

CHECKLISTE 2: BRANCHENÜBERGREIFENDE BEISPIELE (QUERSCHNITTSTECHNOLOGIEN)

I. Energieerzeugung und Medienversorgung

I.1. Thermische Energie

I.1.1. Wärmeerzeugung

Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Abgasverluste auf ein Minimum reduzieren	1. CO ₂ /O ₂ messen
2. Verbrennungsvollständigkeit maximieren	2. Ruß /CO messen
3. Kessel warten - Verbrennungsablagerungen beseitigen (Ruß/Kesselstein)	3. Abgastemperatur überwachen
4. Fehlerhafte Isolierung des Kessels reparieren oder austauschen	4. Regelmäßig kontrollieren, ob die Isolierung ausreichend ist
5. Speisewassertank isolieren (Deckung)	5. Überprüfung, ob die Temperatur des Speisewassers gesunken ist
6. Durch Wärmedämmung von Flanschen, Pumpen, und Verschraubungen die Verluste vermeiden	6. Überwachen, ob Wärmeverluste in dem Rohrnetz des Kondenswassers auftreten
7. Qualität des Zusatz- und Speisewassers optimieren	7. Speise- und Zusatzwasserqualität, Wasserhärte, Säure, O ₂ usw. kontrollieren
8. Abschlammung minimieren	8a. Die Konzentration von aufgelösten festen Materien im Kesselwasser kontrollieren 8b. Abschlammungsteuerung verbessern
9. Druck und Temperatur an Brennstoffdüse, -rost und -versorgungssystem auf dem vom Hersteller empfohlenen Niveau (Auslegungspunkt) halten	9a. Herstellerspezifikationen zur Einsicht halten und nutzen 9b. Regelmäßig kontrollieren, nachstellen und instandhalten
10. Verbrennungslufttemperatur maximieren	10. Luftzufuhr von der höchsten Stelle des Kesselhauses gewährleisten
11. Dampfdruck an denjenigen Stellen reduzieren, wo die System- bzw. Prozessanforderungen überschritten sind	11. System- und Prozessanforderungen kontrollieren und die Regelung anpassen
12. Leitungskanal für die Luftzufuhr benutzen	12. Leitungskanal für die Luftzufuhr an der höchsten Stelle des Kesselhauses installieren
13. Automatische Gasleckagesensoren installieren	-
14. Reparatur der Leckagestellen in der Dampfleitung	-

Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Bei stark schwankendem Bedarf, einen oder mehrere Kessel zu Wasserspeicher (Puffertank) umwandeln	1. Lastbedarf überwachen und analysieren
2. Regelung zu "Hoch-Nieder-Aus" oder "Modulierung-Nieder-Aus" ändern	2. Lastbedarf überwachen und analysieren
3. Dampfwärmerückgewinnung installieren	3. Bei hohem Lastbedarf kontinuierliche oder häufigere Abschlämmung einführen
4. Verbrennungssteuerung verbessern	4a. Wärmebereitstellung an den Bedarf anpassen 4b. Brennstoffverbrauch / Verschmutzung minimieren 4c. Mitarbeiter- / Anlagenschutz
5. Abwärme nutzen	5a. Vorwärmer 5b. Lufterhitzer
6. Wärmerückgewinnung bei der Abschlämmung installieren	6. Berücksichtigung von kontinuierlicher oder häufiger Abschlämmung bei hohem Lastbedarf
7. Vorteile aus der Prozessintegration ziehen	7. Verbindung zwischen Prozesseinheiten, welche den höchsten unterschiedlichen Wärmebedarf haben (z. B. ein Prozess mit Niedertemperaturbedarf kann Dampf nach dem Verlassen eines Prozesses mit Hochtemperaturbedarf nutzen)

