

Projekt ReKuK 2016-1-AT01-KA202-016677

Schulungskonzept für die Berufliche Weiterbildung von KüchenleiterInnen und KöchInnen als Grundlage zur Implementierung von Ressourceneffizienz in Großküchen“

Modul Energie

Disclaimer:

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

EINLEITUNG



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

CO₂-Emissionen der Betriebsküche

210.000 kg CO₂

=

**33 Mal rund um den
Äquator mit dem PKW
(1,3 Mio. km)**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Thüringer
ökoherz



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Energieverbrauch im Vergleich

Mit 1.580 MWh können:

ca. 360 Durchschnitts Haushalte ein Jahr mit Strom versorgt werden

ein LKW könnte über 100-mal von Wien nach Almeria in Spanien und wieder zurück fahren

ein PKW könnte 55 mal rund um die Welt fahren - wenn es möglich wäre den direkten Weg zu nehmen.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



INNMMAAAA
Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Modul Energie - Relevanz

Großküchen verbrauchen

sehr viel Energie

Dies ist

meist fossile Energie

⇒ Durch **Optimierung** des Energieverbrauchs in der Großküche
kann er verringert werden.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

ALLGEMEINE LERNZIELE

Wissen über den Energieverbrauch in der Großküche und über Optimierungsmaßnahmen

Detaillierte Lernziele

- Wissen über den Energieverbrauch in der Großküche
- Wichtigste Energieverbräucher (Hauptkategorien: Heizung/Lüftung/Kühlung, Kochprozess, ...)
- Wissen über den wichtigsten Energieverbrauch in jeder Hauptkategorie
- Zeitverlauf des Energieverbrauchs in der Großküche
- Organisation der Arbeitsschritte zwecks Verringerung des Energieverbrauchs



Modul Energie – Themen

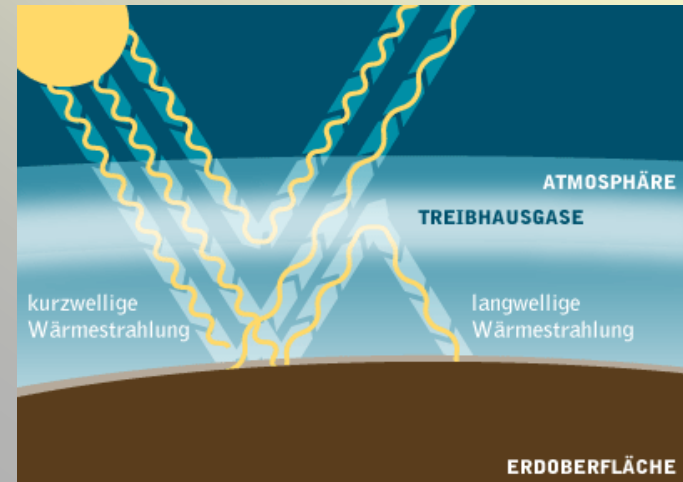
- 1) Einleitung
- 2) Methodik
- 3) Energieverbraucher – Kategorien
- 4) Kochprozess

Auswirkungen des Energieverbrauchs

Verbrennung von fossilen
Brennstoffen
**Verstärkung des
Strahlungsantriebs und
infolge auch des
Treibhauseffekts**



Foto: wholetravel



Quelle: Greenpeace

**Der Verbrauch an fossiler
Energie ist eng verknüpft mit
dem Klimawandel!**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Energieträger in Großküchen

- Elektrizität
- Fernwärme



Sekundäre Energieträger die aus primären Energieträgern erzeugt werden.

Bei der Umwandlung treten Verluste auf, z.B. Wärmeverluste → berücksichtig, Umwandlungs und Transportverluste → nicht berücksichtigt

- Erdgas: primärer Energieträger aus fossilen Quellen



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
University of South Bohemia in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Gesamtenergieverbrauch in Großküchen

- Relevanz
- Energieträger
- Datenerhebung
- Struktur des Energieverbrauchs/Stromverbrauchs



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Energieverbrauch in Großküchen nach Kategorien

Durch die Kategorisierung der wichtigsten Aktivitäten der Küche kann die Energieverbrauchsstruktur der Großküchen effektiv dargestellt werden. Dadurch können die energieintensiven Bereiche bzw. Großküchengeräte identifizieren werden.

- Kühlung (Kühlgeräte und Raumkühlung),
- Lüftung (Raumkühlung und Lüftungshauben),
- Spülung (alle Geräte die zur Reinigung des Geschirrs und der Ausgabewagen verwendet werden),
- Kochen (alle Küchengeräte die für die Zubereitung der Speisen verwendet werden),
- Ausgabe (alle Geräte die für die Ausgabe der Speisen eingesetzt werden),
- Beleuchtung (Küche und Speisesaal),
- Raumheizung (Küche und Speisesaal), Warmwasseraufbereitung



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

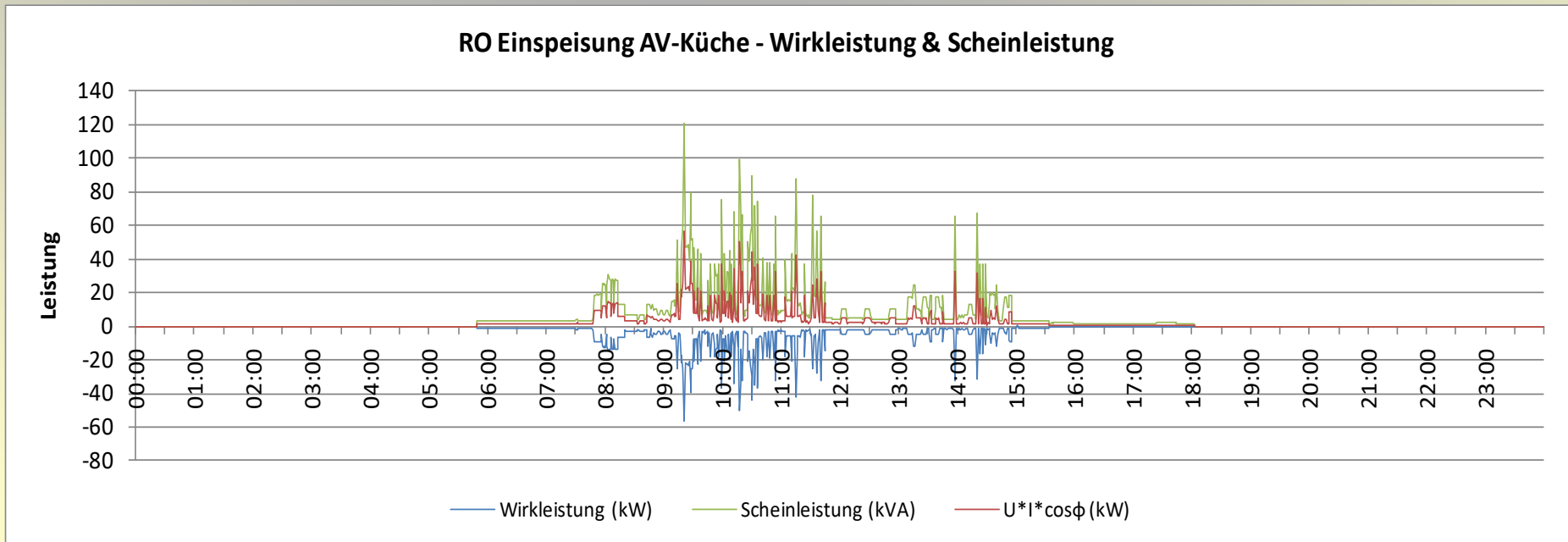


AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Energieverbrauchsmessungen (Beispiel Österreich)

RO Leistungskurve AV-Küche (Leistungsmessgerät PCE360)

- Energieverbrauch (P): 57 kWh
- Energieverbrauch (S): 133 kVAh



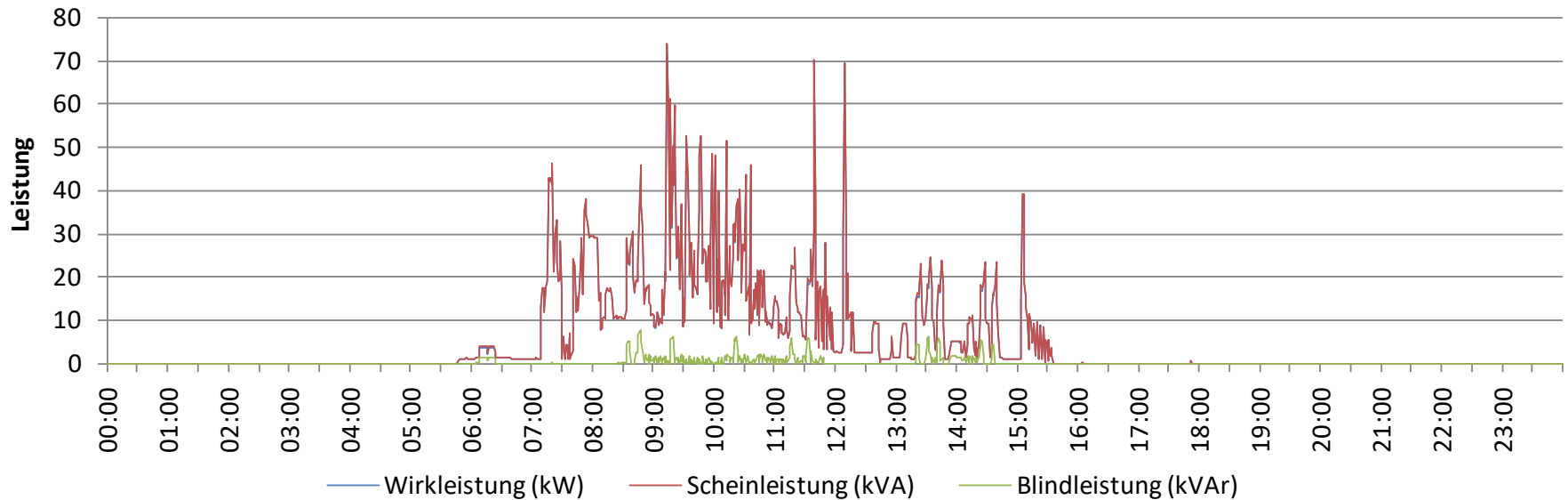
Energieverbrauchsmessungen in Österreich

RO Leistungskurve AV-Küche

(Leistungsmessgerät Energytest 2020E Amprobe)

- Energieverbrauch (P): 126,9 kWh
- Energieverbrauch (S): 127,7 kVAh

RO AV-Küche - Wirkleistung, Scheinleistung, und Blindleistung



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



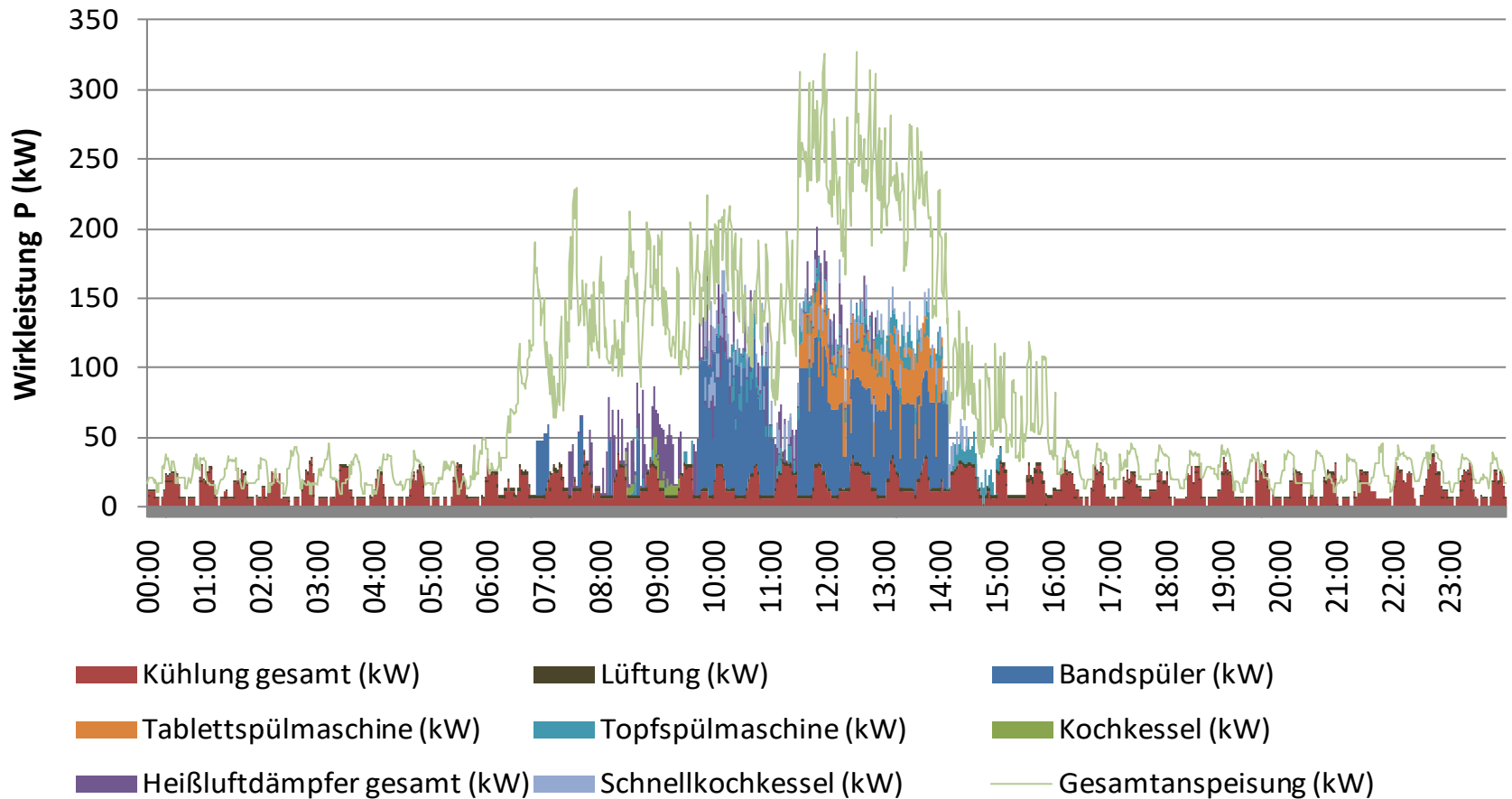
Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Leistungskurve LI

LI - Leistungsverlauf pro Großküchengerät und Gesamtanspeisung



EINLEITUNG: ZUSAMMENFASSUNG

- Datenlage ist schlecht
- Genauer Energieverbrauch sind selten bekannt
- Eingriffsmöglichkeiten sind begrenzt

Ü2b



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Thüringer
ökoherz



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

METHODIK



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



INNM MAAAAA A
Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Thüringer
ökoherz

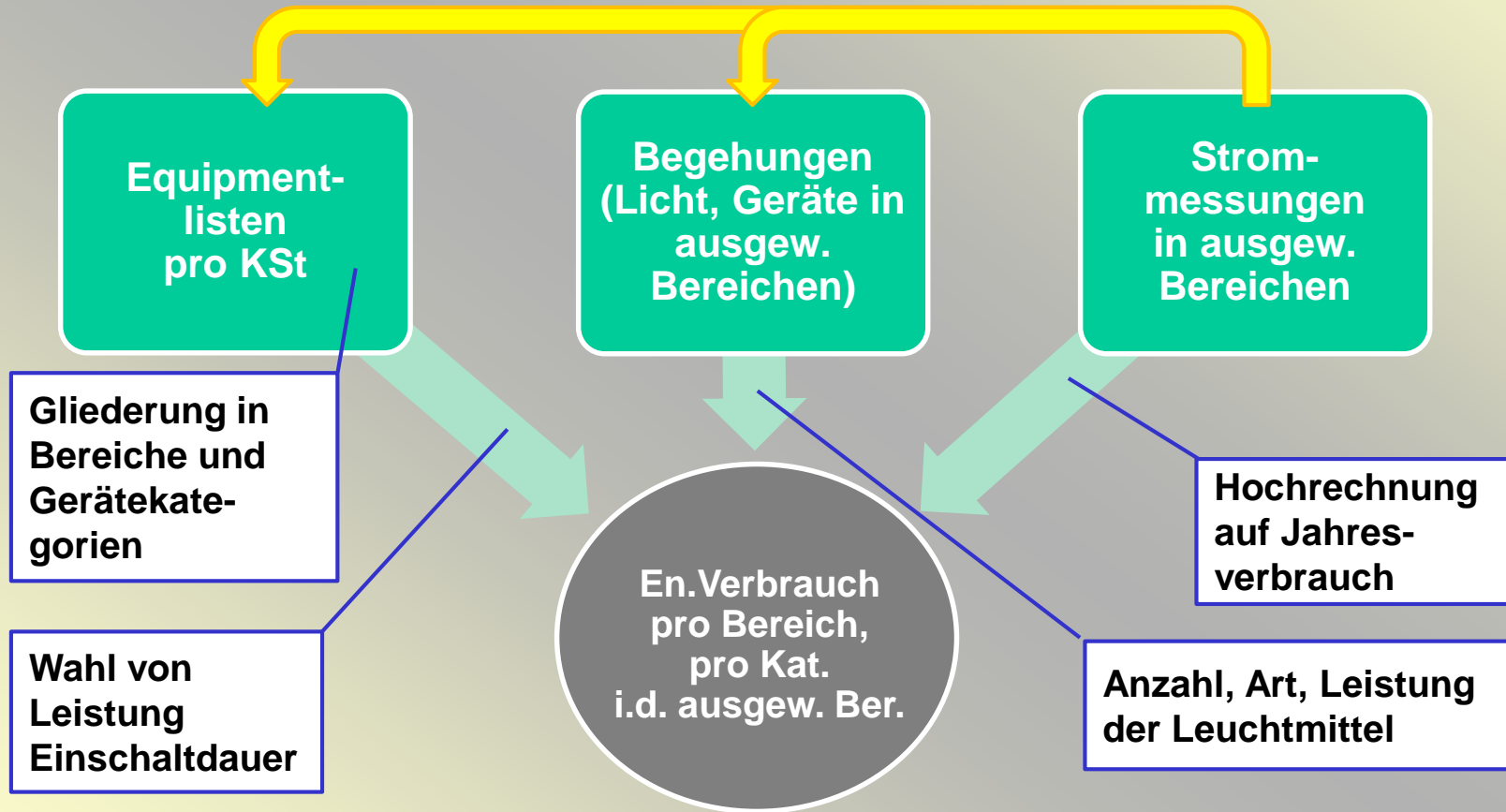


AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Methodik für Datenerhebung - Energieverbrauch

Struktur der Datensammlung und Auswertung

Validierung, Abstimmung



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
University of South Bohemia in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Vorgehensweise

1. Bestimmen der Ist-Situation:
 - a. Aufnahme des gesamten Energieverbrauchs
 - b. Bestandsaufnahme der verwendeten Großküchengeräte

2. Identifizierung von energieintensiven Bereichen



Photos: RMA



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Thüringer
ökoherz



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Vorgehensweise

3. Durchführung von Stromverbrauchsmessungen

- a. Stromverbrauchsschätzungen überprüfen und verbessern
- b. Stromverbrauch während Nutzung ersichtlich machen
- c. Erstellen einer Stromverbrauchsstruktur

4. Berechnung der CO₂-Emissionen



Photo: RMA



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Ist-Situation: Mögliche Messgeräte

3-Phase Leistungsmessgerät
PCE-UT232



€349,- ex. MwSt.

