Checklisten

Die Formblätter dienen der Optimierung der Abläufe bereits in der Planungsphase von Anlagen der jeweiligen Sektoren.

[1. Nahrungsmittelindustrie 2](#_Toc514141251)

[2. Intensivhaltung von Geflügel und Schweinen 12](#_Toc514141252)

[3. Glasindustrie 17](#_Toc514141253)

[4. Herstellung von Zement, Kalk und Magnesiumoxid 20](#_Toc514141254)

[5. Eisen- und Stahlerzeugung 24](#_Toc514141255)

# Nahrungsmittelindustrie

Zum Thema Energienutzung in der Ernährungs-/Nahrungsmittelindustrie existiert das Buch „Rationelle Energienutzung in der Ernährungsindustrie – Leitfaden für die betriebliche Praxis“[[1]](#footnote-1). Schwerpunkt liegt auf NRW, es sollten aber keine großen Unterschiede zwischen den Betrieben in einzelnen Ländern bestehen. Derzeit ist das Buch vergriffen, es wird aber demnächst überarbeitet (Ausschreibung von Umweltministerium NRW).

## ****Techniken zur Verminderung des Energieverbrauchs (gesamter Sektor)****

| **Werden die folgenden Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bzw. zur Verminderung des Energieverbrauchs angewendet? Bitte um zusätzliche Erklärungen/Begründungen.**  |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erklärung): | **Nein**(kurze Begründung): |
| Gewährleistung, z. B. durch Schulung, dass sich die Mitarbeiter der umweltrelevanten Aspekte der Abläufe im Unternehmen und ihrer persönlichen Verantwortung bewusst sind(energiebezogen) |  |  |
| Entwurf/Auswahl von Geräten und Maschinen, die die Verbrauchs- und Emissionswerte optimieren (z.B. durch Wärmerückgewinnung/Abwärmenutzung oder guter Dämmung), Bedienfehler vermeiden und Wartung erleichtern |  |  |
| Durchführung regelmäßiger Wartungsprogramme |  |  |
| Anwendung und Beibehaltung einer Methodik zur Vermeidung und Reduzierung des Energieverbrauchs**:*** Engagement des Managements sowie Organisation und Planung durch das Management

Analyse der Produktionsprozesse, einschließlich individueller Verfahrensschritte:* zur Identifizierung von Bereichen hohen Energieverbrauchs, um Möglichkeiten der Reduzierung zu finden
* Bewertung von Zielen, Vorgaben und Systemgrenzen
* Identifizierung von Möglichkeiten, den Verbrauch von Energie zu reduzieren und zwar unter Verwendung eines systematischen Ansatzes wie der Pinch-Technologie
* Durchführung einer Bewertung und einer Machbarkeitsstudie
* Umsetzung eines Programms zur Reduzierung des Verbrauchs von Energie
* Fortlaufende Überwachung des Verbrauchs von Energie und der Wirksamkeit der Kontrollmaßnahmen durch entsprechende Messeinrichtungen oder Ablesungen
 |  |  |
| Führen einer genauen Inventarliste der eingesetzten und erzeugten Stoffe für alle Stufen des Verfahrens von der Anlieferung der Rohwaren bis zum Versand der Produkte und den Endbehandlungsverfahren für spätere Berechnung von spezifischen VerbräuchenEinsatz der Produktionsplanung zur Minimierung des Abfallanfalls und der Häufigkeit der Reinigungen |  |  |
| Minimierung der Lagerzeit verderblicher Produkte |  |  |
| Getrennthalten von Wasserströmen mit unterschiedlicher Belastung zur Optimierung von Wiederverwendung und Behandlung |  |  |
| Vermeidung des Verbrauchs von zu langem Erhitzen bzw. zu langer Kühlung  |  |  |
| Bei Wärmeprozessen oder Lagerung/Förderung von Waren bei anderer als Umgebungstemperatur:Überwachung der Temperatur durch Messung und Korrektur bei Abweichung vom Soll |  |  |
| Pumpen von Materialien: Überwachung von Druck und Durchfluss durch Messungen |  |  |
| Einsatz von Meldesystemen |  |  |