I.1.2. Wärmeverteilung

Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Kontrolltätigkeit
1. Fehlerhafte Isolierung reparieren/austauschen	1. Rohrnetz, insbesondere rund um Ventile, isolieren
2. Nicht ausreichende Ventile, Kondensatableiter/-abscheider reparieren	2. Leckage im System regelmäßig kontrollieren
3. Um periodische Einsetzbarkeit von bestimmten Systemkomponenten zu ermöglichen, Ventile einsetzen	3. Überprüfung, ob ein periodischer Heizbedarf (z. B. für Raumheizung) im System besteht (z. B. Nachheizung, im Winter usw.)
4. Nicht genutztes und überflüssiges Rohrnetz abbauen bzw. isolieren	4. Rohrnetz nach nicht genutzten und überflüssigen Teilen überprüfen.
Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Effiziente Kondensatabscheider / -ableitung einsetzen	1. Wärmeverluste im Kondensatabscheider kontrollieren
2. Wärmedämmung austauschen oder verstärken	2. Bestehende Isolierung kontrollieren und die Wärmeverluste im System abschätzen
3. Kondensatrückführung maximieren	3. Kondensatabwärme messen
4. Länge der Rohrleitungen minimieren	-
5. Erzeugungsdruck minimieren	-

I.1.3. Wärmenutzung a) Prozesswärme

Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Anlage gut isolieren	-
2. Effiziente Feuerung gewährleisten	-
3. Wärmeaustauschgrad maximieren	-
4. Regelung verbessern (z. B. mit Thermostat)	-
5. Prüfen, ob alternative Energiequellen einsetzbar sind	-
6. Auslastung der Anlage maximieren	-
7. Unwirtschaftliche "stand - by" Perioden vermeiden.	-
8. Abwärmerückführung	-
9. Wärmerückgewinnung	-
10. Mitarbeiterschulung hinsichtlich manueller Steuerung und Energieeinsparung einführen	-

I.1.4. Wärmenutzung b) Raumheizung

Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Raum heizen, nur wenn nötig	-
2. Thermostat auf ein ausreichendes Minimum einstellen	-
3. Warmluftverluste minimieren.	-
4. Saubere und effiziente Heizanlage	-
5. Rohrleitungen in unbeheizten Räumen isolieren	-
6. Kondensatsammelbehälter kontrollieren	-
7. Luft aus den Räumlichkeiten mit Warmwasseranlage in zu beheizende Bereiche einleiten	-
8. Zeitschalter verwenden	-
9. Manuelle Steuerung als Alternative einsetzen	-
Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Mehr (effiziente) Thermostate einsetzen	-
2. Ventile zur Systemaufspaltung einsetzen	-
3. Trennwände einbauen	-
4. Auf einen anderen Energieträger umsteigen	-
5. Änderung des Heizsystems vornehmen wenn: <u>Isolierung</u> <u>Ventilation</u> <u>Einsatz</u> gut hoch Strahlungswärme schlecht niedrig Konvektionswärme	-
6. Isolierung der Gebäudehülle verbessern.	-

I.2. Elektrische Energie

I.2.1. Elektrische Antriebe

Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Überdimensionierung um mehr als 25 % der Volllast vermeiden	-
2. Spannungs-, Leistungsfaktor- und Drehzahlreglung einbauen	-
3. Sanftanlaufsteuerung einbauen	-
4. Motoren mit 2- Drehzahl- oder mit variabler Drehzahl installieren	-
5. Hocheffiziente Motoren verwenden	-