3-Phase Leistungsmessgerät
TES 3600



€1250,- ex. MwSt.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs (Beispiel Österreich)

- Probleme:
 - Negative Wirkleistung
 - Sehr niedrige Wirkleistung
 - Sehr hohe Scheinleistung
 - Sehr hohe Blindleistung
- Mögliche Ursache:
 - Anschließrichtung der Stromzangen ist falsch
 - Blindleistungskompensator derzeit nicht abgestimmt auf Kapazität
 - Leistungsmessgerät ist defekt
- Zur Kontrolle werden die drei Gesamteinspeisungen nochmals gemessen

Datenverarbeitung

- Die Ergebnisse der Stromverbrauchs-messungen werden ausgewertet & als Lastkurve dargestellt.
- Die Lastkurven der Großküchengeräte werden zusammengeführt und der Lastkurve der Gesamteinspeisung gegenübergestellt.
- Die Stromverbräuche der Großküchengeräte werden bei den meisten Geräten für einen Tag erfasst und dann hochgerechnet.

→ wenn weniger als 70 % des Gesamttagesstromverbrauches anhand der gemessenen Großküchengeräte erklärt werden können sollten mehr Messungen durchgeführt werden.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



INMNMMAAAA
Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Berechnung des Stromverbrauchs

- Der Jahresstromverbrauch wird anhand von: Herstellerdaten, Nennleistung, Betriebsstunden und Stromverbrauchsmessungen geschätzt.
- Bei den Stromverbrauchsmessungen wird die gesamte Tageseinspeisung der Großküche gemessen und grafisch mit der Summe der einzeln gemessenen Großküchengeräte verglichen. Min 70% sollten von den gemessenen Geräten gedeckt werden.
- Bei der Hochrechnung auf den Jahresverbrauch wird zudem auf weitere Einflussfaktoren Rücksicht genommen.

Ist-Situation: Datenverarbeitung

Parameter Energieverbrauch:

- Name Großküche
- Energieträger
- Bereich
- Energieverbrauch
- Kosten
- Betriebsart
- Produktionstage pro Jahr
- Mahlzeiten pro Tag
- Transport Parameter

Parameter Großküchegeräte:

- Name Großküche
- Bereich
- Gruppenbezeichnung
- Bezeichnung
- Hersteller
- Typ
- Energieträger
- Nennleistung
- Betriebszeit
- Wirkungsgrad
- *Energieverbrauchswert*
- Gemessen Energieverbrauch



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



INMMAAAA
Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Ist-Situation: Datenverarbeitung

Parameter Zusammenfassung

- **Energieverbrauch:**
- Gesamt Energieverbrauch
- Energieverbrauch pro Bereich
- Energieverbrauch pro Mahlzeit
- Energieverbrauch
Benchmarkvalue
- Gesamte CO₂ Emissionen
- CO₂ Emissionen pro
Energieträger

Parameter Zusammenfassung

Großküchegeräte:

- Gesamter Anschlusswert
- Anschlusswert pro Bereich
- Anschlusswert pro
Gruppenbezeichnung
- Berechneter Energieverbrauch
pro Bereich
- Gemessener
Energieverbrauch pro Bereich



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Ist-Situation: Datenverarbeitung

Excel Tabelle für Energieverbrauch Daten pro Küche

Excel Tabelle für Daten der Großküchengeräte pro Küche

Zusammenfassende Excel Tabelle für Energieverbrauch

Zusammenfassende Excel Tabelle für Großküchengeräte



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur

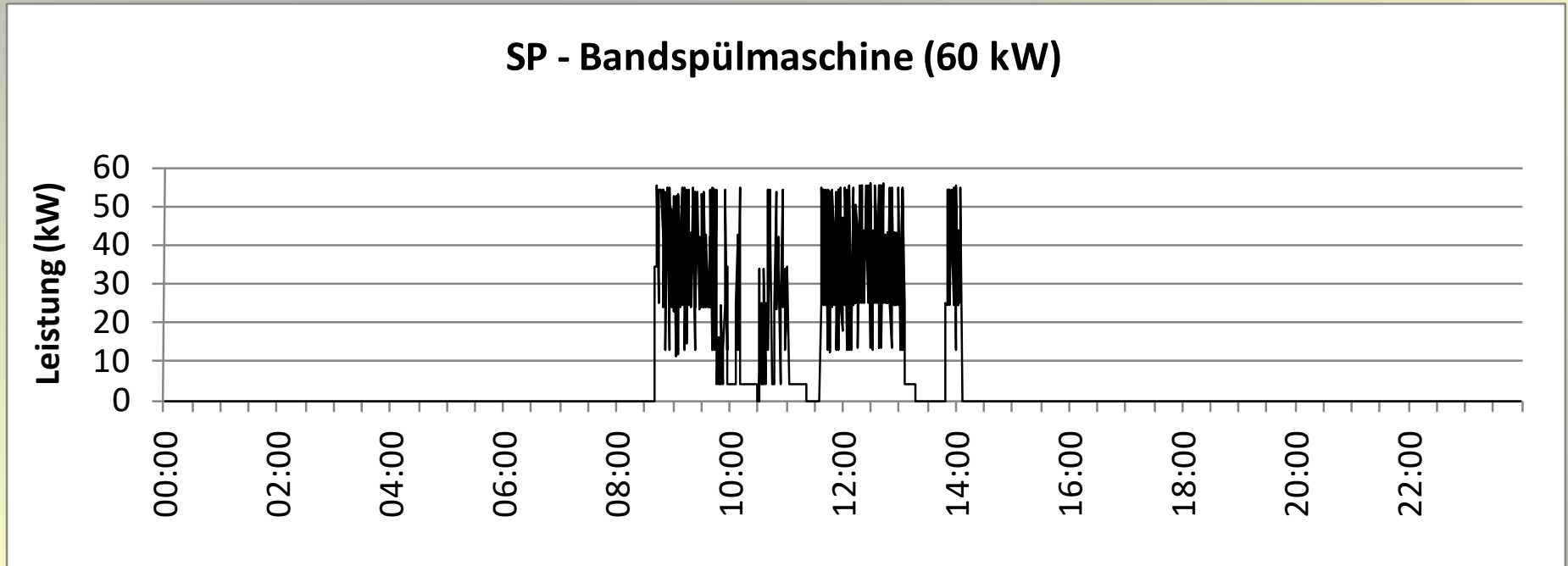


Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Bandspülmaschine: Lastkurve (1 Tag)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



RRNNMMMAAAA
Ressourcen Management Agentur

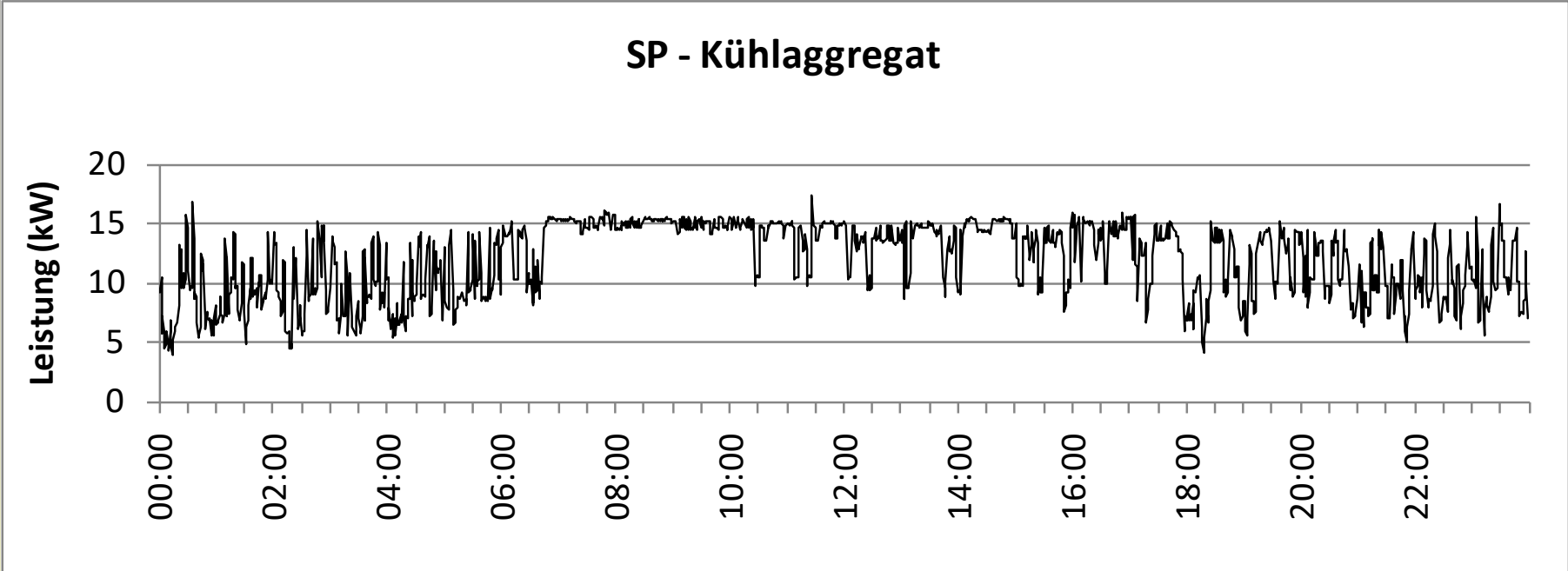


Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Kühlung – Lastkurve (1 Tag)



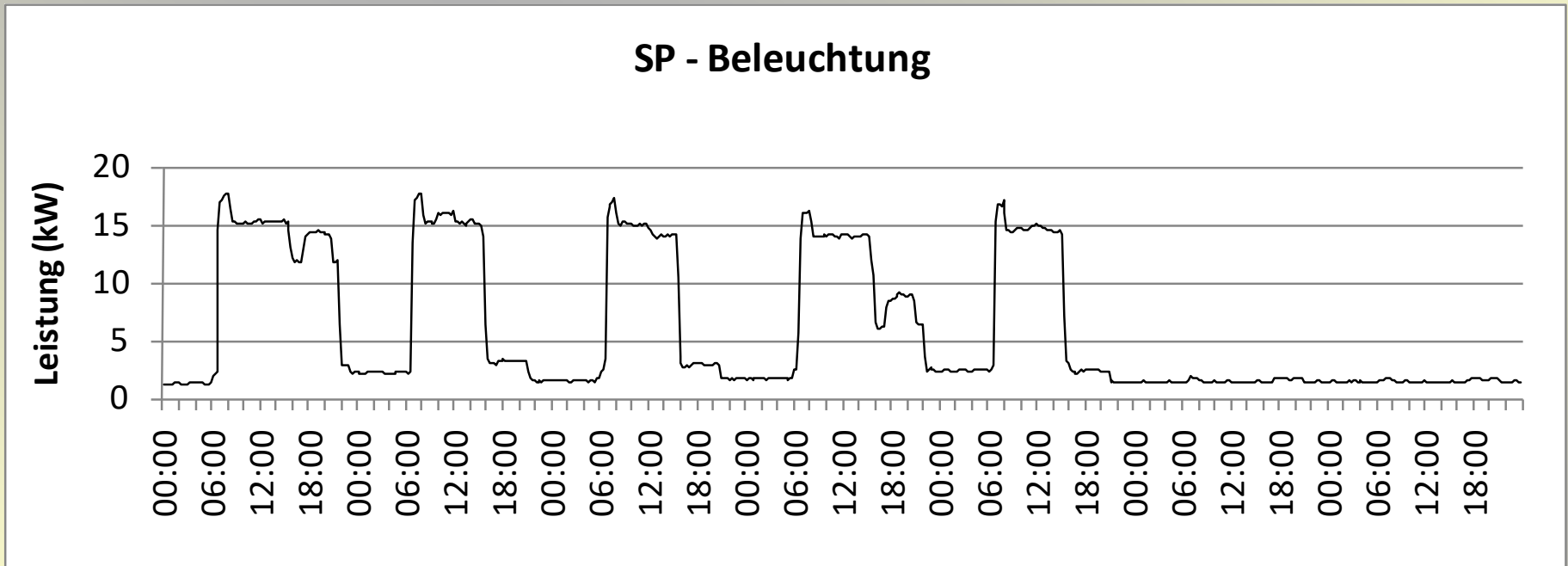
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



RRNNMMMAAAA
Ressourcen Management Agentur



Beleuchtung: Lastkurve (1 Woche)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



RRNNMMMAAAA
Ressourcen Management Agentur



METHODIK: ZUSAMMENFASSUNG

- Alle Prozesse in der Großküche sind zu strukturieren („kategorisierte Küche“)
- Woher sind die gewünschten (Prozess, Gerät, etc) Energieverbrauchsdaten zu holen
- Zuordnung des Verbrauchs/Stromkreises für jede Hauptkategorie (FI-Schalter = Messpunkt)
- Verbräuche sind abzuschätzen und daraus ist Messkampagne zu entwickeln
- Nichts ausgrenzen/alles (z.B. Speisesaal, ...) gehört zum System „Großküche“

Ü1, Ü5, Ü8



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

HAUPTKATEGORIEN

der Energieverbraucher



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



INNMMAAAA
Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Thüringer
ökoherz

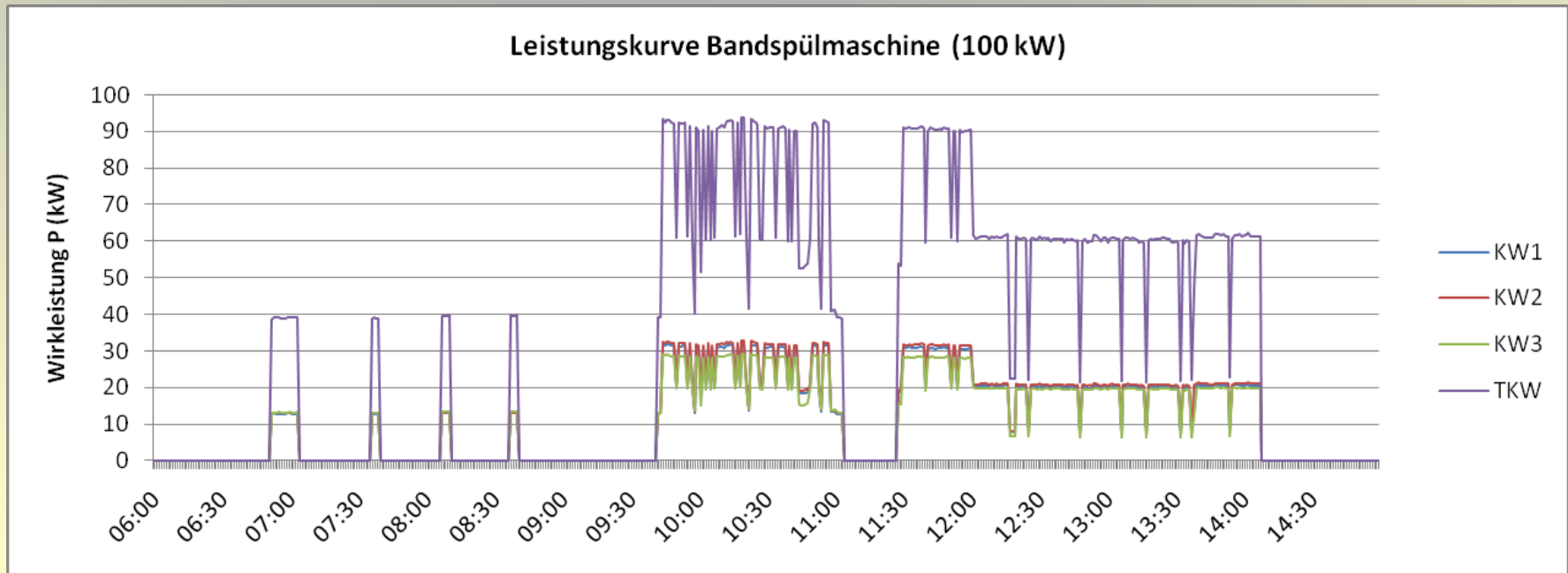


AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Leistungskurve – Beispiel Bandspülmaschine