## ****Zusätzliche Techniken für einige Branchen****

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bzw. zur Verminderung des Energieverbrauchs angewendet? Bitte um zusätzliche Erklärungen / Begründungen.** |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erklärung): | **Nein**(kurze Begründung): |
| Für alle Anlagen der Nahrungsmittelindustrie, in denen frittiert wird  |
| Rezirkulation und Verbrennung der Abgase |  |  |
| Für alle Anlagen der Nahrungsmittelindustrie, in denen eine Verdampfung erfolgt |
| Bei der Konzentration von Flüssigkeiten Einsatz mehrstufiger Verdampfer mit Optimierung der Brüdenverdichtung gemäß der Verfügbarkeit von Wärme und Strom in der Anlage |  |  |
| Für alle Anlagen der Nahrungsmittelindustrie, in denen Produkte eingefroren oder gekühlt werden |
| Betrieb klimatisierter und gekühlter Bereiche nicht kälter als notwendig |  |  |
| Optimierung des Verdichterdrucks und der KondensationstemperaturSauberhalten des KühlersRegelmäßiges Abtauen des gesamten Systems |  |  |
| Versorgung der Kühler mit möglichst kalter Luft |  |  |
| Einsatz der automatischen Abtauung bei Kühlverdampfern |  |  |
| Betrieb ohne automatische Abtauung während kurzer Produktionsstopps |  |  |
| Minimierung der Übertragungs- und Belüftungsverluste aus Kühlräumen und Kühlhäusern |  |  |
| Für alle Anlagen der Nahrungsmittelindustrie, in denen Produkte gekühlt werden |
| Optimierung und regelmäßige Wartung derKühlwassersysteme (z. B. um übermäßigesAbblasen des Kühlturms zu vermeiden)Bei Nutzung von Eiswasser als Kühlmedium:Installation eines Plattenwärmetauscherszum Vorkühlen von Eiswasser mit Ammoniakvor dem EiswassersammeltankWärmerückgewinnung aus der Kühlanlage |  |  |
| Erzeugung und Verwendung von Energie |
| Neue oder entsprechend modifizierte Anlagen oder im Falle der Erneuerung der Energiesysteme: Nutzung von Kraft-Wärmekopplungsanlagen(Blockheizkraftwerke) bei Anlagen, in denen die erzeugte Wärme und der erzeugte Strom verwendet werden, z. B. bei der Herstellung von Zucker, der Produktion von Milchpulver, der Trocknung von Molke, der Produktion von Instantkaffee, beim Brauen und Destillieren |  |  |
| Verwendung von Wärmepumpen für die Wärmerückgewinnung aus unterschiedlichen Quellen |  |  |
| Ausschalten der Geräte, wenn sie nicht benötigt werden, Leistungs- oder Powermanagement |  |  |
| Minimierung der Belastung der MotorenMinimierung der Motorverluste durch Wahl hocheffizienter MotorenEinsatz drehzahlvariabler Antriebe zur Verringerung der Belastung von Ventilatoren und Pumpen (z.B. frequenzgeregelte Aggregate), wo mit wechselnden Lasten zu rechnen ist |  |  |
| Thermische Dämmung, z. B. von Leitungen, Behältern und Geräten, die für Transport, Lagerung und Behandlung von Stoffen bei Temperaturen über oder unter Raumtemperatur dienen oder bei Geräten, die für Erwärmungs- oder Kühlvorgänge verwendet werden |  |  |
| Einsatz von Frequenzreglern bei Motoren |  |  |
| Falls Grundwasser verwendet wird |
| Begrenzung der Entnahme und Aufbereitung von Grundwasser auf die wirklich notwendigen Mengen |  |  |
| Für die Erzeugung von Druckluft |
| Überwachung und, falls möglich, Reduzierung des Drucks |  |  |
| Bei Einzelverbrauchern mit benötigtem höheren Druckniveau überprüfen ob eine Einzelversorgung sinnvoller wäre, Druck im Restsystem senken |  |  |
| Regelmäßiges Überprüfen des Druckluftnetzes auf Leckagen und Behebung dieser |  |  |
| Optimierung von Temperatur und Feuchte der zugeführten Luft |  |  |
| Elektronische Überwachung |  |  |
| Für Dampfsysteme |
| Maximierung des Kondensatrücklaufs |  |  |
| Vermeidung von Entspannungsdampf-verlusten beim Kondensatrücklauf |  |  |
| Stilllegung nicht benutzter Leitungen |  |  |
| Verbesserung der KondensatableitungReparatur von DampflecksMinimierung des Abblasens des Kessels |  |  |

## Zusätzliche BVT für einzelne Branchen der Nahrungsmittelproduktion

### Fleisch und Geflügel

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bzw. zur Verminderung des Energieverbrauchs angewendet? Bitte um zusätzliche Erklärungen / Begründungen.** |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erklärung): | **Nein**(kurze Begründung): |
| Vermeidung der Verwendung von Scherbeneis durch Einsatz einer geeigneten Mischung aus gekühlten und gefrorenen Rohwaren |  |  |

### Fisch und Schalentiere

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bzw. zur Verminderung des Energieverbrauchs angewendet? Bitte um zusätzliche Erklärungen / Begründungen**. |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erklärung): | **Nein**(kurze Begründung): |
| Vermeidung des Entschuppens von Fisch, der noch enthäutet wird |  |  |

### Obst und Gemüse

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bzw. zur Verminderung des Energieverbrauchs angewendet? Bitte um zusätzliche Erklärungen / Begründungen.** |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erklärung): | **Nein**(kurze Begründung): |
| Schälen von Obst und Gemüse mit Dampf (diskontinuierliches Verfahren oder kontinuierliches Verfahren) ohne Einsatz von Kaltwasser zur Kondensation des Dampfes und, falls aus technologischen Gründen eine Dampfschälung nicht in Frage kommt, Anwendung der Laugenschälung, außer wenn die Rezepturanforderungen weder mit Hilfe des einen noch des anderen Verfahrens eingehalten werden können |  |  |
| Kühlung von Obst und Gemüse nach dem Blanchieren und vor dem Einfrieren im kalten Wasserbad |  |  |

### Gewinnung und Verarbeitung pflanzlicher Öle und Fette

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bzw. zur Verminderung des Energieverbrauchs angewendet? Bitte um zusätzliche Erklärungen / Begründungen.** |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erklärung): | **Nein**(kurze Begründung): |
| Verwendung eines Desolventizer-Toasters im Gegenstromverfahren bei der Extraktion pflanzlicher Öle |  |  |
| Bei der Verarbeitung pflanzlicher Öle Verwendung des Dampfes aus dem Desolventizer-Toaster für die erste Stufe des Vorverdampfers der Miscella-Destillation |  |  |
| Nutzung der exothermen Reaktionswärme aus der Härtung pflanzlicher Öle zur Erhitzung des Produkts auf die gewünschte Reaktionstemperatur und zur Erzeugung von Dampf im weiteren Verlauf der Reaktion |  |  |
| Verwendung von Wasserringpumpen zur Erzeugung eines zusätzlichen Vakuums für die Trocknung des Öls und zur Entgasung der Öle, auch zwecks Minimierung der Oxidation des Öls |  |  |
| Desodorierung der pflanzlichen Öle mit Hilfe eines Doppel-Gaswäschers in Kombination mit einem Durchlaufkühlsystem oder anderer Verfahrenskombinationen |  |  |

