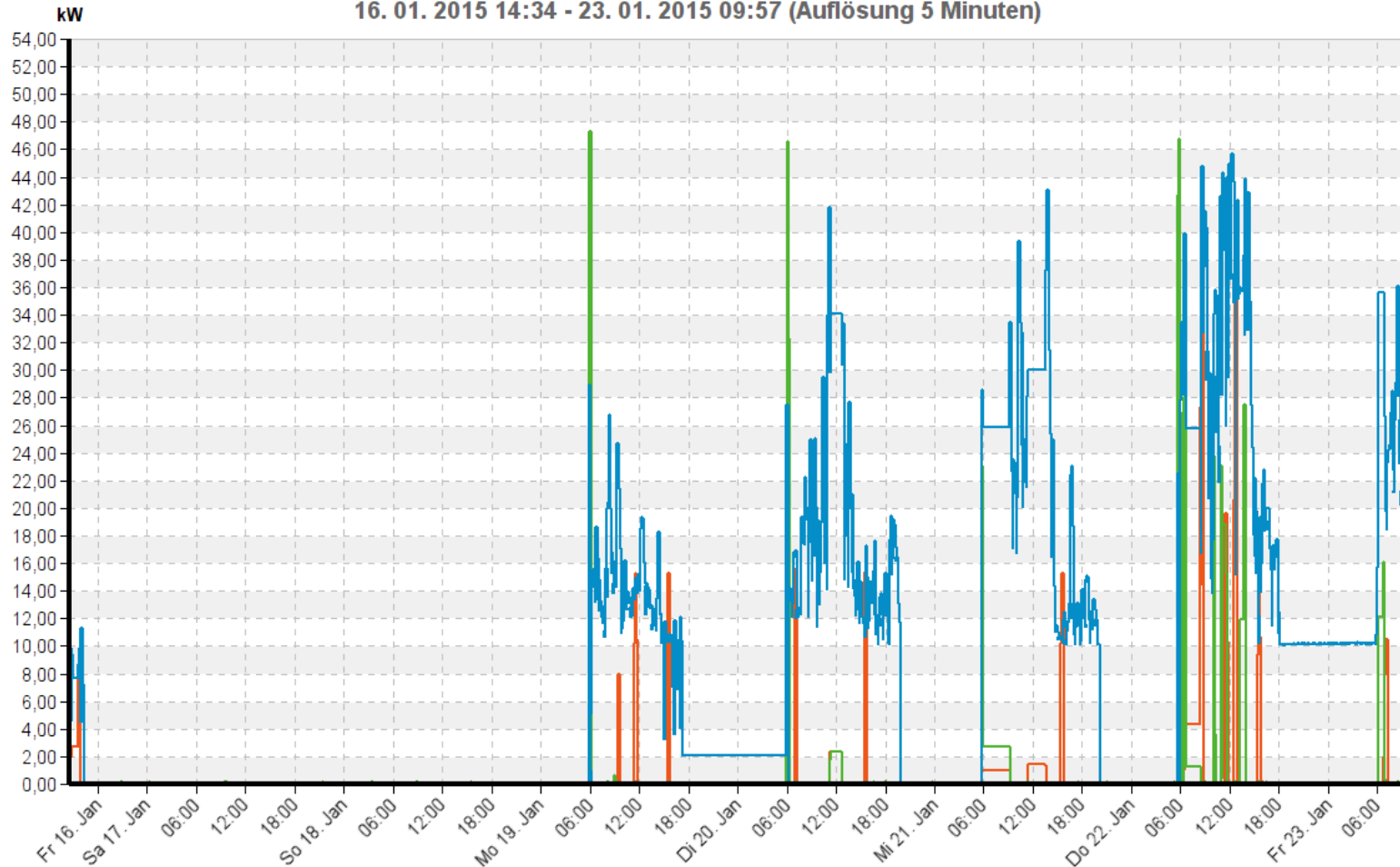
Einsparmaßnahmen

- ✓ Verbraucheroptimierung
- ✓ Abschalten von Anlagen und Verbrauchern außerhalb der Betriebszeiten
- ✓ Senkung der Leckagen
- ✓ Optimierung des Netzdruckes
- ✓ Verbesserung der Steuerung
- ✓ Reduktion des Leerlaufanteils
- ✓ Wärmerückgewinnung

Kosten für Undichtigkeiten im Druckluftnetz:

Lochdurchmesser tatsächliche Größe	mm	Luftverlust l/s bei 6 bar	Energieverlust pro Jahr bei 8.760 Std./a und 0,09 €/kWh KWh	€
	1	1,24	2.891	260,17
	3	11,14	26.017	2.341,55
	5	30,95	72.270	6.504,30
	10	123,80	289.080	26.017,20

Diagramm - Katzbeck Vert. Komp.Raum 16.01.2015
16. 01. 2015 14:34 - 23. 01. 2015 09:57 (Auflösung 5 Minuten)



■ KKompressor 3 50 kW/P Wirk

■ Kompressor 1 37kW/P Wirk

■ Kompressor 2 37kW/P Wirk



Druckluft - Einsparpotential

Luftmengen:

Liefermenge Luft pro Arbeitswoche ca. 20.000m³ (gem. Druckluftmessungszeitr.)

- Liefermenge Luft pro Jahr (50Wochen) 1.000.000m³
- Luftmenge Leckagen pro Jahr 336.000 m³ (Anteil Leckagen ca. 34%)
 - Zielwert <10% (realistisch)

Druckluft - Einsparpotential

Leckagenreduktion:

Messung des tatsächlichen Stromverbrauches aller Kompressoren
und Analyse des tatsächlichen Stromverbrauches

Stromverbrauch für Druckluft pro Jahr ca. 165.000 kWh / ca. 19.500€
Anteil der Leckagen lt. Messauswertung hochgerechnet
ca. 34% d. s. ca. 56.000 kWh / 6.600 €

**Einsparung durch Leckagenreduktion
(max. 10% Leckagen)
ca. 40.000 kWh / ca. 5.000 €**