- Nennleistung: 100 kW
- Betriebszeit: 3 h/t - 4,43 h/t
- Energieverbrauch: 288,65 kWh

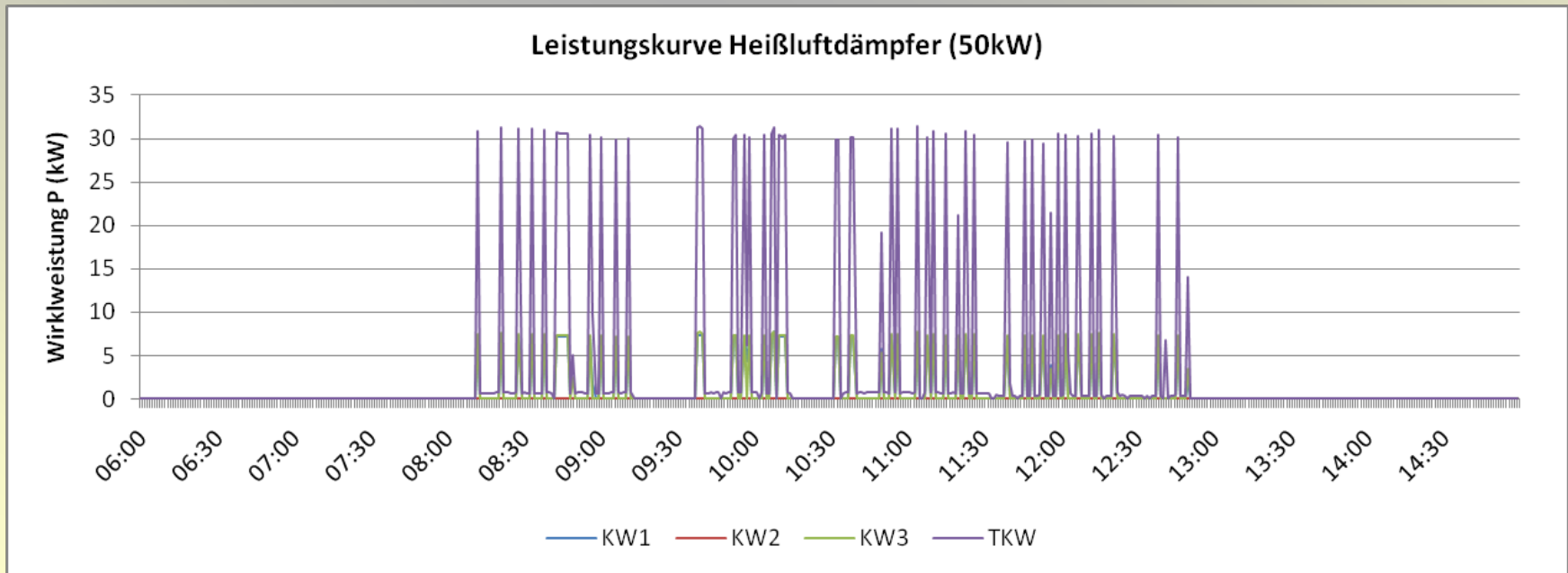
Faktor: 0,65



Leistungskurve – Beispiel Heißluftdämpfer

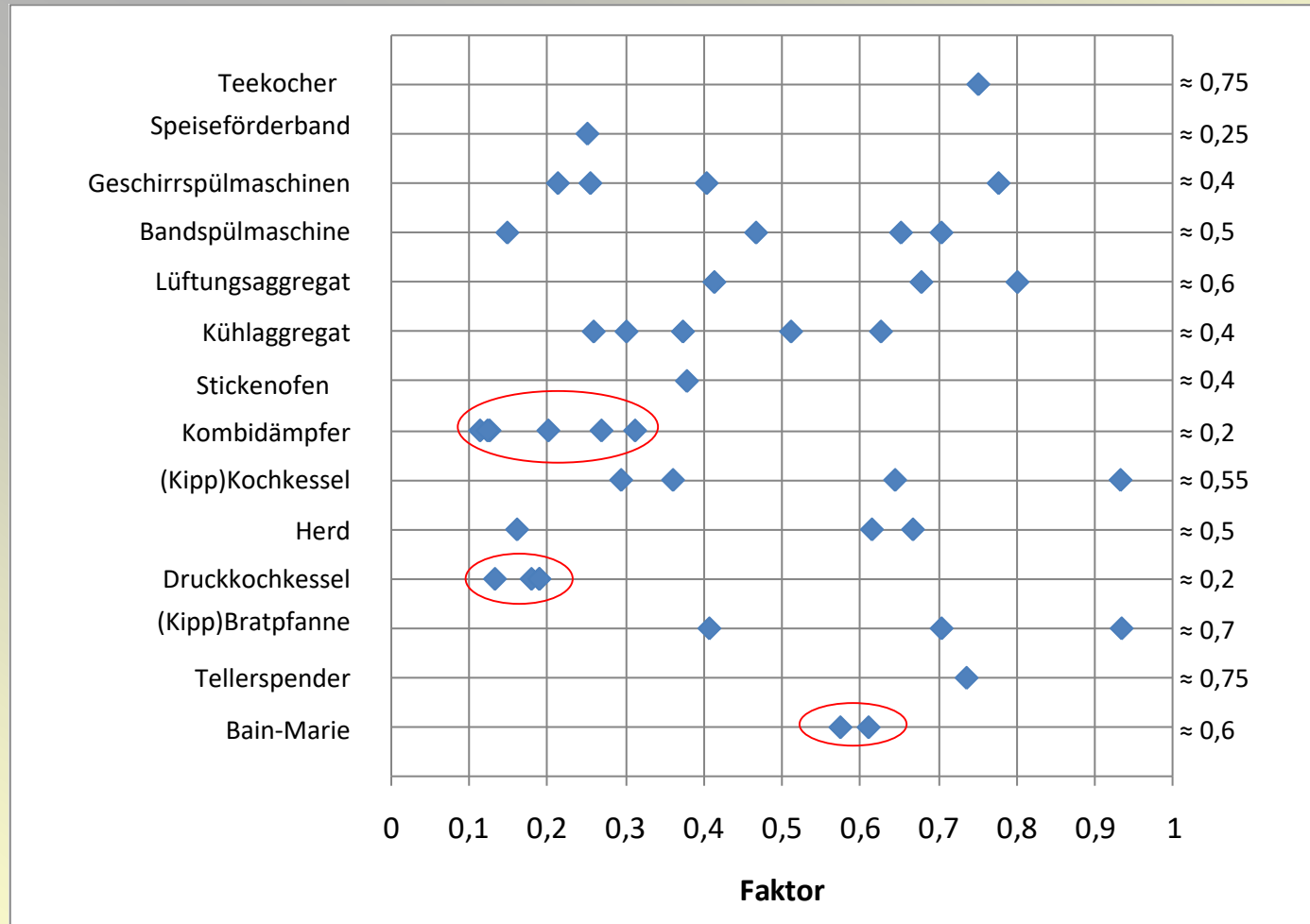
- Nennleistung: 50 kW
- Betriebszeit: 4 h/t - 4,6 h/t
- Energieverbrauch: 29,5 kWh

Faktor: 0,13



Energy Consumption Measurements in Austria

Faktoren



Schlussfolgerung zum zitierten Beispiel

Faktoren sind nicht eindeutig gruppiert

Mögliche Erklärungen:

- Nutzungs- und Auslastungsparameter nicht erfasst
- Datenerfassung von einer Betriebszyklus zu kurz
- Anzahl der gemessenen Geräte zu gering
- Unterschiedliche Betriebszeiten

Weitere Schritt: Vergleichen der Gesamteinspeisung mit der Tagessumme der Großküchengeräte



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



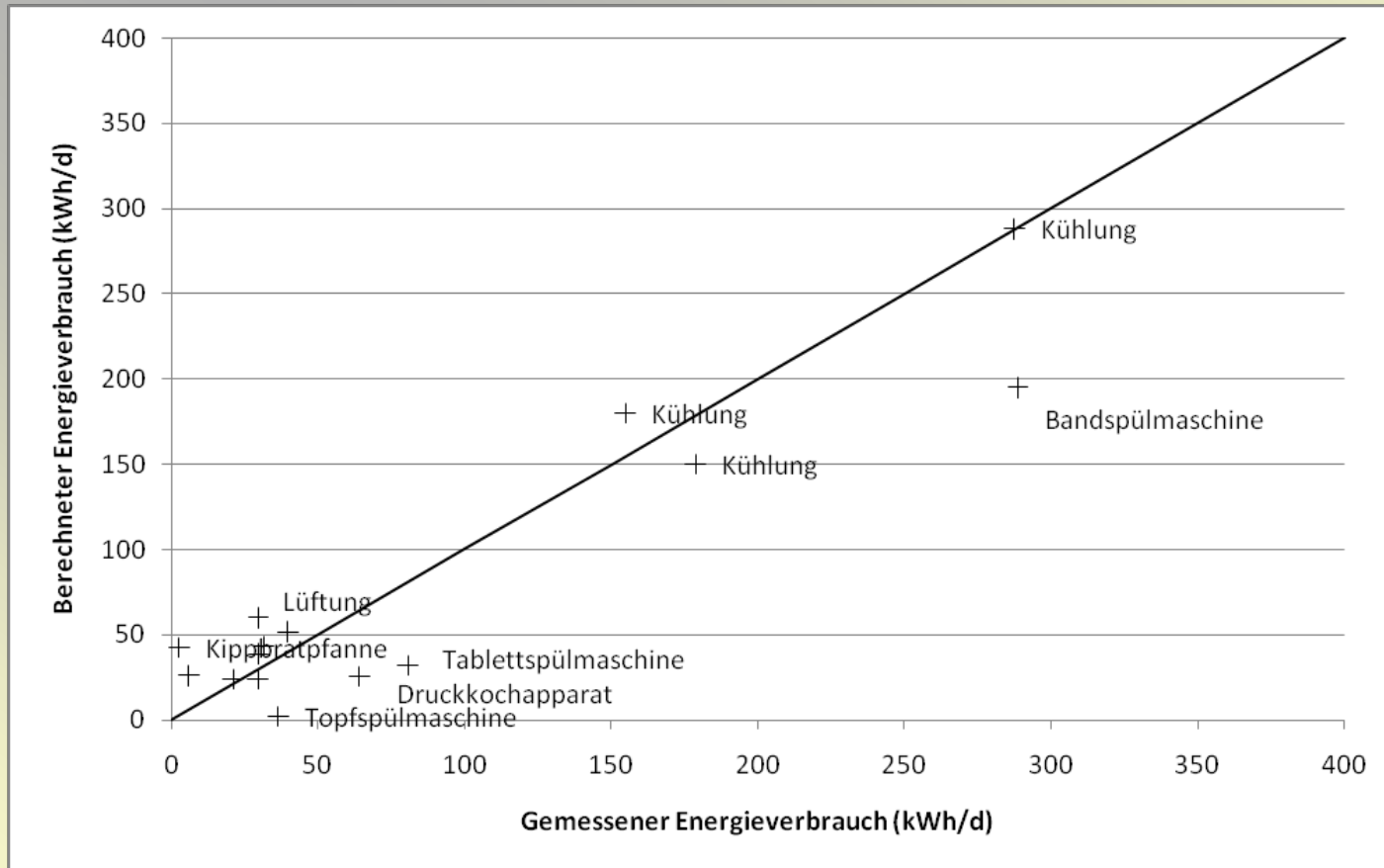
Thüringer
ökoherz



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Ist-Situation: Datenverarbeitung

Berechneter vs. gemessener Energieverbrauch St. Pölten & Linz



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovicích

Thüringer
ökoherz

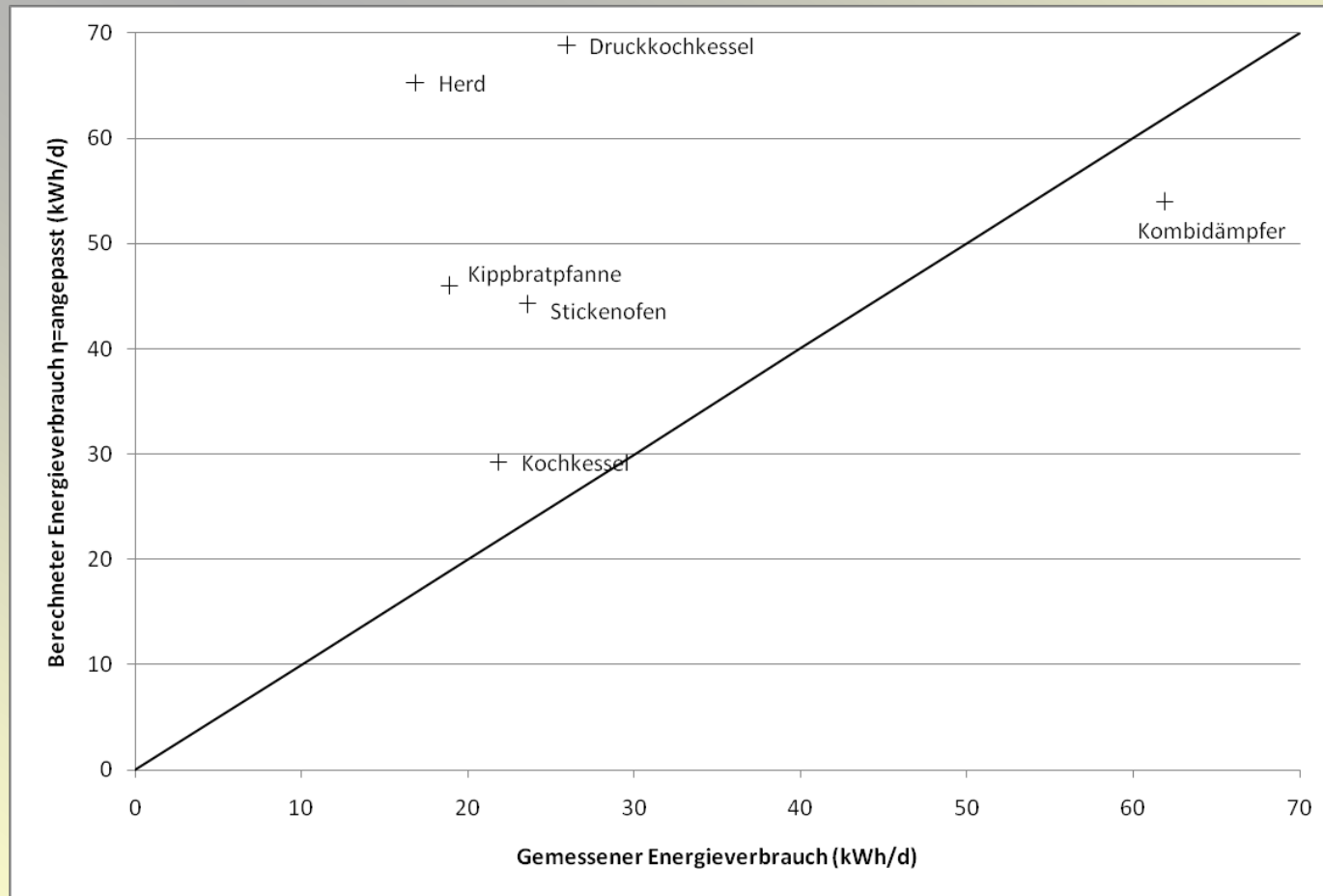


AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Ist-Situation: Datenverarbeitung

Problem 1:

Berechneter vs. gemessener Energieverbrauch OWS



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



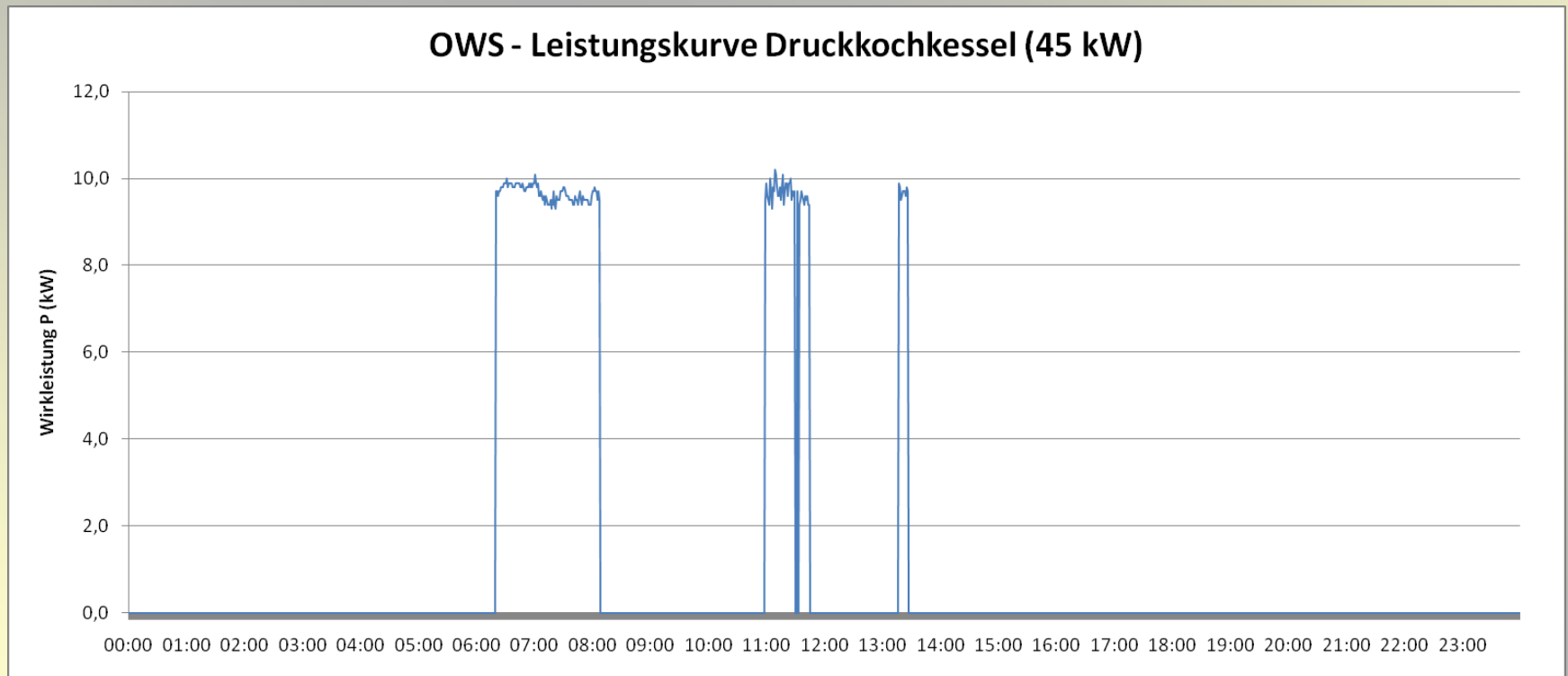
AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Ist-Situation: Datenverarbeitung

Was geht schief im OWS?