### Molkereien

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bzw. zur Verminderung des Energieverbrauchs angewendet? Bitte um zusätzliche Erklärungen / Begründungen.** |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erklärung): | **Nein**(kurze Begründung): |
| Molkereien |
| Partielle Homogenisierung der Milch |  |  |
| Austausch der diskontinuierlichen Pasteurisatoren gegen kontinuierlich arbeitende Anlagen |  |  |
| Einsatz regenerativer Wärmetauschverfahren. Bei der Pasteurisation sind Wärmetauscher mit dem heißen Produkt möglich. |  |  |
| In großen Molkereien mit stark verzweigtem Leitungsnetz Verwendung mehrerer kleiner CIP-Systeme anstelle eines zentralen CIP-Systems |  |  |
| Prüfung des Energieverbrauchs bei der Wiederverwendung von:Kühlwasser, benutztem Reinigungswasser, Kondensat aus Trocknung und Verdampfung, bei Membrantrennverfahren anfallenden Permeaten und Nachspülwasser nach der für eine Wiederverwendung gegebenenfalls erforderlichen Behandlung zur Herstellung des notwendigen Hygienegrads  |  |  |
| Produktion von Marktmilch |
| Erzielung eines Energieverbrauchs von 0,07 – 0,2 kWh/l |  |  |
| Produktion von Milchpulver |
| Zur Herstellung von Milchpulver Einsatz mehrstufiger Verdampfer mit Optimierung der Brüdenverdichtung gemäß der Verfügbarkeit von Wärme und Strom in der Anlage zwecks Konzentration von flüssiger Milch vor der Sprühtrocknung und nachfolgenden Wirbelschichttrocknung, z. B. in einem integrierten Wirbelschichttrockner |  |  |
| Erzielung eines Energieverbrauchs von 0,3 – 0,4 kWh/l |  |  |
| Herstellung von Käse |
| Verwendung der warmen Molke zum Vorwärmen der für die Käseherstellung bestimmten Milch |  |  |
| Zur Herstellung von Molkenpulver Einsatz mehrstufiger Verdampfer mit Optimierung der Brüdenverdichtung gemäß der Verfügbarkeit von Wärme und Strom in der Anlage zwecks Konzentration der Molke vor der Sprühtrocknung und nachfolgenden Wirbelschichttrocknung, z. B. in einem integrierten Wirbelschichttrockner |  |  |

### Zucker

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bzw. zur Verminderung des Energieverbrauchs angewendet? Bitte um zusätzliche Erklärungen / Begründungen.** |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erklärung): | **Nein**(kurze Begründung): |
| Keine Trocknung der Zuckerrübenschnitzel, wenn es eine Abnahmemöglichkeit für gepresste Zuckerrübenschnitzel gibt, z. B. als Tierfutter; andernfalls Trocknung der Zuckerrübenschnitzel in Dampftrocknern oder Hochtemperaturtrocknern mit vorgeschalteter Niedrigtemperaturtrocknung |  |  |

### Kaffee

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bzw. zur Verminderung des Energieverbrauchs angewendet? Bitte um zusätzliche Erklärungen / Begründungen.** |
| --- |
| Technik | Ja(kurze Erklärung): | Nein(kurze Begründung): |
| Beim Rösten von Kaffee: Rückführung der Abluft aus dem Röster wieder in den Röster |  |  |
| Bei der Herstellung von Instantkaffee:Verwendung der Wärme des heißen, flüssigen Kaffee-Extraktes zur Erwärmung von Prozesswasser vor der Extraktion und Verwendung von Gegenstrom-Wärmetauschern für die Nutzung der Wärme aus der Sprühtrocknung innerhalb des Röstbereichs |  |  |

### Getränkeproduktion

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz bzw. zur Verminderung des Energieverbrauchs angewendet? Bitte um zusätzliche Erklärungen / Begründungen.** |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erklärung): | **Nein**(kurze Begründung): |
| Getränkeproduktion  |
| Falls CO2 in der Anlage eingesetzt wird, Verwendung von CO2, das entweder aus dem Fermentationsverfahren gewonnen wird oder als Nebenprodukt eines anderen Verfahrens anfällt zwecks Vermeidung der Produktion von CO2 direkt aus fossilen Brennstoffen speziell für die Verwendung in der Anlage |  |  |
| Einsatz von mehrstufigen Flaschenreinigungssystemen |  |  |
| Brauereien |
| Optimierung der Wiederverwendung des Heißwassers aus der Würzekühlung und Rückgewinnung der Wärme aus der Würzekochung |  |  |
| In großen Brauereien mit stark verzweigtem Leitungsnetz Verwendung mehrerer kleiner CIP-Systeme anstelle eines zentralen CIP-Systems |  |  |

# Intensivhaltung von Geflügel und Schweinen

## Techniken zur Reduktion des spezifischen Energieverbrauchs (gesamter Sektor der Intensivhaltung von Geflügel und Schweinen)

| **Werden die folgenden Techniken angewendet zur Verbesserung der Energieeffizienz/Reduktion des Energieverbrauchs? Stellen Sie bitte weitere Erläuterungen/Begründungen zur Verfügung.**  |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erläuteru*ngen*): | **Nein***(kurze Begründungen):* |
| **Herangehensweise über Energiemanagement**  |
| Durchführung regelmäßiger Zählerablesung und systematische Aufzeichnung der Ergebnisse *(Ablesungen in Beziehung setzen zu Prozessen, Produktionsphasen, Gebäude, etc.)* und gesammelte Informationen in Beziehung setzen zu Produktionsphasen/-niveaus und externen Einflüssen *(z.B. Wetter)*  |  |  |
| Durchführung von Wartung und Reparaturen *(Reinigung aller Komponenten zur Vermeidung von Staub und Korrosion als Hauptprobleme bei Heizeinrichtungen, Lüftungs- und Kontrolleinrichtungen)*  |  |  |
| Prüfung der Funktionstüchtigkeit der Temperatursensoren  |  |  |
| Nutzung der Informationen von Kontroll-systemen *(moderne Kontroller speichern Temperaturen und Ventilatoreinstellungen)*  |  |  |
| Nutzung verbesserter Kontrollgeräte, wie Dimmer, Thermostatische Kontrollen  |  |  |
| Installation effizienter Ventilatoren und Luftkanäle  |  |  |