I.3. Druckluftherzeugung

Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Immer, wenn möglich ausschalten	-
2. Günstige Solenoidventile an Frischluftleitungen der einzelnen Maschinen einbauen Sobald die Maschine ausgeschaltet ist, muss die Druckluftversorgung ausgeschaltet sein	-
3. Luftfilter regelmäßig reinigen	-
4. Den Betriebsdruck auf minimalem Niveau halten Falls möglich, eine lokale Druckreduzierung durchführen	-
5. Ansaugluft mit niedrigster Temperatur nutzen	-
6. Antriebe mit 2 Geschwindigkeiten einsetzen	-
7. Regelmäßige Leckagesuche und Beseitigung durchführen	-
8. Druckeinstellung regelmäßig kontrollieren	-
Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Kleinkompressoren für den Off-Peak Bedarf verwenden	-
2. Luftansaugung in den kälteren Bereich verlegen	-
3. Wegen Überwachung vom Energie- und Luftverbrauch die kWh Messungen einsetzen	-
4. Moderne Regelung bei den Multikompressoren verwenden	-
5. Eine Wärmerückgewinnungsanlage an den Kompressor anschließen	-
6. Luftvorkühlung nutzen	-
7. Für den Niederdruckluftbedarf (2.5 – 3 bar) ein eigenes System einbauen	-
8. Frequenzsteuerung bei Kompressoren verwenden	-
9. Einen eigenen Kompressor für spezielle Anwendungen anschaffen	-
10. Pneumatische Werkzeuge durch elektrische austauschen	-

I.4. Vakuumerzeugung

Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Immer, wenn möglich ausschalten	-
2. Regelmäßig warten, dadurch wird die Pumpeneffizienz erhöht und Ausfälle verhindert, insbesondere dort, wo der Vakuumraum den Kondensdampf enthält	-
3. Leckagereparatur	-
Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Eine Wärmerückgewinnungsanlage anschließen	-
2. Ein zentrales Vakuumsystem mit mehreren Entnahmepunkten einsetzen	-

I.5. Kälteerzeugung

Ausführungsmaßnahmen	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Mehrere Kühleinheiten nach Temperaturbereichen zusammenstellen	-
2. Eine integrierte Anlageplanung durchführen – Verdampfer und Kondensatoren optimieren	-
3. Energieverluste, welche durch Toraufschließung verursacht werden, minimieren	-
Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Beleuchtung, Ventilatoren, Pumpen usw. so bald nicht nötig, ausschalten	-
2. Beschädigte Wärmedämmung reparieren	-
3. Schadstoffe im Kältemittel kontrollieren	-
4. Ablagerungen an den Kondensator- und Verdampfungsflächen kontrollieren und beseitigen	-
5. Verbundkälteanlagen einsetzen (mehrere Verdichter in einem Kältekreislauf, die lastabhängig zu- bzw. abgeschaltet werden)	-
6. Verdampferflächen regelmäßig abtauen, wobei dies bedarfsbedingt und nicht periodisch durchzuführen ist	-
7. Bei tageszeitabhängigen Energiepreisen den Lastablauf planen (z. B. Eisspeicher in der Nacht beladen)	-
8. Kühlraum durch Installation mobiler Kunststoffwände, Panels oder durch Ausfüllung des Raumes mit Polystyrenschaumblöcken verkleinern	-
9. Wenn der Verdichter nicht im Betrieb ist, die Ventilatoren (bei direkten Kühlanlagen) ausschalten	-
10. Druck bzw. Temperatur im Kondensator optimieren	-
11. Start der Verdichter verzögern und zuerst die Ventilatoren starten	-
12. Verdampfertemperatur erhöhen.	-

Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. kWh Messung und Instrumenten zur Überwachung der Geräte und Kühlräume einbauen	-
2. Betriebliches Energiemanagementsystem zur kontinuierlichen Überwachung und Analyse des Kältebereitstellungssystems einführen	-
3. Effiziente Wärmedämmung installieren	-
4. Effiziente elektronische Expansionsventile verwenden	-
6. Wärmerückgewinnung am Kondensator (Rückkühler) installieren	-
7. Durch automatisches Auslassen des Kältemittels die eingedrungene Luft entfernen	-
8. Drehzahlregelung am Verdichter installieren	-
9. Bei direkter Kühlung die hocheffizienten oder 2- Geschwindigkeits-Elektromotoren an Ventilatoren installieren	-
10. Für Kühleinheiten den gekühlten Frontraum bauen	-
11. Überhitzter Kältemitteldampf am Verdichteraustritt für Vorabtauen verwenden	-
12. Abwärme aus anderen Produktionsprozessen für die thermisch angetriebene Absorptions- / Adsorptionskältemaschine nutzen	-