Gemessene Betriebszeit: 2,68 h/d

Erfasste Betriebszeit: 7,3 h/d



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

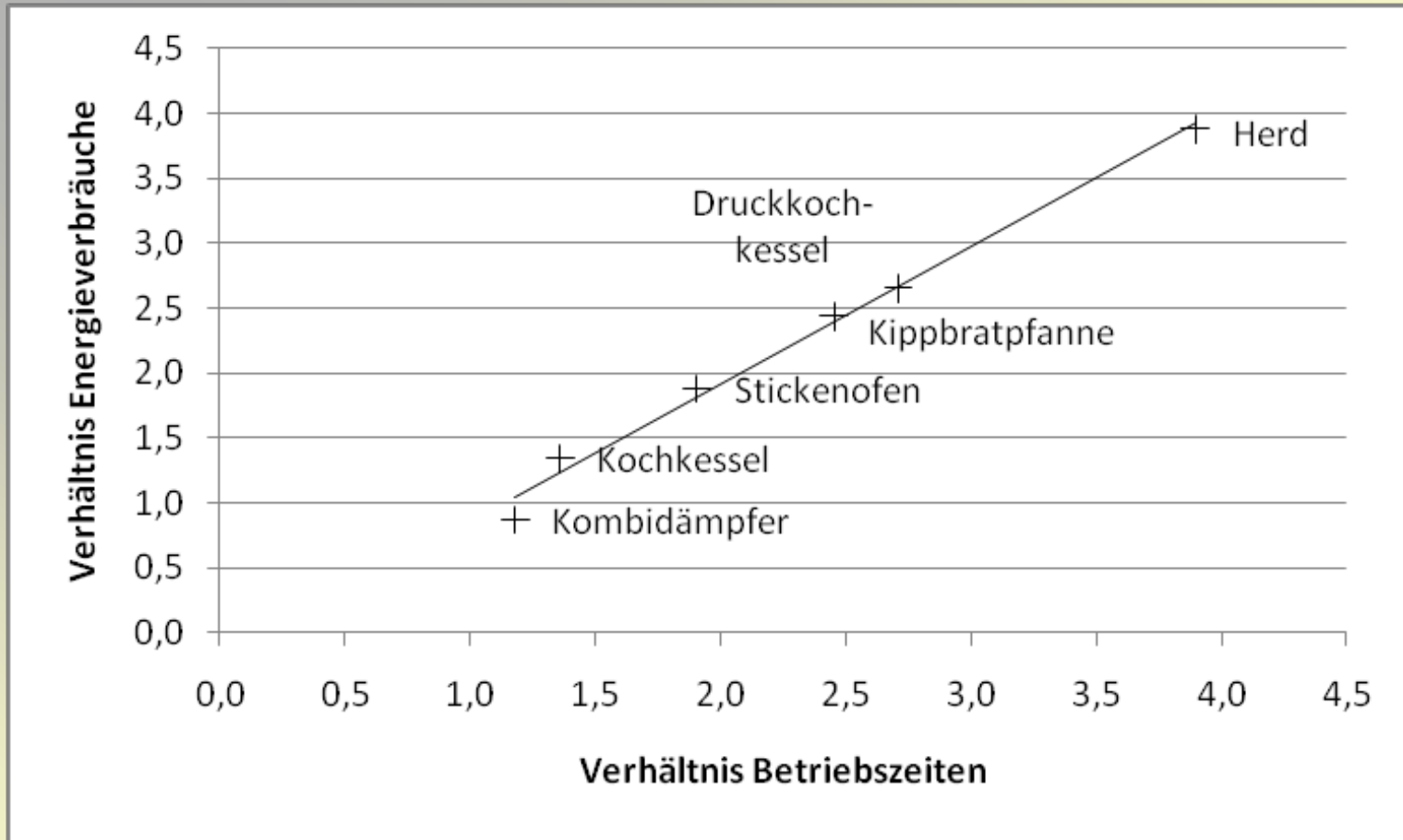
Ist-Situation: Datenverarbeitung

Einfluss von Betriebszeiten in OW?

Großküchengerät	Betriebszeiten (h/d)			Energieverbrauch (kWh/d)			
	Nach Messung	Nach Fragebogen	p.	Gemessener	Berechneter	p.	
Bandspülmaschine	4,43	7,0		81,6			
Druckkochkessel	2,69	7,3	2,71	25,9	68,9	2,65	1,021
Kochkessel	3,68	5,0	1,36	21,8	29,3	1,34	1,014
Stickenofen	1,5	2,9	1,90	23,6	44,3	1,88	1,015
Kombidämpfer	3,63	4,3	1,18	61,9	54,0	0,87	1,353
Herd	1,87	7,3	3,90	16,8	65,3	3,88	1,004
Kippbratpfanne	2,97	7,3	2,45	18,9	46,0	2,44	1,006



Ist-Situation: Datenverarbeitung



Lösung → Betriebszeiten korrigieren



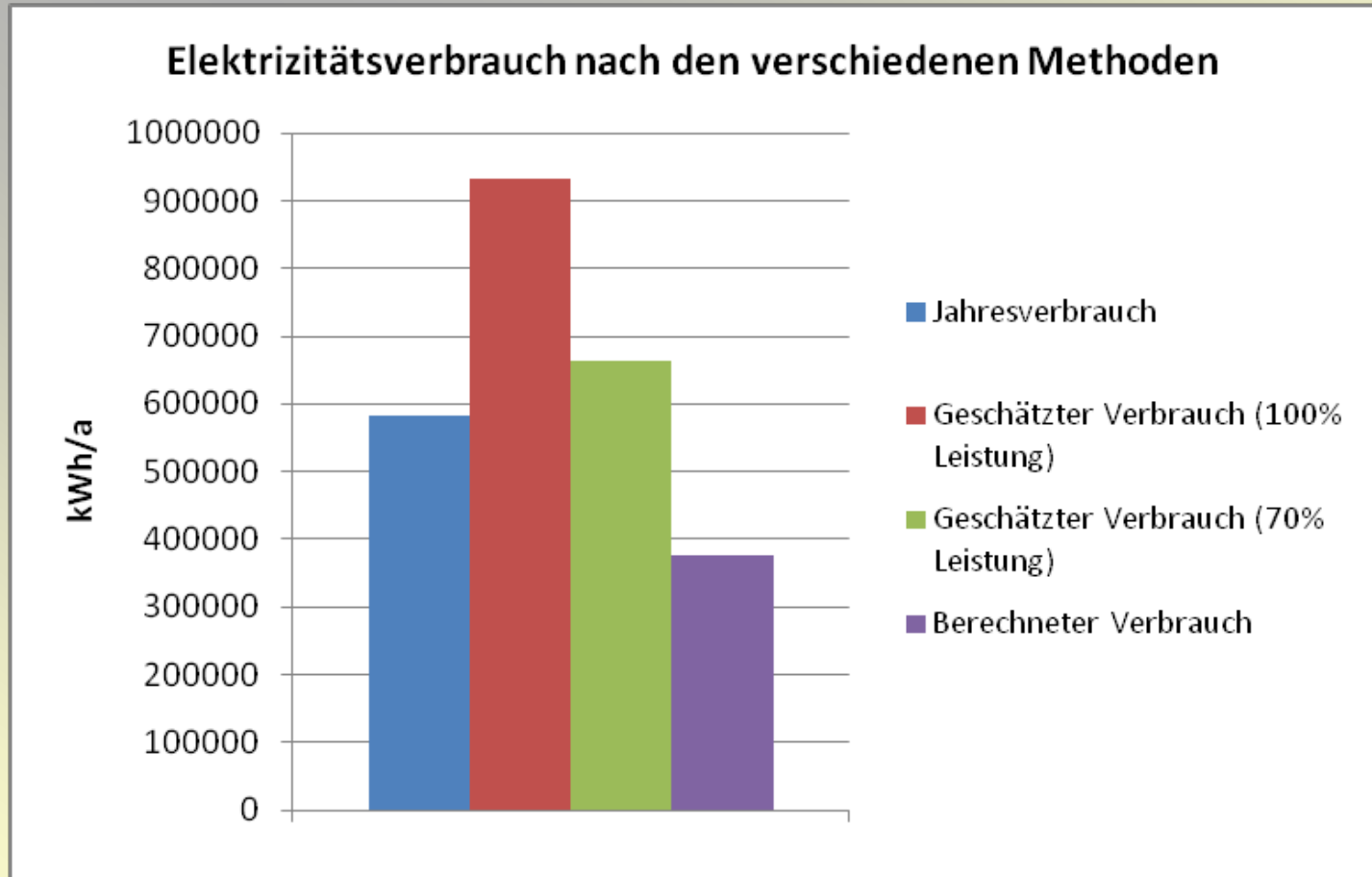
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



ASSOCIAZIONE ITALIANA PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Ist-Situation: Datenverarbeitung

Problem 2 – Faktoren Beispiel Linz



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Ist-Situation: Datenverarbeitung

Problem 2 - Faktoren

Anzahl gemessener Großküchengeräte: 41

Anzahl gemessener Gerätearten: 28

Gesamte Anzahl einzelner Großküchengeräte: 473

Gesamte Anzahl der Gerätearten: 129

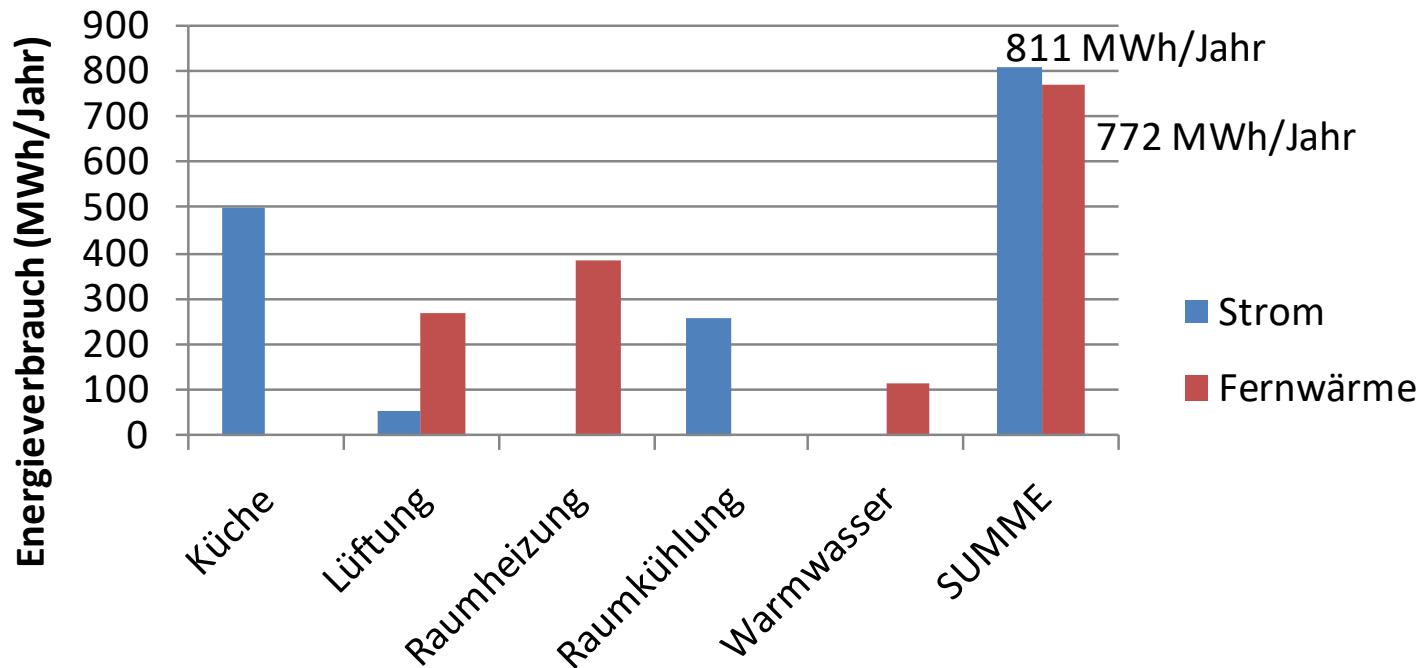
Annahme Faktor 0,7 → Mittelwert $\approx 0,35$

Verfeinerung des Rechenmodells auf Basis weiterer Messungen erforderlich!

Ü9

Ist-Situation: Gesamtenergieverbrauch Beispiele

Energieverbrauch der Landhausküche in St. Pölten, inkl. Speisesäle



Anzahl Küchengeräte lt. Nennleistung

± 110 Geräte werden in die Landhausküche St. Pölten eingesetzt

Ca. 65% der Geräte haben ein Nennleistung von unter 5 kW

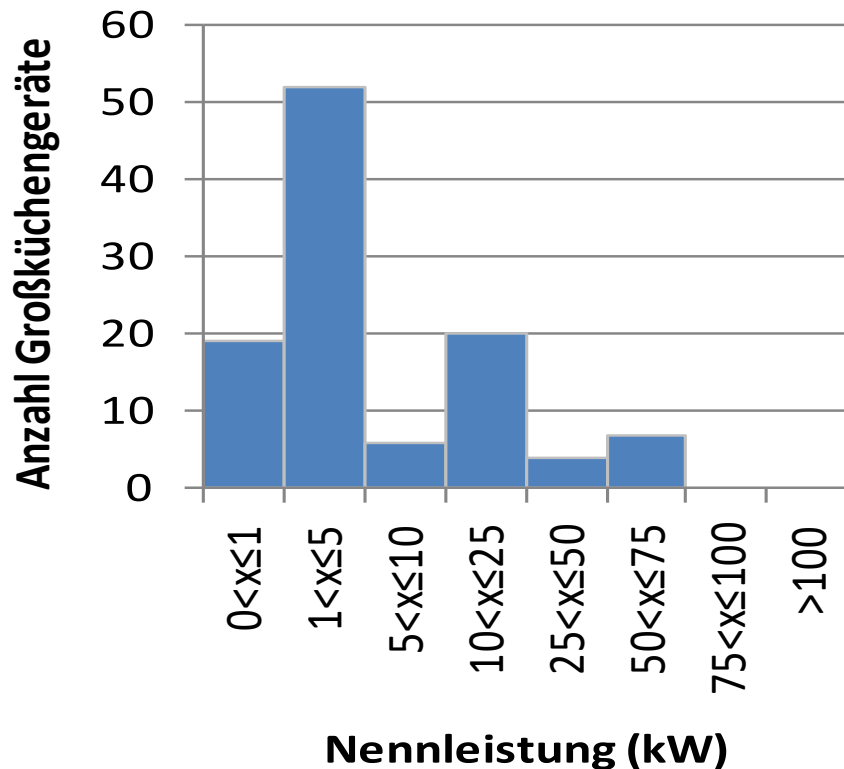
10% der Geräte haben ein Nennleistung von über 25 kW:

Bandspüler (60–70 kW)

Kombidämpfer (60 kW)