| **Werden die folgenden Techniken angewendet zur Verbesserung der Energieeffizienz/Reduktion des Energieverbrauchs? Stellen Sie bitte weitere Erläuterungen/Begründungen zur Verfügung.**  |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(*kurze Erläuterungen*): | **Nein***(kurze Begründungen):* |
| **Lüftung**  |
| Kontrolle der Luftwechselraten *(Innentemperatur der Viehställe)*  |  |  |
| Wenn möglich, natürliche Lüftung nutzen |  |  |
| Verwendung elektronischer Systeme anstelle von manuell kontrollierten Systemen für Heizung *(Kontrolle mit Thermostaten)*  |  |  |
| **Dämmung** |
| Verwendung geeigneter Dämmung zur Begrenzung exzessiver Auskühlung/Aufheizung durch Wände, das Dach und den Boden *(Dicke der Dämmung; dokumentierte U-Werte)*  |  |  |
| Verwendung von Wärme reflektierender Membranen *(Abdichtung von Wänden und Decken auf der Gebäudeinnenseite mit laminierten Plastikfolien)*  |  |  |
| **Niedrigenergie-Beleuchtung**  |
| Verwendung Fluoreszenzlicht statt Konventioneller Wolframglühbirnen  |  |  |
| Verwendung von Natriumlicht |  |  |
| Verwendung von Dimmern für die Anpassung der elektrischen Beleuchtung |  |  |
| Einsatz von Beleuchtungsreglern mit Näherungssensoren oder Lichtschaltern an den Eingängen |  |  |
| Anwendung von Programmen für Beleuchtungspläne *(z.B. Nutzung variabler Beleuchtungsperioden wie eine wechselnde Beleuchtung von 1 Periode der Beleuchtung und 3 Perioden Dunkelheit statt 24 Stunden Licht pro Tag)*  |  |  |
| Nutzung der natürlichen Beleuchtung *(auch durch Installation von Lüftungsöffnungen oder Dachfenstern)*  |  |  |
| Verwendung photoelektrischer Zellen zum Anschalten der künstlichen Beleuchtung  |  |  |
| **Brennstoffe für die Beheizung**  |
| Verwendung von Gas-befeuerten Infrarot-Heizgeräten und Heißluftgebläsen  |  |  |
| Verwendung von mit Holz und Biomasse befeuerter Kessel  |  |  |
| **Wärmerückgewinnung**  |
| Verwendung von Wärmetauschern (Luft - Luft/Wasser/Boden) |  |  |
| Verwendung von Wärmepumpen zur Rückgewinnung von Wärme (z.B. aus Wasser, Gülle, den Boden, Luft, etc.)  |  |  |

## Weitere Techniken für die effiziente Nutzung von Energie bei der Geflügelzucht

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken angewendet, um die Energieeffizienz zu verbessern/den Energieverbrauch zu senken? Stellen Sie bitte weitere Erläuterungen/Begründungen zur Verfügung.**  |
| --- |
| **Technik**  | **Ja**(*kurze Erläuterungen*): | **Nein***(kurze Begründungen):* |
| Trennung beheizter Bereiche und anderer Bereiche sowie Begrenzung der Größe und des nötigen Volumens  |  |  |
| Korrekte Einstellung der Heizeinrichtungen und gleichmäßige Verteilung der Warmluft im Gebäude (z.B. Vermeiden, dass die Sensoren an Stellen installiert werden, die zu kalt oder zu warm im Gebäude sind, was die Heizung oder Kühlung unnötig aktivieren würde) |  |  |
| Regelmäßige Überprüfung und Reinigung von Kontrollsensoren , damit sie die Temperatur korrekt in Höhe des Tierbestands erfassen *(1 Meter hoch)*. |  |  |
| Regelmäßige Wartung *(mit jeder Charge)* der Heizeinrichtungen und Ersatz verschlissener Teile *(voller Ersatz alle 5 – 6 Jahre)* |  |  |
| Korrekte Bestimmung der Größe der Heizanlage *(Anlage muss bei der korrekten (vollen) Last betrieben werden, weil Reduktion der Temperatur nicht proportional ist zur Reduktion der Leistung*.)  |  |  |
| Zirkulieren der Warmluft direkt von unter dem Dach herunter auf das Bodenniveau  |  |  |
| Minimierung der Luftwechselraten soweit es die Anforderungen an das Innenraum-klima erlauben  |  |  |
| Platzierung der Lüftungsöffnungen tief unten an den Wänden (weil Wärme nach oben aufsteigt)  |  |  |
| Weitere Dämmung mit losem Material (z.B. Sand) am Boden oder über der eingebauten Wärmedämmung  |  |  |
| Reparieren von Rissen und offenen Fugen in der Gebäudehülle/Gebäudekonstruktion  |  |  |
| Wärme in einem Legehennenstall durch Heizschlangen zwischen der Zu- und Abluft zurückgewinnen  |  |  |
| Sicherstellung minimaler Lüftung bei gut abgedichteten Gebäuden  |  |  |
| Ausrüstung von Gebläsen, die mit Unter-brechungen arbeiten, mit Rückschlagklappen (Reduzierung von Wärmeverlusten)  |  |  |
| Gutes Management der minimalen Strömungsgeschwindigkeit |  |  |
| **Lüftung**  |
| Auswahl der richtigen Lüftertypen und Prüfung der Positionierung im Gebäude  |  |  |
| Installation von Lüftern mit niedrigem Energieverbrauch pro m³ Luft  |  |  |
| Effizienter Einsatz der Ventilatoren *(z.B. ist der Betrieb von einem Ventilator unter Volllast wirtschaftlicher als der Betrieb von zweien bei halber Last)*  |  |  |
| Wartung und Sauberhaltung von Luftkanälen, Ventilatoren und Kontrollapparaten  |  |  |
| Verwendung von Umwälzventilatoren |  |  |