II. Produktionsgebäude

II.1. Beleuchtung

Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Die hocheffizienten Lampen entsprechend den Beleuchtungserfordernissen (Raumumgebungsfarbe und nötige Lichtintensität) nutzen	-
2. Lampenlicht effizient nutzen	-
3. Lampen und Reflektoren sauber halten (Staub und Schmutz)	-
4. Beleuchtung ausschalten, sobald es nicht mehr nötig ist	-
5. Installieren von automatischgesteuerter Beleuchtung (Zeitschalter und / oder Photozellen)	-
6. Tageslicht ideal nutzen	-
7. Lichtabsorption durch Auswahl der richtigen Umgebungsfarbe (helle Wandfarben, Decken und Böden) verhindern	-
8. Lampen rechtzeitig austauschen (vor dem Ende der Lebensdauer)	-
9. Aufkleber "Ausschalten" und "Energiesparen", als eines der Instrumente der guten Energiehaushaltung verwenden	-
10. Die Installation von neuen Technologien überlegen, die auch geringere Installationskosten haben, z. B. Infrarotschaltung	-
11. Das Beleuchtungssystem in Großräumen in mehrere unabhängige Beleuchtungsgruppen aufspalten	-
12. Bewegungsmelder nutzen	-
13. Flexibles Beleuchtungssystem verwenden (z.B. hochfrequente Fluoreszenzlampen).	-

II.2. Gebäudehülle

Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
-	-
Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Thermische Bodenisolierung	-
2. Thermische Wandisolierung	-
3. Thermische Dachisolierung	-
4. Fenster mit Doppel- oder Schattenverglasung einbauen	-

II.3. Heizung

Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Eine wetterabhängige Steuerung zur Regelung der Wassertemperatur im Kessel verwenden (Außentemperaturregelung)	-
2. Vorzeitschalter für den Betriebszeitplan des Kessels einbauen	-
3. Rohrleitungen isolieren	-
4. Wärmedämmung der Heißwasserspeicher verbessern	
Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Große Räume in kleinere unterteilen	-
2. Falls hohe Ventilationsgrade benötigt werden, die Strahlungsheizung verwenden	-
3. Bei Heizung der hohen Räume (> 6 m) Ventilatoren einbauen	-

II.4. Belüftung

Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
-	-
Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Wärmerückgewinnung zur Vorwärmung der Zuluft installieren.	
2. Luftmengen so gering wie möglich halten durch: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitschalter • Besetzungssensoren • Luftqualität • Frequenzregelung des Ventilatormotors 	
3. Luftzug verhindern durch: <ul style="list-style-type: none"> • thermische Isolierung • Plastikvorhänge • Luftpolster • automatische schnell-schließende Tore • Schwingtüre • Gummidichtung zwischen Tür und Boden einbauen anstelle von Bürsten oder Dichtung 	

II.5. Entlüftung

Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
-	-
Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Zur Luftreinhaltung in Gebäuden (Staub, Rauch, Feuchtigkeit usw.) ein lokales Ventilationssystem verwenden	-
2. Einige Optionen zur Effizienzverbesserung der Entlüftungssysteme sind: <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzregelung am Ventilator des Elektromotors verwenden • Lufteinlassstellen die nicht in Gebrauch sind verschließen • Entlüftungssystem starten, wenn alle Luftabsaugungspunkte verschlossen sind. 	-

II.6. Klimatisierung

Maßnahmen mit geringen Kosten / kurzfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
-	-
Maßnahmen mit höheren Kosten / langfristigem Umsetzungshorizont	
Potenziale der Energieeinsparung	Tätigkeit
1. Kältespeicherungssysteme verwenden	-
2. Jalousien an Fenstern verwenden	-