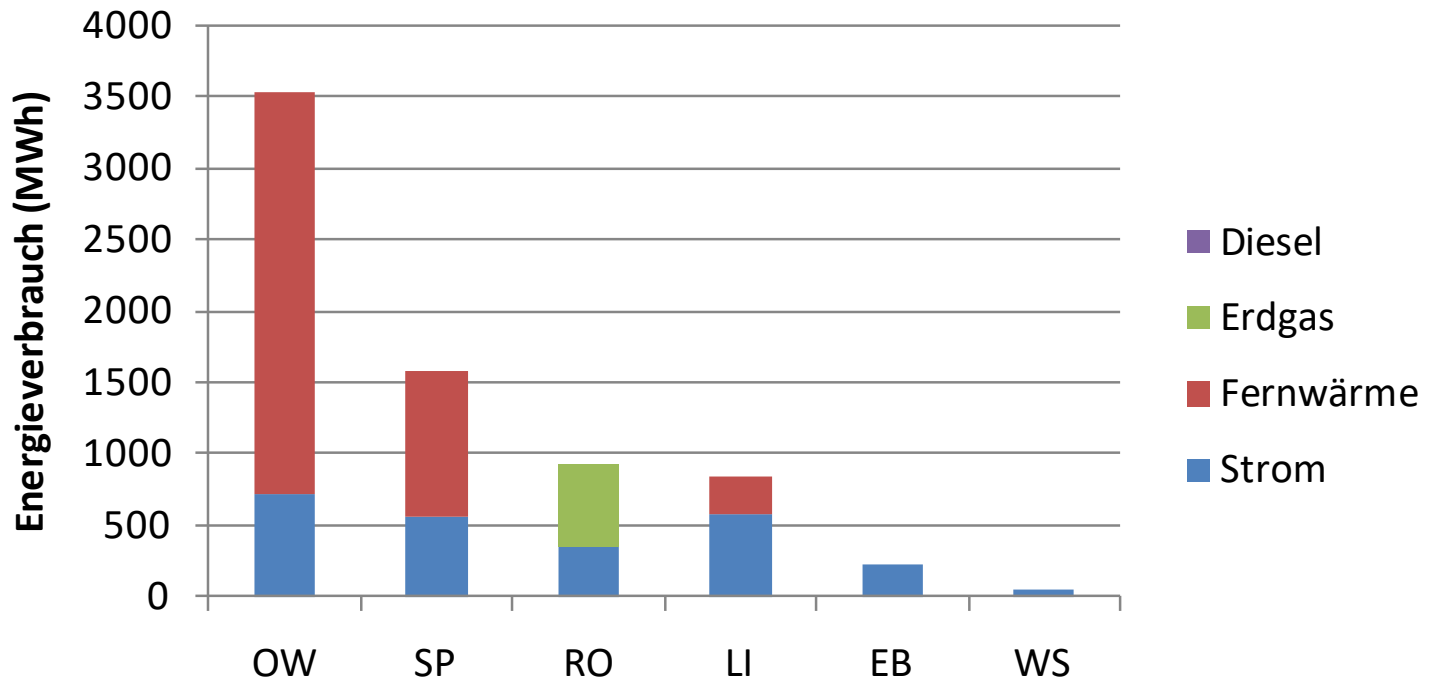
(Druck)kochkessel (40-45kW)

Anzahl Großküchengeräte nach Nennleistung



Gesamtenergieverbrauch

Gesamter Energieverbrauch der Großküchen nach Energieträger (MWh)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

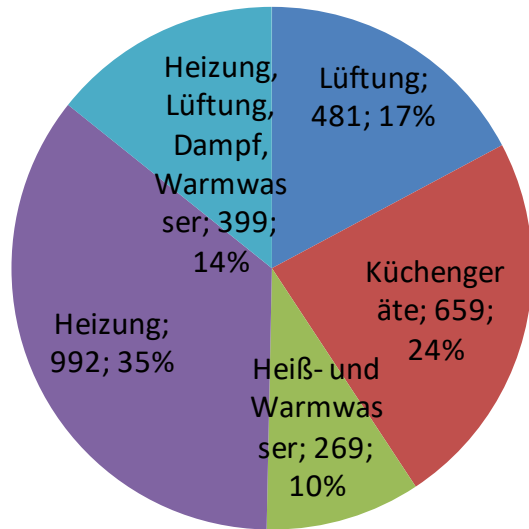


RRNNMMMAAAA
Ressourcen Management Agentur

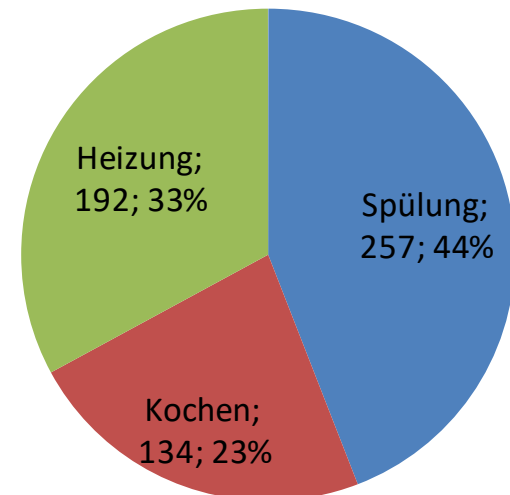


Energieverbrauchsstruktur – Fernwärme & Erdgas

**OW Fernwärmeverbrauchstruktur
(MWh/J)**

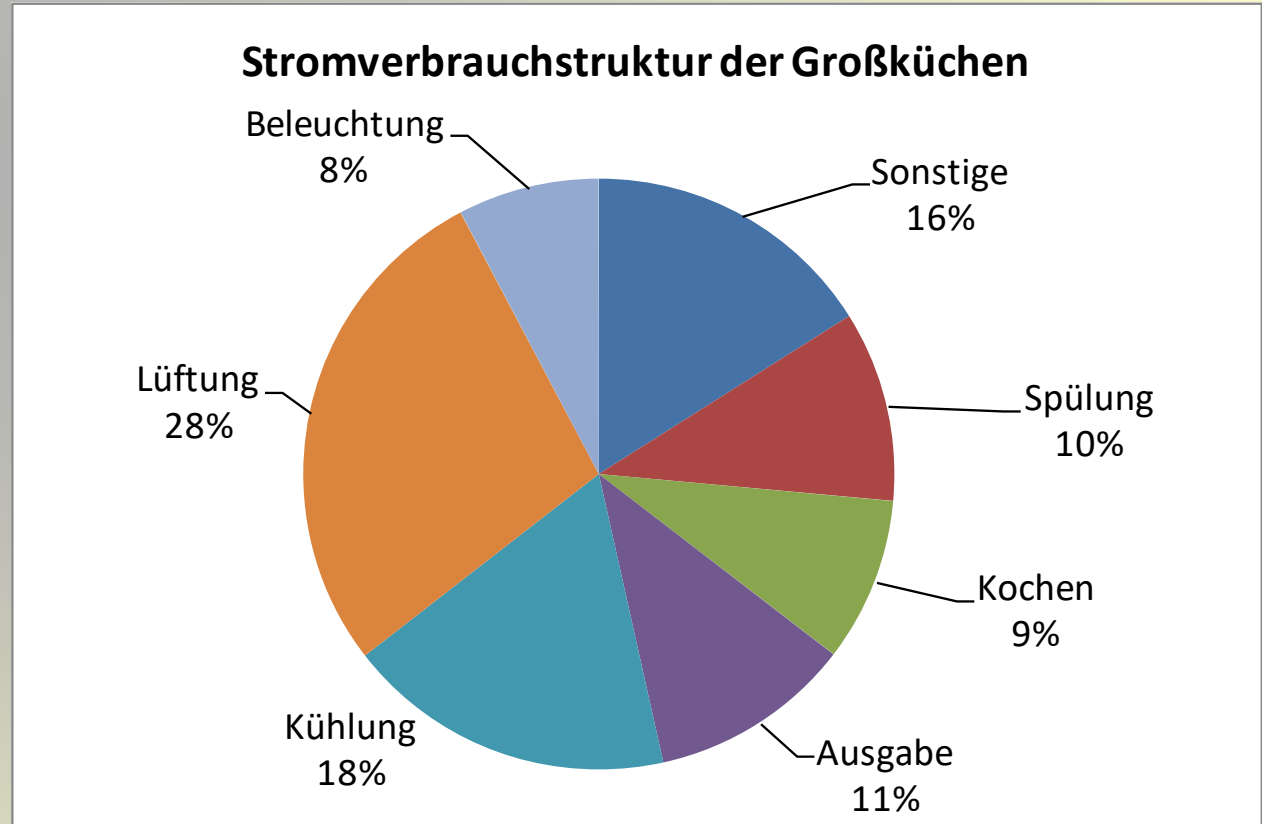


**RO Erdgasverbrauchstruktur
(MWh/J)**



HAUPTKATEGORIEN: ZUSAMMENFASSUNG

- Wie ist der Energieverbrauch zu bestimmen
- Messergebnisse stimmen selten mit Annahmen überein
- Koch/Köchin bzw. KüchenleiterIn soll alle Abläufe in der Küche kennen und wissen, welche die wichtigen hinsichtlich Energieverbrauch sind



Kochprozess und Energieverbrauch

- **Energieverbrauch während des Kochprozesses**
 - Zu berücksichtigender Energieverbrauch
 - Energieverbrauchspitzen
 - Beispiele Kühlung, Tablett- und Schöpfsystem
 - Best Practice-Beispiele
- **Mögliche Optimierungsmaßnahmen**
 - Vermeidung von Verbrauchspitzen
 - organisatorische Maßnahmen
 - Energieeinsparung ohne Investitionen
 - Energie-Einsparcontracting
 - Steuerung des Energiebedarfs
 - Wärmerückgewinnung
 - Kraft-Wärme-Kopplung



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

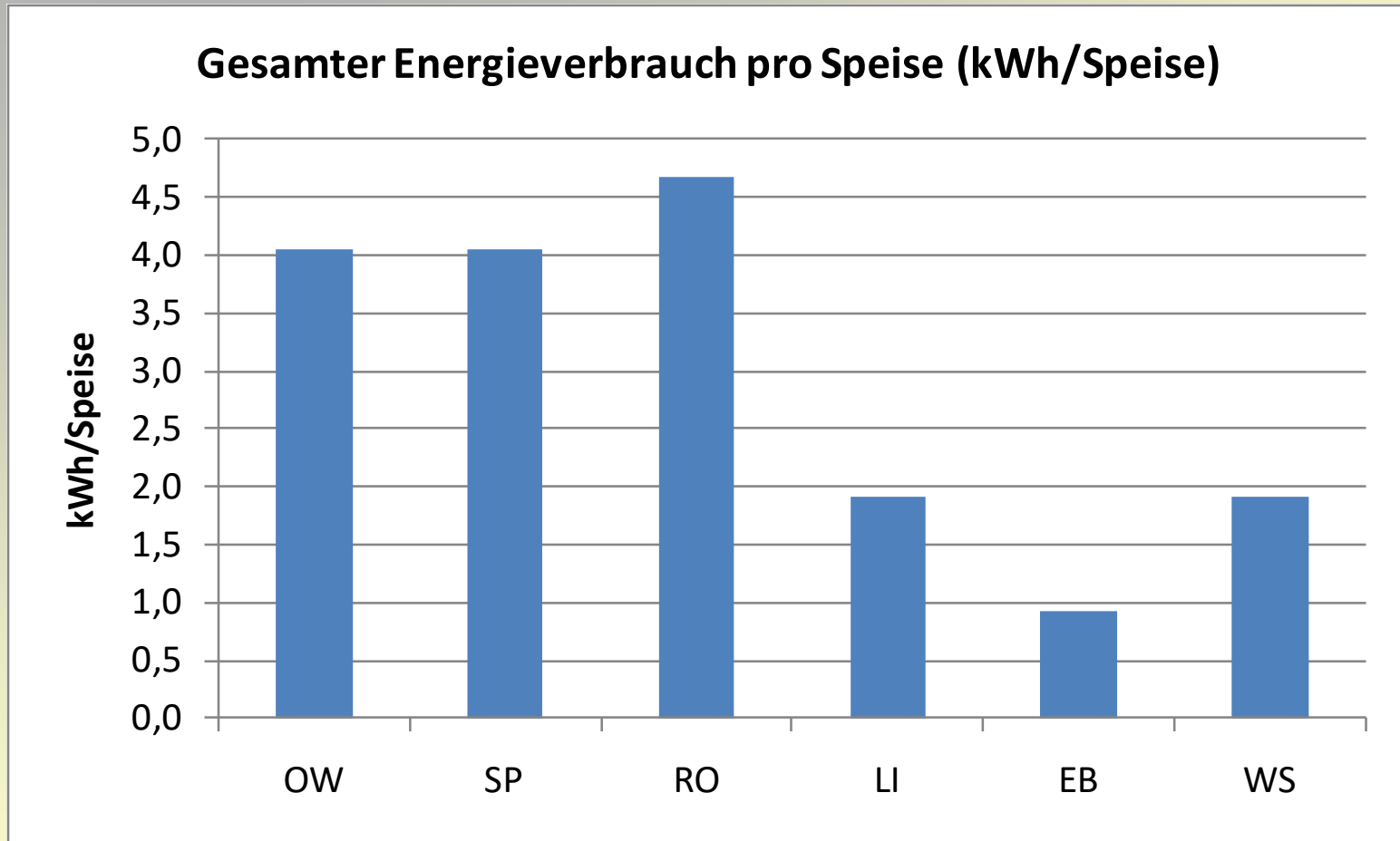
Kennzahlen

- Kennzahlen werden verwendet um absolute Zahlen in Bezug zu, z.B. Produktionsleistung zu setzen.
- Für das SUKI Projekt bieten sich folgende Kennzahlen an:
 - **Energieverbrauch pro Speise und,**
 - **kg CO2 Emissionen pro Speise:**
- Vorläufige Kennzahlen basiert auf den direkten Energieeinsatz:

Energiekennzahl: 4 kWh pro Speise

CO2 Emissionen: 1,4 kg pro Speise

Energieverbrauch pro Speise(kWh/Speise)



Optimierungsmaßnahmen (1) - Allgemein

- Was wird schon gemacht bez. Energieeinsparung?
- Mit welchen Geräten bzw. in welchen Bereichen arbeite ich?
- Wo kann ich direkt einen Einfluss ausüben um den Energieverbrauch zu senken?
- Wie kann der Erfolg meine Initiative gemessen und evaluiert werden?
- Was machen meine KollegInnen, die in anderen Bereichen und anderen Großküchen tätig sind?



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



RRNNMMMAAAA
Ressourcen Management Agentur

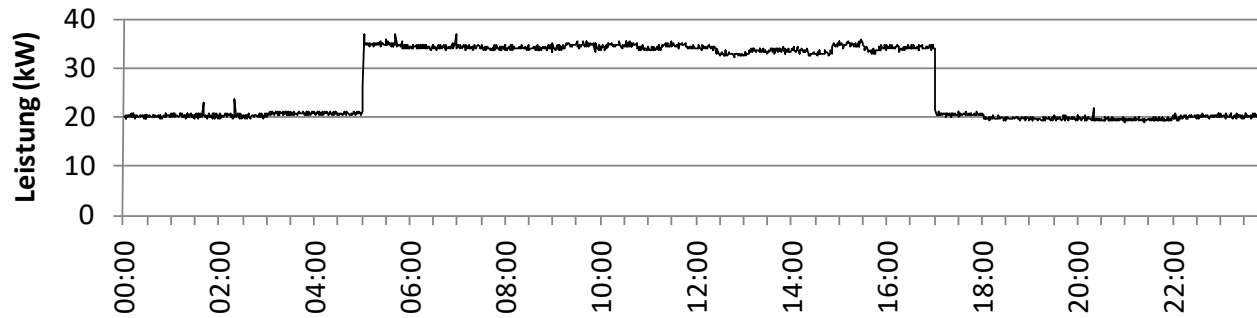


Optimierungsmaßnahmen (2) - Allgemein

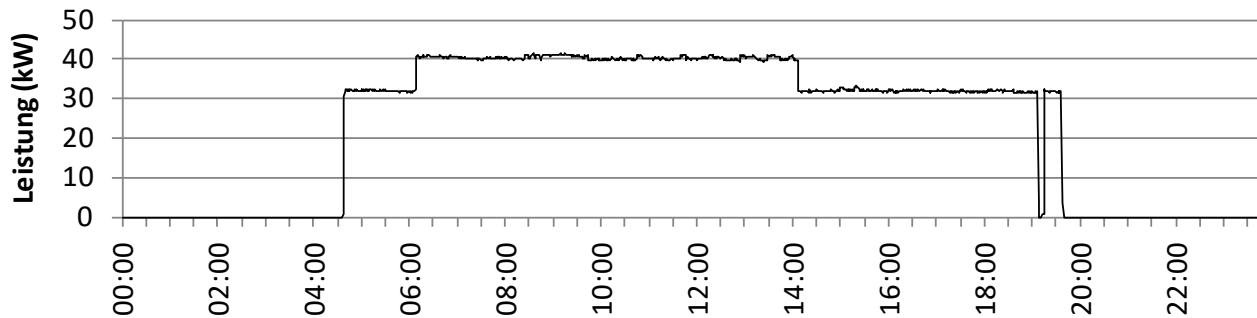
- Ohne Investition:
 - z.B. Verhaltensänderung – Abschalten von Geräten die nicht benutzt werden
- Den Energie Verbrauch messen um auf die speziellen Gegebenheiten der Großküche eingehen zu können
- Lastmanagement in Form von Reduktion der Bedarfsspitzen
- Technische Möglichkeiten:
 - Wärmerückgewinnung
 - Kraft-Wärme-Kopplung