## Weitere Techniken für die effiziente Nutzung von Energie auf Betrieben zur Schweinehaltung

| **Werden die folgenden zusätzlichen Techniken angewendet, um die Energieeffizienz zu verbessern/den Energieverbrauch zu senken? Stellen Sie bitte weitere Erläuterungen/Begründungen zur Verfügung.** |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(*kurze Erläuterungen*): | **Nein***(kurze Begründungen):* |
| bessere Ausnutzung der verfügbaren Stall-kapazität  |  |  |
| Optimierung der Tierdichte  |  |  |
| Absenkung der Stalltemperatur, soweit es tiergerechte Haltung und die Produktionsvorgaben erlauben |  |  |
| Reduzierung der Lüftungsrate (*unter Berücksichtigung der Mindestanforderungen, die aus Gründen des Tierwohls erforderlich sind)*  |  |  |
| Wärmedämmung des Gebäudes *(insbesondere Ummantelung der Heizungsrohre)*  |  |  |
| Optimierung der räumlichen Anordnung und Einstellung der Heizeinrichtungen  |  |  |
| Prüfung der Wärmerückgewinnung |  |  |
| Prüfung des Einsatzes hocheffizienter Kessel mit hohem thermischen Wirkungsgrad in neuen Gebäudesystemen |  |  |
| Mechanischer anstatt pneumatischer (Gebläse)Transport des Schrots von der Mühle zur Mischanlage oder zum Lager  |  |  |
| Einsatz von technisch verbesserten Heizlampen in Abferkelställen  |  |  |
| **Heizung und Lüftung**  |
| Optimierung der minimalen Luftwechselraten (manuelles oder automatisches Management) und die Installation energiesparender Ventilatoren oder Geräte.Optimierung des Lüftungsmanagements so, dass Heizung und Lüftung aufeinander abstimmt werden *(Optimierung der minimalen Luftwechselraten) und Installation energiesparender Ventilatoren oder Geräte* |  |  |

## Techniken für die betriebsseitige Behandlung von Wirtschaftsdünger (energiebezogen)

| **Werden die folgenden Techniken angewendet, um die Energieeffizienz zu verbessern/ den Energieverbrauch zu senken? Stellen Sie bitte weitere Erläuterungen/Begründungen zur Verfügung.** |
| --- |
| **Technik** | **Ja**(kurze Erläuterungen): | **Nein***(kurze Begründungen):* |
| Anaerobe Behandlung von Wirtschaftsdünger in einer Biogasanlage |  |  |
| Eindampfen und Trocknung von Wirtschaftsdünger |  |  |
| Bandtrockner für Gülle  |  |  |
| Verbrennung von Geflügelkot  |  |  |

# Glasindustrie

## Anlagen- und betriebsspezifische Themen, die den Energieverbrauch bei fossil beheizten Wannen beeinflussen

| **Angaben zum Wannentyp, der Kapazität, Durchsatz und Alter der Wanne. Wenn möglich, machen Sie bitte weitere Angaben über weitere betriebsspezifische Punkte, die den Energieverbrauch beeinflussen:** |
| --- |
| **Betriebsspezifische Themen** |  | **Erklärungen/Erläuterungen**  |
| **Wannentyp** (z*.B. Querbrennerwanne mit regenerativer Luftvorwärmung, rekuperative Wanne, Oxyfuel-beheizte Wanne, etc.*)  |  |  |
| **Wannenkapazität** [t] |  |  |
| **Wannendurchsatz** [t/d] |  |  |
| **Wannenalter** [Jahre] |  |  |
| **Weitere Themen** (z*.B. Schmelzbereich, Tiefe des Glasbades, Länge/Breite-Verhältnis des Schmelzbehälters, Oberfläche der schmelze etc.*)  |  |  |
| ... |  |  |
| ... |  |  |

## Direkter spezifischer Energieverbrauch für geschmolzenes Glas

| **Geben Sie bitte den Wannentyp/die Wannenkapazität an, differenzieren Sie nach Brennstoffen/Strom und machen Sie Angaben zum spezifischen Gesamtenergieverbrauch für geschmolzenes Glas.**  |
| --- |
| **Sektor** | **Wannentyp/Kapazität** | **Brennstoff/Strom**  | **GJ/Tonne****geschmolzenes Glas (1)** |
| **Behälterglas**  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Flachglas** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Endlosglasfaser** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Wirtschaftsglas** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Spezialglas**  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Mineralwolle**  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Hochtemperatur Dämmwolle** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Fritten** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| (1) Angabe bezieht sich auf den Energieverbrauch der Wanne  |

## Spezifischer direkter Energieverbrauch für Endprodukte

| **Geben Sie bitte die wichtigsten Prozessschritte an, differenziert nach Brennstoffen/Strom und geben Sie den Gesamtenergieverbrauch für die hergestellten Endprodukte an.**  |
| --- |
| **Endprodukte (z.B. Flaschen und Gefäße, Flakons, Borsilikatglas, Glaswolle, Steinwolle, etc.**  | **Angewendete Prozessschritte** | **Brennstoffe/Strom**  | **GJ/Tonne****Fertigprodukt (2)**  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| (2) Angabe bezieht sich auf die Hauptprozesse, die für die Herstellung von Endprodukten erforderlich sind.  |

## Techniken zur Reduktion des spezifischen Energieverbrauchs

|  |
| --- |
| **Wird eine der folgenden Techniken/Kombination der folgenden Techniken zur Reduktion des spezifischen Energieverbrauchs angewendet? Geben Sie bitte weitere Erläuterungen / Begründungen.**  |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| **Prozessoptimierung durch Kontrolle der Betriebsparameter**  |  |  |
| **Regelmäßige Wartung der Schmelzwanne** |  |  |
| **Optimierung der Wannenform und Wahl der Schmelztechnik** (falls *möglich*) |  |  |
| **Anwendung von Techniken zur Kontrolle der Verbrennung** (falls möglich*)* |  |  |
| **Verwendung von zunehmenden Scherbenmengen** (*falls verfügbar und technisch und wirtschaftlich machbar*) |  |  |
| **Verwendung eines Abhitzekessels zur Wärmerückgewinnung** (*falls technisch und wirtschaftlich machbar*) |  |  |
| **Anwendung von Gemenge- und Scherbenvorwärmung** (*falls technisch und wirtschaftlich machbar*) |  |  |

# Herstellung von Zement, Kalk und Magnesiumoxid

## Herstellung von Zement

### Prozessauswahl

(Die Prozessauswahl hängt vom Feuchtigkeitsgehalt des Rohstoffs ab, gilt nur für neue Anlagen und größere Modifikationen)

|  |
| --- |
| **Wird ein Trockenverfahren mit mehrstufiger Vorwärmung und Vorkalzinierung eingesetzt, um den Energieverbrauch zu senken (Nutzung von Abgasen und rückgewonnener Abwärme aus dem Kühler zum Vorwärmen und Vorkalzinieren des Rohmaterials bevor es in den Ofen eingeführt wird)? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.**  |
|  |

### Techniken zur Verminderung des Wärmeverbrauchs

| **Wird eine der folgenden Techniken oder Kombination der folgenden Techniken zur Reduktion des Wärmeverbrauchs angewendet? Geben Sie bitte weitere Erläuterungen / Begründungen.** |
| --- |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| Verwendung von **verbesserten und optimierten Ofensystemen** und einem reibungslosen und stabilen Ofenprozess, nahe an den Sollwerten der Prozessparameter durch:1. **Optimierung der Prozesssteuerung**, u. a. mit computergestützten, automatischen Regelungssystemen
2. **moderne gravimetrische Zufuhrsysteme für feste Brennstoffe**
3. **Vorwärmung und Vorkalzinierung** soweit möglich (unter Berücksichtigung der bestehenden Konfiguration der Ofenanlage)
 |  |  |
| **Rückgewinnung der überschüssigen Ofenwärme**, insbesondere aus der Kühlzone. Vor allem die Überschusswärme aus der Kühlzone des Ofens (Heißluft) oder aus dem Vorwärmer kann zur Trocknung der Rohmaterialien verwendet werden.Verwendung einer den speziellen Eigenschaften der verwendeten Rohmaterialien und Brennstoffe **entsprechenden Anzahl an Zyklonstufen** (anwendbar auf neue Anlagen und größere Upgrades) |  |  |
| **Verwendung von Brennstoffen** mit Eigenschaften, die einen **positiven Einfluss auf****den Wärmeenergieverbrauch** haben (abhängigvon der Brennstoffverfügbarkeit undbei bestehenden Öfen von den technischenMöglichkeiten der Brennstoffeinspritzung inden Ofen)**Einsatz optimierter und für die Verbrennung von Abfällen geeigneter Zementöfen,**wenn konventionelle Brennstoffe durch Sekundärbrennstoffe ersetzt werden. |  |  |
| **Minimierung von Bypassströmen** |  |  |

### Techniken zur Reduktion des Primärenergieverbrauchs

|  |
| --- |
| **Haben Sie in Erwägung gezogen, den Klinkergehalt von Zement und Zementprodukten zu reduzieren (z. B. durch Zugabe von Füllstoffen und / oder Zusätzen wie Hochofenschlacke, Kalkstein, Flugasche und Puzzolan im Mahlprozess gemäß entsprechenden Zementnormen)? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
|  |

|  |
| --- |
| **Haben Sie überlegt, KWK-Anlagen zur Erzeugung von Dampf und Strom bzw. Blockheizkraftwerke einzusetzen, um den Primärenergieverbrauch zu reduzieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
|  |

### Techniken zur Reduktion des Stromverbrauchs

| **Wird eine oder eine Kombination der folgenden Techniken angewendet, um den elektrischen Energieverbrauch zu reduzieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| Einsatz eines **Energiemanagementsystems** |  |  |
| Einsatz von **Mahl- und anderen elektrischen Aggregaten mit hoher Energieeffizienz** |  |  |
| Verwenden von **verbesserten Überwachungssystemen** |  |  |
| **Reduzierung von** Falschlufteintritten in die Anlage |  |  |
| **Optimierung der Prozesssteuerung** |  |  |

## Herstellung von Kalk

### Techniken zur Verminderung des Wärmeverbrauchs

|  |
| --- |
| **Wird eine Kombination der folgenden Techniken angewendet, um den Wärmeenergieverbrauch zu reduzieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| Einsatz **verbesserter und optimierter Ofensysteme** und ein reibungsloser, stabiler Ofenprozess nahe den Sollwerten der Prozessparameter durch:1. Optimierung der Prozesssteuerung
2. **Wärmerückgewinnung** aus den Abgasen (z. B. Nutzung der Abwärme aus Drehrohröfen zur Trocknung von Kalkstein für andere Prozesse wie das Mahlen von Kalkstein)
3. moderne gravimetrische Aufgabesysteme für feste Brennstoffe
4. **Wartung der Anlage** (z. B. hinsichtlich Luftdichtigkeit, Verschleiß des Feuerfestmaterials)
5. **optimierte Korngröße des Kalksteins** (abhängig von der Rohstoffverfügbarkeit**)**
 |  |  |
| Verwendung von **Brennstoffen** mit Eigenschaften, die sich **positiv auf den Wärmeenergieverbrauch** auswirken (abhängig von der Brennstoffverfügbarkeit und den technischen Möglichkeiten, den ausgewählten Brennstoff zu befeuern) |  |  |
| **Begrenzung des Luftüberschusses** (nur relevant für lange Drehrohröfen und Drehrohröfen, eingeschränkt durch die Möglichkeit einer Überhitzung des Ofens) |  |  |

### Techniken zur Reduktion des Stromverbrauchs

| **Wird eine oder eine Kombination der folgenden Techniken angewendet, um den elektrischen Energieverbrauch zu reduzieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| Einsatz von **Energiemanagementsystemen** |  |  |
| **Verwendung optimierter Korngrößen des Kalksteins** |  |  |
| Einsatz von **Zerkleinerungs- und anderen elektrischen Aggregaten mit hoher Energieeffizienz**  |  |  |