Optimierungsmaßnahmen (1) - Lüftung

OW - Lüftung



RO - Lüftung

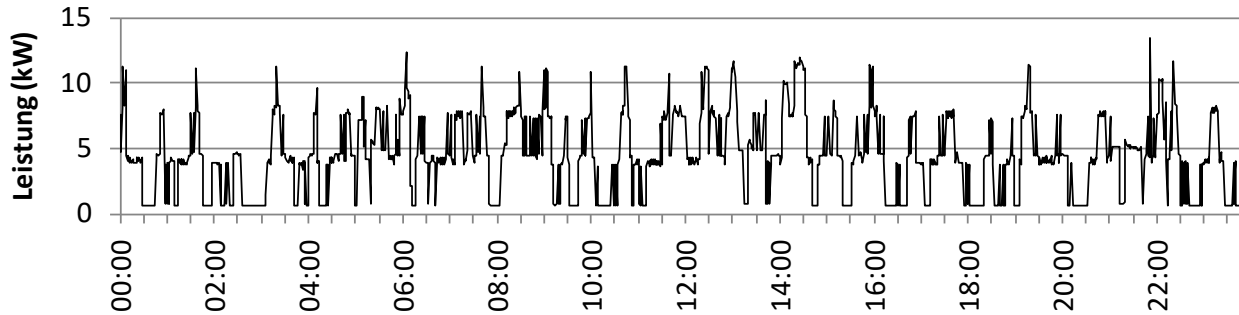


z.B.:

- auf die Betriebszeiten einstellen
- Die Taktung der Lüftung steuern (z.B. 3 Minuten aus, 3 Minuten ein)
- Wärmerückgewinnung

Optimierungsmaßnahmen (2) - Kühlung

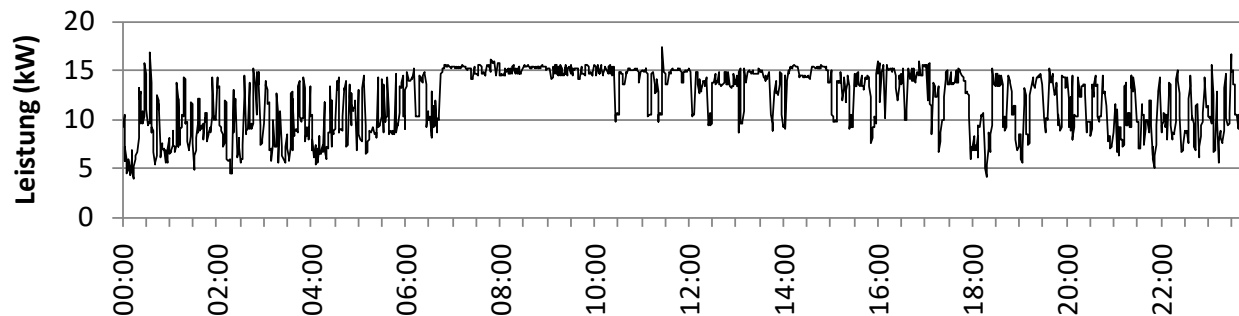
RO - Kühlaggregat



z.B.:

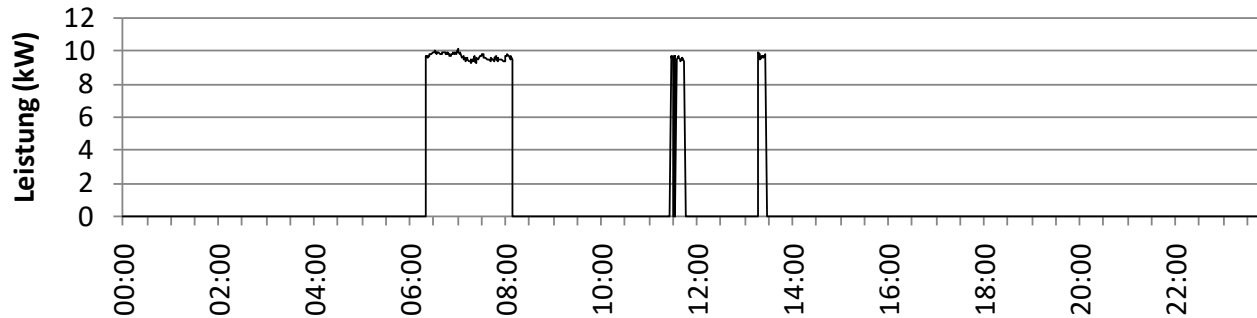
- Kälteschutzvorhänge oder Luftschleieranlagen verwenden
- nur so tief wie nötig kühlen (regelmäßig Temperaturkontrollen durchführen)

SP - Kühlaggregat



Optimierungsmaßnahmen (3) - Kochen

OW - Kochkessel (15 kW)

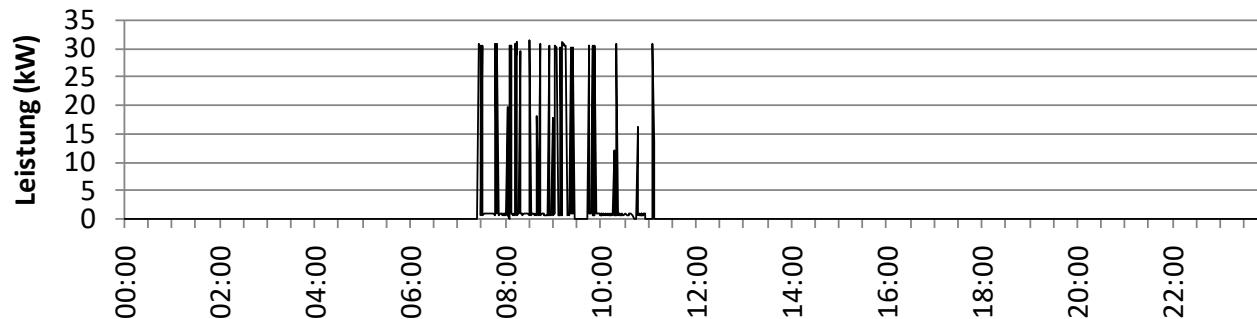


Betriebszeit: 2,2 Stunden

Stromverbrauch: 21 kWh

Energieverbrauch der Kochkessel höher im Vergleich zum Kombidämpfer.

LI - Kombidämpfer (50 kW)



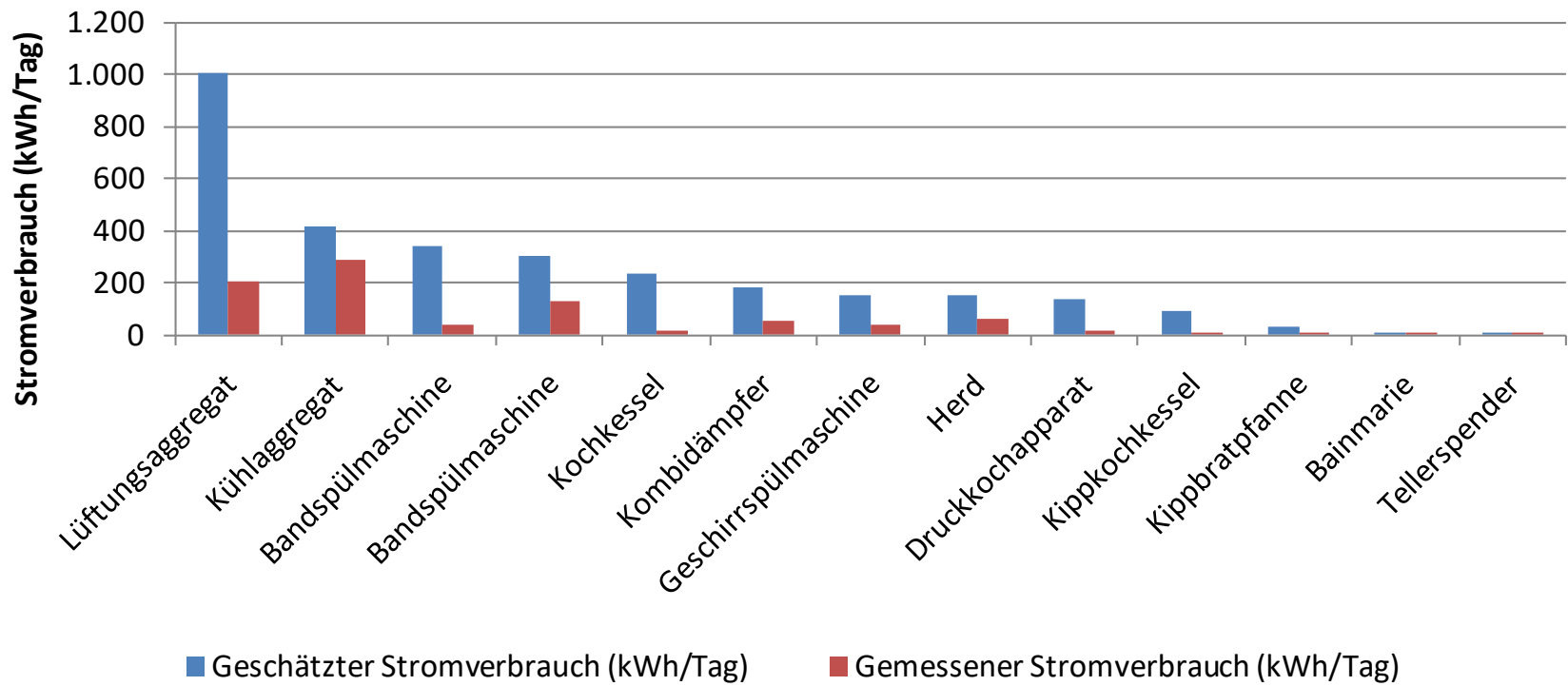
Betriebszeit: 3,2 Stunden

Stromverbrauch: 21 kWh

Der Kombidämpfer ist energieeffizient und kann manche Geräte für bestimmte Prozesse ersetzen.

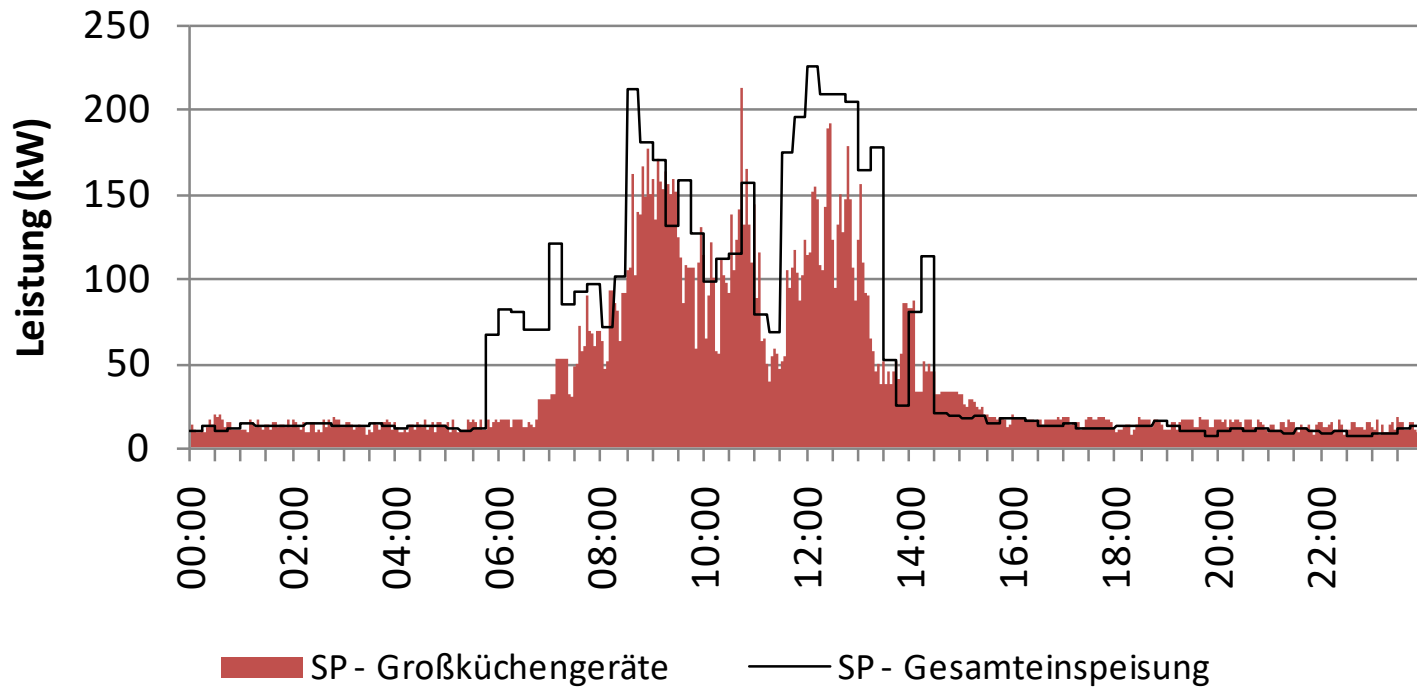
Potenzielle energieintensive Geräte – Vergleich der Schätzung und Stromverbrauchsmessungen

Geschätzter und gemessener Stromverbrauch der potenzieller Energie intensive Geräte



Vergleich Gesamteinspeisung mit den gemessenen Großküchengeräten

Vergleich der Gesamteinspeisung und die gemessenen Großküchengeräte in die Landhausküche St. Pölten



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



Management Agentur



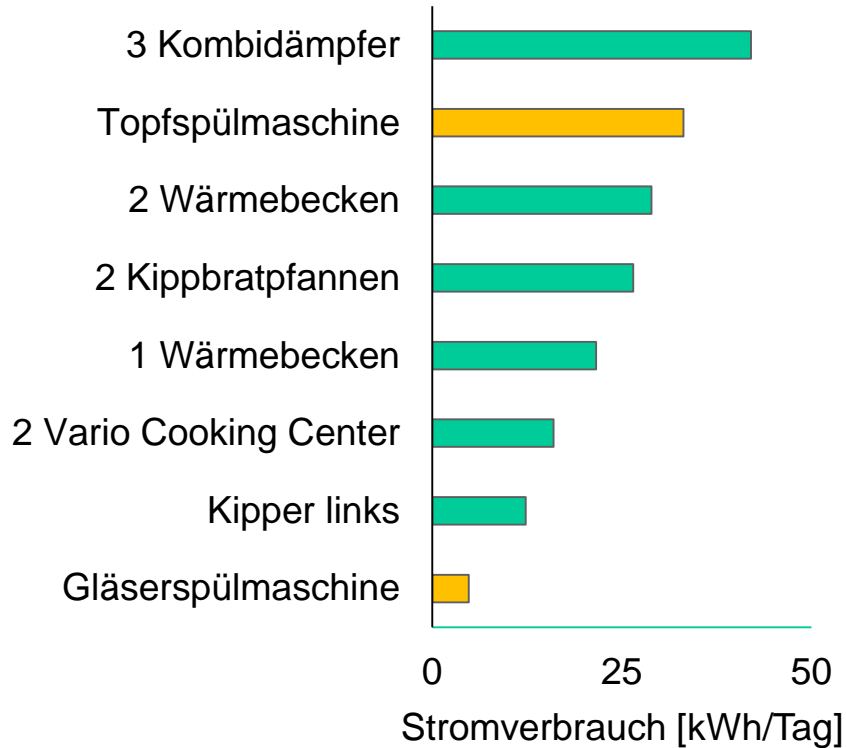
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
University of South Bohemia in České Budějovice



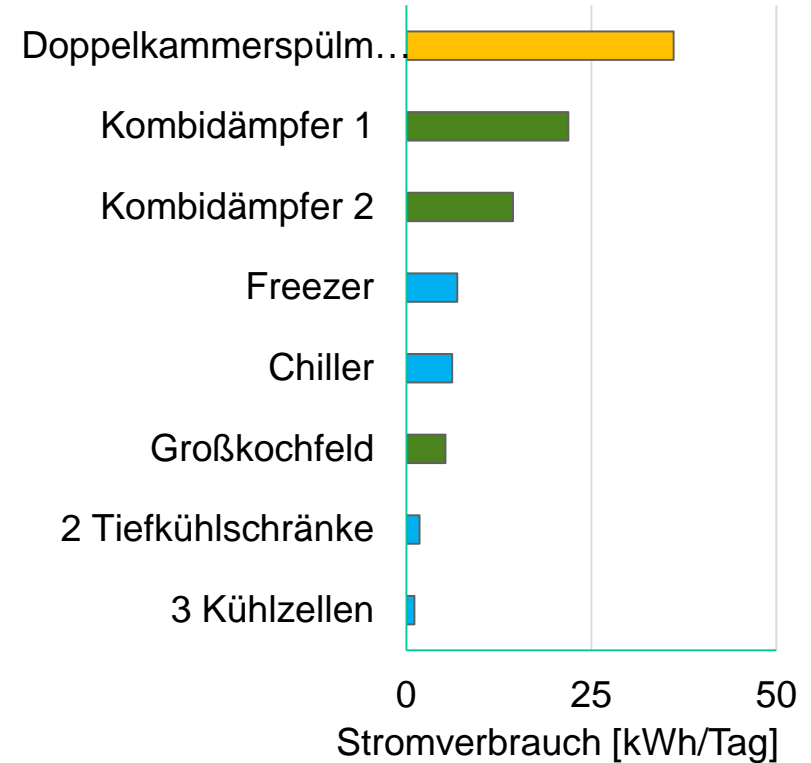
AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Die energiemäßig wichtigsten Geräte bzw. Bereiche