## Herstellung von Magnesium-Oxid

### Techniken zur Verminderung des Wärmeverbrauchs

|  |
| --- |
| **Wird eine Kombination der folgenden Techniken angewendet, um den Wärmeenergieverbrauch zu reduzieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| **Verbesserte und optimierte Ofensysteme** und Gewährleistung eines reibungslosen und stabilen Ofenprozesses durch:1. Optimierung der Prozesssteuerung
2. **Wärmerückgewinnung** aus dem Abgas von Ofen und Kühlern
 |  |  |
| Verwendung von **Brennstoffen, die sich positiv auf den Wärmeenergiebedarf auswirken** (allgemein anwendbar je nach Brennstoffverfügbarkeit, Ofentyp, gewünschten Produktqualitäten und den technischen Möglichkeiten für die Zufuhr der Brennstoffe in den Ofen) |  |  |
| **Begrenzung des Luftüberschusses** (normalerweise etwa 1-3%) |  |  |

### Techniken zur Reduktion des Stromverbrauchs

|  |
| --- |
| **Wird eine oder eine Kombination der folgenden Techniken angewendet, um den elektrischen Energieverbrauch zu reduzieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.**  |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| Einsatz von **Energiemanagementsystemen** |  |  |
| Einsatz von **Zerkleinerungs- und anderen elektrischen Geräten mit hoher Energieeffizienz** |  |  |

# Eisen- und Stahlerzeugung

## ****Techniken zur Verminderung des Energieverbrauchs (gesamter Sektor)****

### Techniken zur Verminderung des spezifischen Energieverbrauchs

| **Wird eine Kombination der folgenden Techniken zur Reduktion des Wärmeverbrauchs angewendet? Geben Sie bitte weitere Erläuterungen / Begründungen.** |
| --- |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| **Verbesserte und optimierte Systeme, um eine reibungslose und stabile Prozessführung, nahe an den Sollwerten der Prozessparameter, zu erreichen durch die****Nutzung einer**: 1. Optimierung der Prozesssteuerung einschließlich computerbasierter automatischer Kontrollsysteme
2. modernen, gravimetrischen Zufuhr von festen Brennstoffen
3. Vorwärmung, soweit dies im Rahmen der bestehenden Anlagenkonfiguration möglich ist.
 |  |  |
| **Rückgewinnung von Überschusswärme aus den Verfahren, insbesondere aus den Kühlzonen** **Optimiertes Dampf- und Wärmemanage-ment** |  |  |
| **Prozessintegrierte Abwärmenutzung, soweit dies möglich ist** |  |  |

### Wichtige Aspekte zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von integrierten Stahlwerken

| **Sind die folgenden Elemente vorhanden, um die Energieeffizienz zu verbessern? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
| **Elemente**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| **Optimierung des Energieverbrauchs** (z. B. Änderung der Energieversorgung, Optimierungsinstrumente, die den gesamten integrierten Standort berücksichtigen) |  |  |
| **Online-Überwachungssysteme** (z. B. für die wichtigsten Energieflüsse und Verbrennungsprozesse am Standort) |  |  |
| **Berichts- und Analyse-Werkzeuge** (z. B. Überprüfung des durchschnittlichen Energieverbrauchs jedes Prozesses) |  |  |
| **Zielwerte für spezifische Energieverbräuche** (z. B. können für jeden Prozess spezifische Energieverbrauchskennwerte definiert und langfristig verglichen werden) |  |  |
| **Energieaudits gemäß dem BREF "Energieeffizienz"** |  |  |

### Techniken zur Optimierung der Prozessgasnutzung

| **Werden die folgenden integrierten Verfahren angewendet, um die Energieeffizienz zu verbessern (d.h. optimierte Nutzung von Prozessgasen wie Kokereigas, Hochofengas und basischem Sauerstoffgas)? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| **Einsatz von Gasbehältern für alle Nebenproduktgase oder anderen geeigneten Systeme zur kurzfristigen Lagerung und zur Aufrechterhaltung ihres Drucks, um diese maximal nutzen zu können** |  |  |
| **Erhöhung des Drucks im Gasverbundnetz, um Energieverluste über die Fackeln zu vermeiden und so den Nutzungsgrad der Prozessgase zu steigern, d. h. einen größeren Teil der Prozessgase einer Nutzung zuzuführen** |  |  |
| **Anreicherung der Prozessgase auf unterschiedliche Heizwerte je nach Verbraucher** (Je nach Prozess werden für akzeptable Feuerungswirkungsgrade Gase mit unterschiedlichen Heizwerten benötigt) |  |  |
| **Nutzung der Prozessgase zur Befeuerung der Wärmeöfen, um so viel Prozessgas wie möglich zu nutzen und den Bedarf an zugekauftem Erdgas oder Strom zu senken.** |  |  |
| **Einsatz eines computergesteuerten Regelungssystems für die Heizwerte** |  |  |
| **Erfassung der Temperaturen von Kokereigas und Abgasen** |  |  |
| **geeignete Dimensionierung der Einrichtungen zur Erfassung und Aufbereitung Prozessgase, insbesondere in Hinblick auf die Variabilität der Prozessgase** |  |  |

### Techniken zur Verbesserung der Wärmerückgewinnung

| **Werden folgende prozessintegrierte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in der Stahlerzeugung durch verbesserte Wärmerückgewinnung eingesetzt? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| **Kraft-Wärme-Kopplung mit einer Rückgewinnung der Abwärme durch Wärmetauscher und ihre Verteilung in andere Teile des Stahlwerks oder in ein Fernwärmenetz** (wenn sich Verbraucher in der Nähe befinden)**Installation von Dampfkesseln oder vergleichbaren Systemen in großen Wärmeöfen** (Öfen können einen Teil des Dampfbedarfs abdecken) |  |  |
| **Vorheizung der Verbrennungsluft von Öfen und anderen Feuerungsanlagen zur Brennstoffeinsparung; unter Berücksichtigung nachteiliger Auswirkungen** wie des Anstiegs von NOX im Abgas |  |  |
| **Wärmedämmung der Dampf- und Heißwasserleitungen** |  |  |
| **Wärmerückgewinnung aus Produkten**, z. B. aus dem Sinter**Verwendung von Wärmepumpen und Solaranlagen, wenn Stahl gekühlt werden muss** |  |  |
| **Einsatz von Abhitzekesseln bei Öfen mit hohen Temperaturen** |  |  |
| **Anwendung von Verdampfungs- oder Verdichtungskühlung bei einem Wärmeaustausch mittels Standardwärmetauscher** |  |  |
| **Einsatz von Gichtgasentspannungsturbinen, um aus der kinetischen Energie des im Hochofen gebildeten Gases Strom zu erzeugen** |  |  |