Küche 1



Küche 2

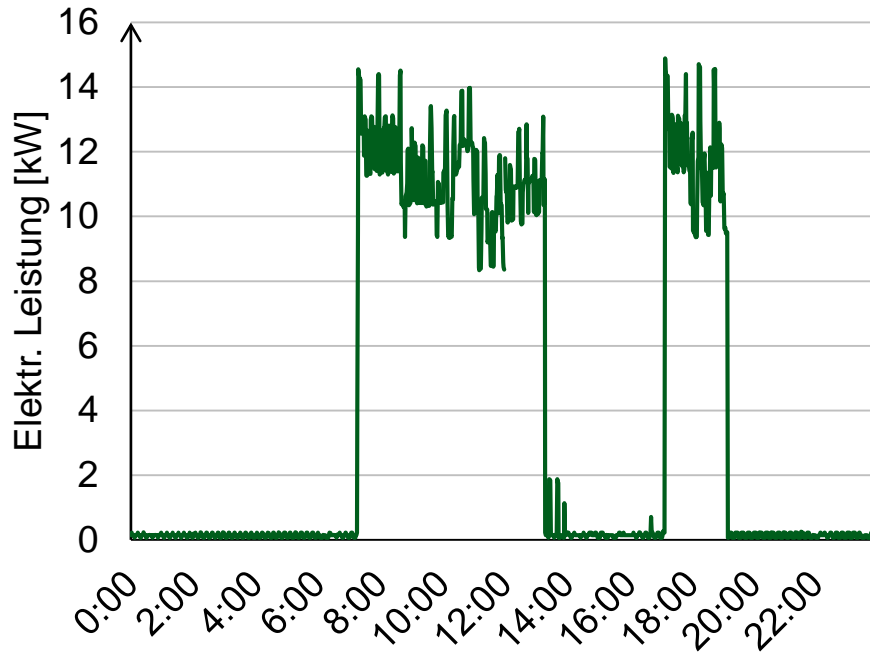


rot: Lüftung, blau: Kühlung, orange: Spülen, grün & türkis: Andere

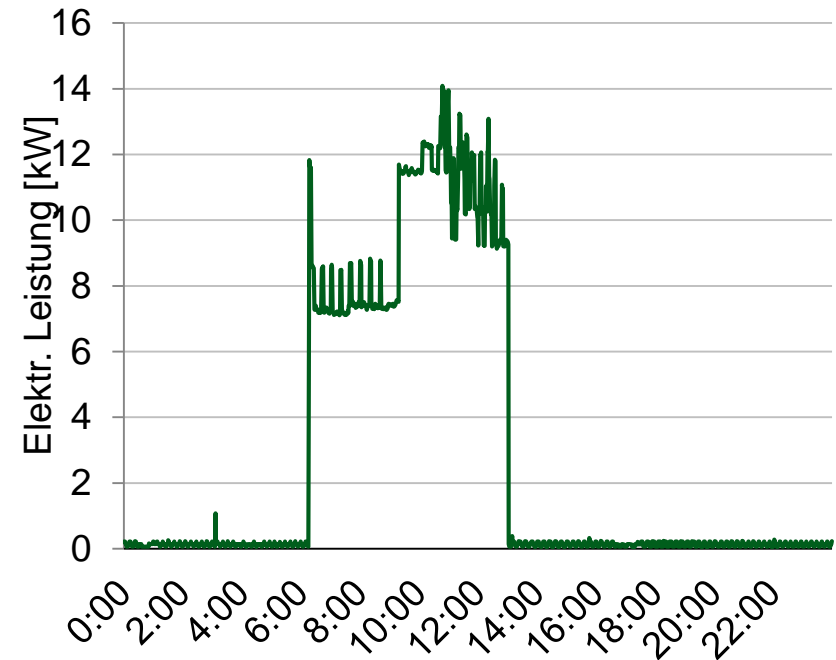
Quelle: P. Pils, ISWA, Universität Stuttgart

Handlungsempfehlungen - Wärmebecken

Wärmebecken links



Wärmebecken rechts



Quelle: P. Pils, ISWA, Universität Stuttgart

KOCHPROZESS: ZUSAMMENFASSUNG

- (Bedien-)verhalten
 - Bedarfsgerechtes Ein- und Abschalten der Wärmebecken
 - Befüllung von Geräten mit warmem statt kaltem Wasser
 - Bessere Auslastung von Spül- und Kühlgeräten
- Auswahl der Speisen
 - Reduktion von Speisen mit sehr hohem Energieverbrauch
- Wahl und Ausstattung von Geräten
 - Austausch von alter (Spül-)technik durch energieeffiziente neue Geräte
- Bekannte Nennleistung der Geräte genügt noch nicht, um Optimierungsmaßnahmen erfolgreich zu setzen.
- Energieverbrauchspitzen vermeiden

Ü20 (Ü6, Ü7)

Quelle: P. Pils, ISWA, Universität Stuttgart; RMA

MASSNAHMEN & WIRKUNG



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Spezifik von Küchentypen & Klimawandel

- Typen von Großküchen
 - cook & chill
 - Betriebsküche
 - Krankenhausküche
 - Pensionistenwohnheimküche, ...
- Varianten für Großküchentypen
 - Frischkochen vs. cook & chill
 - Lebensdauer der Geräte vs. Energieverbrauch
 - Ausstattung und Energieverbrauch
- **Relevanz:** unterschiedliche Ausstattung, unterschiedliche Mengen an verarbeiteten Lebensmitteln, ...
- **Zielgruppe:** KöchInnen und KüchenleiterInnen

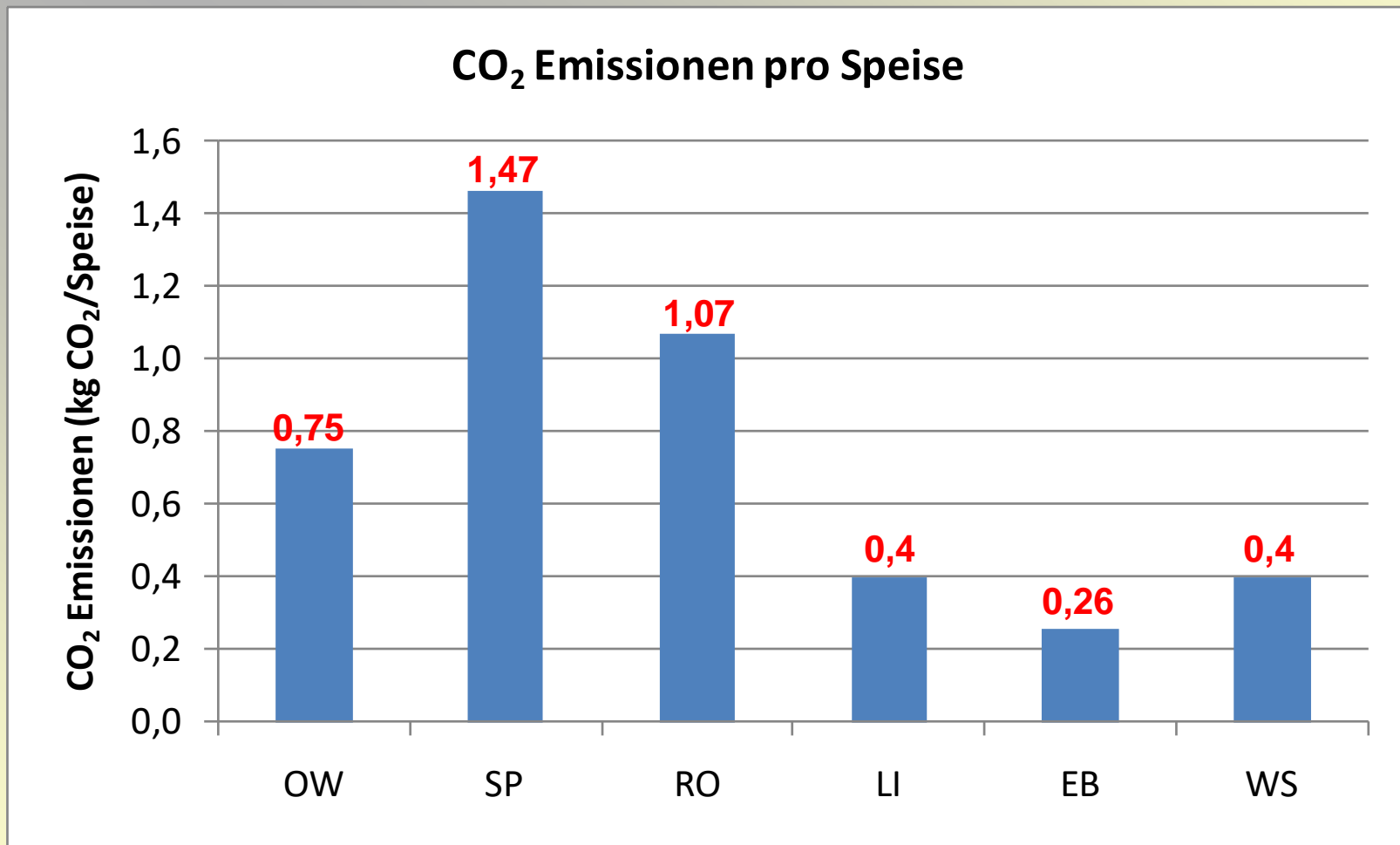
Ü22



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

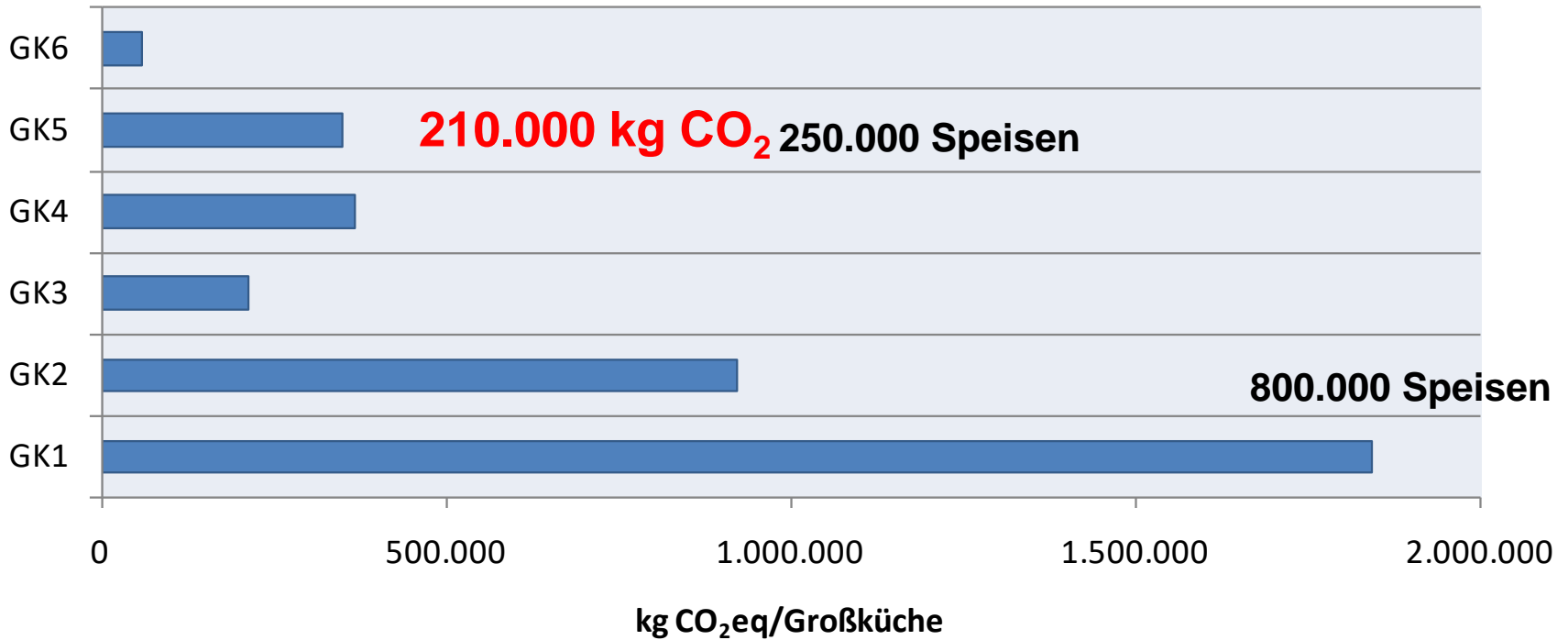


CO₂-emissions per meal



CO₂-Emissionen von Großküchen

CO₂-Emissionen von Großküchen - Überblick



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



R R R R R M M M M M A A A A A A
Ressourcen Management Agentur



Beispiel Bandspülmaschine für Besteck/Tablett (Bj. 1998) der WWK

Annahme: Die neue Tablett/Besteck-Spülmaschine braucht höchstens so viel Strom wie die zwei Jahre alte Geschirrspülmaschine.

Der tägliche Durchsatz an Tablett und Besteck ist geringer als der von Geschirr → ein noch geringerer Verbrauch ist wahrscheinlich.

- Ursprünglicher Verbrauch: 272 kWh/Tag
- Angenommener Verbrauch (max): 125 kWh/Tag

- Einsparung (mindestens): 150 kWh/Tag
- Entspricht 55% des ursprünglichen Verbrauchs
- oder 10% des gesamten Stromverbrauchs der Küche.

Quelle: P. Pils, ISWA, Universität Stuttgart

Schlussfolgerungen

- Durch die aufgezeigten Maßnahmen sind Einsparungen (auch bei geringer Stichprobe) von bis zu 15% des Stromverbrauchs möglich
- Ein Großteil der Maßnahmen ist schnell und einfach umsetzbar, meist mit wirtschaftlichen Vorteilen
- Ein externer Anreiz zur Erschließung der Einsparpotenziale ist erforderlich bspw. durch Beratung, Schulung und Umsetzung

Quelle: P. Pils, ISWA, Universität Stuttgart

Glossar und Abgrenzung

Großküche: Als Großküche wird eine größere Küche für den gewerblichen Einsatz bezeichnet, vornehmlich in der Gastronomie und der Gemeinschaftsverpflegung (Krankenhaus-, Werksküche, Wohnheim, Studentenheim, Pflegeheim etc.)

Energieverbrauch: wird unterteilt in direkten und indirekten Energieverbrauch.

- Indirekter Energieverbrauch: ist der Teil des Energieverbrauchs, der für die Produktion von den verarbeiteten Lebensmitteln anfällt.
- Direkter Energieverbrauch: ist jene Energie, die für die Zubereitung der Speisen in den Großküchen eingesetzt wird.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Glossar und Abgrenzung (2)

Grundlast: bezeichnet die Belastung des Stromnetzes oder anderen Versorgungsnetzen die während des Tages nicht unterschritten wird.

Spitzenlast: bezeichnet kurzzeitig hohe Leistungsnachfrage im Stromnetz oder anderen Versorgungsnetzen (auch Bedarfsspitze).

Kilowattstunde (kWh): In dieser Einheit werden vor allem Strom-, aber auch Heizwärmekosten abgerechnet und mit Messeinrichtungen erfasst. Das 1000 – fache einer Wattstunde.

Abgrenzung:

In diesem Modul wird die direkte Energie behandelt. Indirekte Energie wird im Modul 1 Food Use und im Modul 2 Menu Design behandelt.

Dieses Modul fokussiert sich auf Großküchen die für die Gemeinschaftsverpflegung zuständig sind.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



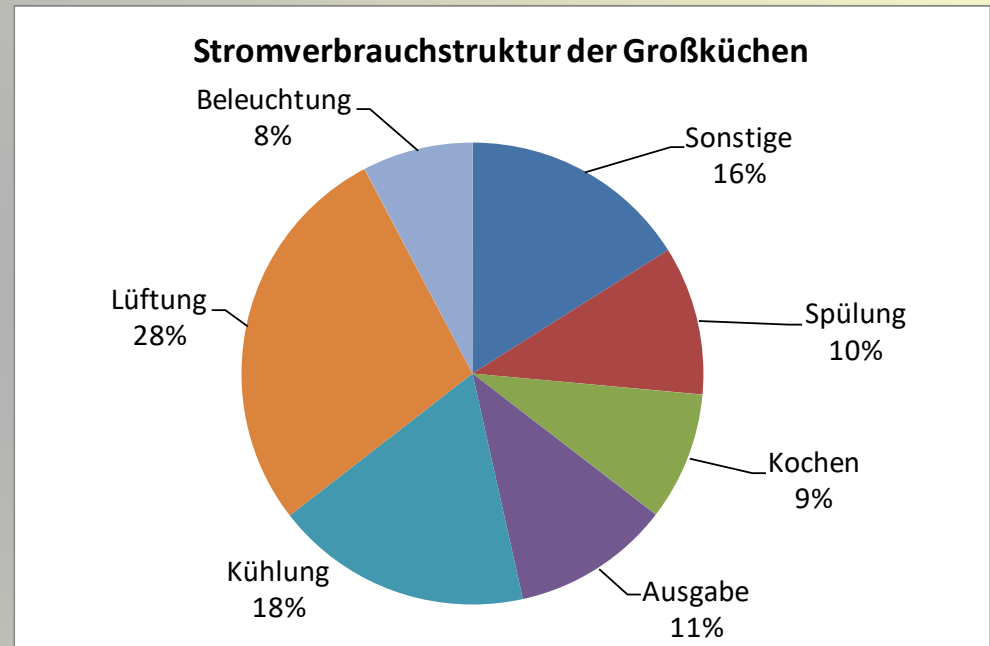
Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

MASSNAHMEN & WIRKUNG: ZUSAMMENFASSUNG

- Der Energieverbrauch in den Großküchen ist enorm
- ...kann jedoch verringert werden
- Für jede Küche kann individuell entschieden werden, was die besten Maßnahmen dafür sind



ZUSAMMENFASSUNG



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



INMNMMAAAA
Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Thüringer
ökoherz



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

“Nothilfe”: Checkliste

- Inhalt: was tun, um den Energieverbrauch in der Küche zu senken
 - Thermische Geräte: Herde, Kessel, Pfannen, Öfen etc., (z.B. Induktionsherde, Herde mit Glaskeramik-Kochfeldern, Gusskochplatten, Gas-Kochstellen, Glühplattenherde, Backöfen, Mikrowellen, Heißluftdämpfer, Kochkessel, Multifunktionale Geräte, ...)
 - Kühlgeräte
 - Spülgeräte
 - Heißgetränkbereiter
 - Be- und Entlüftungsanlagen
 - Beleuchtung
 - Leistungsoptimierung
 - Energiemanagement
 - Maßnahmen



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Management Agentur



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



AIAB LIGURIA
ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

“Nothilfe”: Checkliste



PROJEKT REKUK

Berufsbegleitende Weiterbildung in nachhaltiger
Verpflegung und Küchenmanagement für
Köche und Küchenchefs von Großküchen

Modul Energie

Checkliste



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein



1-Checkliste-Modul-Energie

Die nachfolgende Checkliste lehnt sich eng an den „Leitfaden Klima schützen und Kosten senken“ [HKI-Industrieverband Haus-Heiz- und Küchentechnik e.V., 2016]

Durch systematisches Energiemanagement werden die Energieflüsse im Unternehmen stetig kontrolliert und verbessert.