### Techniken zur Reduktion des Stromverbrauchs

| **Wird eine oder eine Kombination der folgenden Techniken angewendet, um den elektrischen Energieverbrauch zu reduzieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| **Lastmanagementsysteme** |  |  |
| **Zerkleinerungs-, Pump-, Belüftungs- und Förderanlagen und anderer strombetriebener Anlagen mit einer hohen Energieeffizienz** |  |  |

### Anlagenüberwachung

| **Sind relevante Prozessparameter notwendig, um die gemessenen / bewerteten Prozesse mittels moderner computergesteuerter Systeme aus Kontrollräumen zu steuern, um sich kontinuierlich anzupassen und die Prozesse online zu optimieren, um eine stabile und reibungslose Verarbeitung zu gewährleisten und somit die Energieeffizienz zu erhöhen? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
|  |

## ****Techniken zur Verminderung des Energieverbrauchs (spezifische Sektoren)****

### Sinteranlagen

#### Techniken zur Verminderung des Wärmeverbrauchs

| **Wird eine oder eine Kombination der folgenden Techniken angewendet, um den Wärmeverbrauch zu reduzieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| **Rückgewinnung der Abwärme aus dem Abgas des Sinterkühlers** |  |  |
| **Rückgewinnung der Abwärme aus dem Abgas des Sinterbands, soweit möglich** |  |  |
| **Maximierung der Abgasrückführung zwecks Abwärmenutzung**  |  |  |

### Pelletieranlagen

#### Techniken zur Verminderung des Wärmeverbrauchs

| **Wird eine oder eine Kombination der folgenden Techniken angewendet, um den Wärmeverbrauch zu reduzieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an** |
| --- |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| **prozessintegrierte Wiederverwendung der Abwärme aus den verschiedenen Bereichen****des Härtebands, soweit dies möglich ist** |  |  |
| **Nutzung der überschüssigen Abwärme für interne oder externe Wärmenetze, falls****es eine Nachfrage von Dritten gibt** |  |  |

### Kokereien

#### Verwendung von Koksofengas als Brennstoff / Reduktionsmittel und / oder zur Herstellung von Chemikalien

| **Wird das extrahierte Koksofengas als Brennstoff oder Reduktionsmittel oder zur Herstellung von Chemikalien verwendet? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
|  |

### Hochöfen

| **Wird ein gleichmäßiger, kontinuierlicher Betrieb des Hochofens bei stationärem Zustand sichergestellt, um Stofffreisetzungen zu minimieren und die Wahrscheinlichkeit eines Abrutschens des Möllers zu reduzieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
|  |

| **Wird das erfasste Hochofengas als Brennstoff genutzt? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
|  |

| **Wird aus dem Druck des Hochofengases Energie zurückzugewonnen, wenn das Hochofengas über ausreichend Druck verfügt und die Konzentrationen an Alkalien gering sind? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
|  |

| **Werden die Brenngase oder die Verbrennungsluft der Winderhitzer durch Nutzung der Winderhitzerabgase vorgewärmt um den Verbrennungsprozess in den Winderhitzern zu optimieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
|  |

| **Wird eine oder eine Kombination der folgenden Techniken angewendet, um die Energieeffizienz der Winderhitzer zu optimieren? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an** |
| --- |
| **Techniken**  | **ja**(geben Sie bitte eine kurze Erläuterung): | **nein***(geben Sie bitte eine kurze Begründung):* |
| **computerunterstützter Betrieb der Winderhitzer** |  |  |
| **Vorwärmung des Brennstoffs oder der Verbrennungsluft in Verbindung mit einer Dämmung der Kaltluft- und der Abgasleitung** |  |  |
| **Einsatz leistungsfähiger Brenner zur Verbesserung der Verbrennung** |  |  |
| **schnelle Messungen des Sauerstoffgehalts und darauf basierende Anpassung der Verbrennungsbedingungen** |  |  |

### Sauerstoffblasstahlerzeugung einschließlich Gießen

| **Wird das Konvertergas für eine anschließende Nutzung als Brennstoff gesammelt, gereinigt und gepuffert? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an** |
| --- |
|  |

| **Werden Pfannensysteme mit Deckeln eingesetzt um den Energieverbrauch zu senken? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an** |
| --- |
|  |

| **Wird die Prozessführung durch Anwendung des Direktabstichs nach dem Blasprozess optimiert und so der Energieverbrauch gesenkt? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an** |
| --- |
|  |

| **Wird der Energieverbrauch durch den Einsatz eines endabmessungsnahen Stranggussverfahrens gesenkt, sofern die Qualität und der Produktmix der hergestellten Stahlgüten dies zulassen? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an** |
| --- |
|  |

### Elektrostahlerzeugung einschließlich Gießen

| **Wird der Energieverbrauch durch den Einsatz eines endabmessungsnahen Stranggussverfahrens gesenkt, sofern die Qualität und der Produktmix der hergestellten Stahlgüten dies zulassen? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an** |
| --- |
|  |

| **Wird Schrott vorgewärmt, um den Gesamtenergiebedarf der Elektrolichtbogenöfen zu verringern (z. B. die Abwärme für das Vorwärmen von Schrott verwenden)? Bitte geben Sie weitere Erklärungen / Begründungen an.** |
| --- |
|  |

1. J. Meyer, M. Kruska, H.-G. Kuhn, B.-U. Sieberger und P. Bonczek, Rationelle Energienutzung in der Ernährungsindustrie, Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 2000. [↑](#footnote-ref-1)