Dies führt langfristig und nachhaltig zu:

- o → kontinuierlicher Verbesserung der Energieeffizienz
- o → Reduzierung der Energiekosten
- o → Verbesserung der Wirtschaftlichkeit
- o → Sicherheit der Energiebereitstellung
- o → Nachhaltige Minderung von CO₂-Emissionen
- o → Sensibilisierung der Mitarbeiter
- o → Erhöhung der Datentransparenz

1.1- Thermische-Geräte:

Verkalkungen an Geräten verschlechtern die Wärmeübertragung, verlängern Aufheizzeiten & Garzeiten, führen zu Energieverlust und haben Einfluss auf die Gerätestandzeit

- o → Geräte bei Bedarf entkalken
- o → Verkalkung durch Wasseraufbereitung vorbeugen

1.2-Herde:

- o → Geräte bevorzugen, die erkennen ob sich etwas auf der Fläche befindet und sich bei Nichtbenutzung automatisch abschalten (möglich bei Induktionskochfeldern und speziell ausgestatteten Glaskeramikochfeldern)
- o → zum Kochen sollte Wasser aus dem Warmwasserspeicher anstatt Kaltwasser verwenden
- o → Geringe Mengen an Wasser können auch mit einem Wasserkocher anstelle des Herdes erhitzt werden (schneller und energieeffizienter)
- o → sicherstellen das die Größe des Kochgeschirrs der Plattengröße entspricht und für die Kochmenge angemessen ist
- o → sicherstellen das verwendetes Kochgeschirr über einen ebenen Boden verfügt (unebener Boden führt zu bis zu 30% erhöhtem Energieverbrauch)
- o → Deckel verwenden (ohne Deckel kochen verbraucht ca. drei Mal so viel Energie)

1.2.1-Induktionsherde:

Induktionsherde bevorzugen. (Feine Regulierung der Temperatur möglich, erreicht dreimal so schnell die Betriebstemperatur wie Glaskeramikherde. Es kommt zu einer direkten Energieübertragung in den Boden des Kochgeschirrs)

- o → Voraussetzung für eine optimale Funktionsweise ist Kochgeschirr mit einer durchgehenden und ungelochten Stahleinlage, die den gesamten Boden bedeckt

“Nothilfe”: Checkliste

1.2.2-Herde-mit-Glaskeramik-Kochfeldern:¶

- o→ Sicherstellen, dass das Kochgeschirr hundertprozentig auf der Kochfläche aufsitzt.¶

1.2.3-Herde-mit-Gusskochplatten¶

- o→ das Gerät erst einschalten, wenn sich Kochgeschirr auf der Herdplatte befindet.¶

1.2.4-Herde-mit-Gas-Kochstellen¶

Es erfolgt eine direkte Wärmezufuhr durch die Gasflamme. Diese steht sekundenschnell mit voller Leistung zur Verfügung. Das **Gargut** wird schnell heiß. Die Brennregulierung erfolgt stufenlos. Es muss berücksichtigt werden, dass Verbrennungsprodukte in die Abluft gelangen. Die Hitzequelle lässt sich schnell ausschalten. Im Vergleich zum Glaskeramik-Kochfeld ist die Reaktionszeit wesentlich schneller.¶

- o→ Sicherstellen, dass das Kochgeschirr das Flammenbild deutlich abdeckt.¶

1.2.5-Glühplattenherde-und-Großkochfelder¶

Bei Großkochfeldern und Glühplattenherden ist in der Regel kein günstiges Verhältnis zwischen beheizter Fläche und Kochgeschirrfäche möglich und aufgrund der Trägheit ein energieintensiver Standby-Betrieb notwendig. Deshalb ist die Energieeffizienz deutlich schlechter als bei anderen Herden.¶

- o→ andere Geräte bevorzugen.¶
- o→ unabhängige Heizzoneinstellung und eine Temperaturregelung nutzen falls vorhanden.¶

1.2.6-Backöfen¶

- o→ Aufheizphase nutzen um Kühlgut aufzutauen oder wenn möglich darauf verzichten.¶
- o→ Während des Backvorganges die Tür geschlossen halten.¶
- o→ Restwärme nutzen indem das Gerät vor Beendigung des Backvorganges abgeschaltet wird.¶
- o→ Sichtfenster mit wärmereflektierender Beschichtung oder zweifach Verglasung ausstatten.¶

1.2.7-Mikrowellengeräte¶

- o→ Bevorzugt zum Regenerieren von kleinen Mengen gegarter Speisen verwenden (sehr effizient).¶

1.2.8-Heißluftdämpfer¶

Heißluftdämpfer nach dem neuesten Stand der Technik sind durch ihre hohe Energieeffizienz und durch die unterschiedlichen Garmethoden grundsätzlich gegenüber dem herkömmlichen Garequipment, wie Herd, Heißluftofen, Kipper oder Kessel im Energieverbrauch deutlich im Vorteil. Durch den Ersatz anderer Einzelgeräte spart der Heißluftdämpfer auch Platz, was sich positiv auf die Investitions- und Betriebskosten auswirkt. Die Energie wird größtenteils ausschließlich zur Speisenzubereitung verwendet. So können raumlufttechnische Anlagen (Dunstabzugshauben, Klimaanlage) wesentlich kleiner dimensioniert werden. Die Investitions- und Betriebskosten für die Raumluftkühlung fallen wesentlich geringer aus.¶

¶

- o→ Den Speiseplan so abstimmen das Speisen gemeinsam garen und das Gerät voll beschickt ist.¶

- o→ Geräte mit sich anpassenden Garprozessen vorziehen, da sie jeweils den für den aktuellen Zustand idealen Garvorgang ermitteln und selbst im laufenden Prozess optimieren.¶

- o→ die Programmierbarkeit der Heißluftdämpfer nutzen um Speisen schonend Übernach zu garen. (Der Preisvorteil des dafür genutzten Nachtstroms spart weitere Energiekosten).¶

- o→ Verkalzung durch Wasseraufbereitung oder integrierter Systemreinigung vorbeugen.¶

- o→ Gerätegröße an den Bedarf anpassen, bei der Anschaffung prüfen ob zwei kleinere Geräte sinnvoller sind da man damit wesentlich flexibler bleibt.¶

- o→ gargutspezifisches Zubehör verwenden und so zusätzlich Energie sparen.¶

1.2.9-Multifunktionale-Kontaktgargeräte--Kombination-von-Kippbratpfanne, (Druck-)Kochkessel-und-Fritteuse¶

- o→ Geräte mit möglichst genauer, gleichmäßiger Temperaturregulierung zu bevorzugen, da hier lediglich so viel geheizt wird, wie vom Bedarf her notwendig ist.¶

- o→ Nutzung eines isolierten Deckels während des Kochvorgangs.¶

- o→ Bei der Anschaffung auf einfach zu reinigenden Garbehälter achten.¶

- o→ Bei multifunktionalen Gargeräten, die mit innovativer Technik ausgestattet sind und automatisch arbeiten oder programmiert werden können, mit günstigerem Nachtstrom produzieren.¶

1.2.10-Fritteusen¶

- o→ Bei der Anschaffung Geräte die das Fett durch direkte Beheizung im Fettbecken erwärmen bevorzugen.¶

- o→ Bei der Anschaffung auf eine **Kaltzone** unter den Heizelementen achten da so die Lebensdauer des Fettes erhöht wird.¶

- o→ Bei Betriebspausen das Becken abdecken und die Temperatur (automatisch) herunterregeln.¶

1.2.11-Kochkessel¶

- o→ Doppelwandige Deckel verwenden.¶
- o→ Systeme mit Gebläse-Brennertechnik vorziehen.¶

- o→ Den für den Kochvorgang benötigten Dampf separat vom Druckbehälter erzeugen.¶

1.2.12-Salamander¶

- o→ Geräte mit Tellererkennung und Zonen-Schaltung bevorzugen.¶

1.2.13-Grill-und-Bratplatten¶

- o→ Edelstahl-, Stahl-, Guss- oder Hartchromplatten (Grillplatten mit Anti-Abstrahlbelag) werden großflächig erwärmt. Dies führt zu hohem Energieverbrauch durch Wärmeabstrahlung und Bereitschaftshaltung.¶

- o→ Hartchromplatten oder Edelstahloberflächen bevorzugen.¶
- o→ regelmäßig reinigen.¶



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



Management Agentur



“Nothilfe”: Checkliste

1.2.14 → Dampfgarer¶

- → Nach Möglichkeit unter Druck garen (die Garzeiten werden dadurch bei relativ niedrigem Energieeinsatz verkürzt und die Energieabgabe an den Raum minimiert).¶

1.2.15 → Bain-Marie (Wasserbad)¶

- → Darauf achten das keine offenen Flächen während des Betriebs entstehen.¶
- → Auch nicht genutzte Flächen mit einem flachen Behälter abdecken.¶

1.2.16 → Tellerspender¶

- → Temperatur nach Bedarf regulieren.¶
- → auf eine ausreichende Isolierung des Geräts achten.¶

1.2.17 → Speisenausgabewagen¶

- → Den Speisenausgabewagen mit warmen statt kaltem Wasser befüllen.¶
- → Die beim Einsatz von Warmwasser erforderliche Aufwärmphase einfach ermitteln indem man den Wärmewagen täglich fünf Minuten später einschaltet und empirisch untersucht, zu welcher Uhrzeit der Wagen eingeschaltet werden muss, damit er pünktlich zur Essensausgabe die gewünschte Temperatur erreicht hat.¶
- → Konsequenz: Abdeckplatten nutzen (steigert die Energieeffizienz und verbessert das Küchenklima weil weniger Wasserdampf freigesetzt wird).¶
- → Speisentransportbehälter eben auf der Geräteabdeckung auflegen und abdecken.¶

1.3 → Kühltechnische Geräte ¶

- → beim Kauf eines neuen Kühlgerätes den Energieverbrauch, eine gute Wärmedämmung und eine leistungsfähige Kältemaschine berücksichtigen. Investitions- und Betriebskosten gemeinsam betrachten.¶
- → Die Temperatur nur so tief wie nötig einstellen und regelmäßig kontrollieren. Für je 1 °C zu tief eingestellter Kühltemperatur werden ca. 4 - 6 % mehr Energie benötigt.¶
- → Kühlgeräte so kurz und selten wie möglich öffnen.¶
- → Hinweisschilder anbringen, eventuell selbstschließende Türen installieren.¶
- → regelmäßig abtauen, nach werkseitig eingestellten Parametern des Betreibers.¶
- → Kühlschränke mit Glastüren nur für Selbstbedienungskühlschränke mit Getränken für Gäste einsetzen, sonst Kühlschränke mit isolierten Volltüren einsetzen.¶
- → Tiefkühltruhen nur bis zur Stapelmarke bestücken.¶
- → Tiefkühltruhen sind energetische besser als Tiefkühlschränke.¶
- → Wenn Kühlschränke, Kühl- und Tiefkühlräume häufig geöffnet werden, transparente Türen, Streifenvorhänge oder sog. Luftschleieranlagen verwenden.¶
- → Die Lüftungsöffnungen (Gitter) nie verstellen.¶
- → Rein halten der Lüftungsöffnungen, Kühlrippen und des Verflüssigers. Verunreinigungen können die Wärmeabgabe verhindern und bis zu einem Ausfall des Gerätes führen.¶
- → zum Entfernen von groben Verschmutzungen einen Handfeger, danach einen Staubsauger verwenden. Druckluft meiden.¶
- → den Verdampfer und die Kondensatoren mindestens zweimal im Jahr reinigen. Kühlmöbel in fett- bzw. dunstbelasteten Küchenzonen alle zwei bis drei Monate reinigen.¶

- → Nur abgekühlte und richtig verpackte Speisen in das Kühlgerät geben. So wird Reifbildung die zu einem zusätzlichen Energieverbrauch führt, vermieden.¶
- → auf eine gute Auslastung achten, teil-befüllte Kühlgeräte zusammenlegen.¶
- → außerhalb des Innenraums von Kühl- und Tiefkühlschränken angeordnete und im Maschinenfach isoliert abgeteilte Verdampfersysteme kann bis zu 20 % mehr Nutzraum erzielt werden. Außerdem schlägt beim Öffnen der Türen die eintretende Warmluft sich nicht direkt auf die Verdampferflächen nieder (dadurch geringere Eisbildung, kürzere oder geringere Abtauzeiten und geringerer Stromverbrauch).¶
- → Türkontaktschalter einbauen um zu verhindern, dass beim Öffnen der Türen die Verdampferlüfter weiterlaufen und dabei zusätzliche Warmluft aus den Küchen vor dem Verdampfer angesaugt wird.¶
- → Lebensmittel sollten nach einem bestimmten System eingeraumt werden. Eine Kennzeichnung durch Schilder hilft die Zeit in der die Kühlgeräte offen sind kurz zu halten.¶
- → Unnötige Verpackungen und leere Gebinde entfernen.¶
- → Nicht benötigte Geräte abschalten. Nach dem Abschalten den Innenraum reinigen und die Tür einen Spalt geöffnet lassen um Schimmelbildung zu vermeiden.¶
- → Werden große Mengen Lebensmittel aus einem Tiefkühlschrank oder einer Tiefkühlzelle entnommen, diese im Kühlschrank oder im Kühlraum auftauen und so Kälteenergie sparen.¶
- → Offene Kühltheken sollten nach Möglichkeit mit verglasten Türen geschlossen oder mit isolierendem Material abgedeckt werden. In verkaufsfreien Zeiten die Kälteanlage ausschalten, den Innenraum reinigen und die Tür einen Spalt geöffnet lassen um Schimmelbildung vorzubeugen.¶
- → Beleuchtung auf ein Minimum beschränken, weil die Wärmeabgabe den Kältebedarf erhöht. Ein Türkontaktschalter der sich nach dem Öffnen der Tür einschaltet (und zu Stoßzeiten manuell ausgeschaltet werden kann) und LED-Leuchten sind ideal.¶
- → Kühlgeräte sollten abseits von thermischen Geräten oder anderen Wärmequellen stehen.¶
- → Hohe Staubbelastungen in der Nähe der Geräte vermeiden.¶
- → Für Möglichst kühle Zuluft sorgen.¶
- → Für zentralgekühlte Geräte empfehlen sich separat aufstellbare Verflüssiger, die beispielsweise an der schattigen Nordseite des Gebäudes ihren Platz finden können. Bei großzügiger Dimensionierung wird damit eine zusätzliche Unterkühlung des Kältemittels nach dem Verlassen des Verflüssigers erreicht.¶
- → Befinden sich die Aggregate im Keller oder in einem Anbau, so können Belüftungselemente für eine notwendige Luftzufuhr sorgen. Die Belüftungselemente an einem möglichst kühlen und strömungsarmen Ort anordnen (niedrige Raumtemperatur). Belüftungselemente sind z.B. Außenwanddurchlässe (Lüftungsschlitze, Lamellenfenster, Türschlitze) oder elektrische Lüfter mit kleiner Leistung.¶
- → Türdichtungen sollten möglichst breit sein. Rillenlose PVC-Magnetrahmendichtungen verhindern Wärmebrücken und Kondensatbildung auf den Türrahmen und sorgen für eine optimale Abdichtung gegen Wärmeintritt.¶
- → Türrahmendichtungen ersetzen, falls sie spröde sind oder Risse aufweisen.¶
- → Nach Möglichkeit die Abwärme der Kühlaggregate nutzen. Beispielsweise zur Vorwärmung von Warmwasser über einen Wärmetauscher.¶



Kontakt

Hans Daxbeck
Ressourcen Management Agentur
Argentinierstr. 48/2. Stock
A-1040 Wien
Österreich

Web: www.rma.at

Tel: +43 1 913 2252-0

Email: office@rma.at