



# FLEXcheck

## FRAGEBOGEN „IDENTIFIKATION INDUSTRIELLER FLEXIBILITÄTSPOTENTIALE“

BERND RIEDERER<sup>A\*</sup> MARTIN PUSTER<sup>B</sup>, KERSTIN PFLEGER-SCHOPF<sup>B†</sup>, MARKUS GÖLLES<sup>A</sup>

<sup>A</sup> BEST – BIOENERGY AND SUSTAINABLE TECHNOLOGIES GMBH, INFFELDGASSE 21B, 8010 GRAZ, AUSTRIA

<sup>B</sup> MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN, LEHRSTUHL FÜR ENERGIEVERBUNDETECHNIK, PARKSTRASSE 31, 8700 LEOBEN, AUSTRIA

### VORWORT

Im Rahmen des Projektes „FLEXcheck - Entwicklung eines Leitfadens zur systematischen Identifizierung & Bewertung von Flexibilitätspotentialen in der Industrie“ sollen Flexibilitätspotentiale im Bereich der Energieaufbringung und -bereitstellung als auch im Bereich der Produktion für industrielle Betriebe erhoben und aufgezeigt werden. Um dies zu systematisieren ist es notwendig Industriebetriebe individuell charakterisieren zu können und entsprechend der Rahmenbedingungen eine einheitliche Vorgehensweise abzuleiten.

Im Rahmen dieses Fragebogens, sollen die Rahmenbedingungen der Industriepartner aufgenommen und in Folge analysiert werden. Ziel ist es hierbei eine Übersicht über die Prozessschritte und Energieflüsse zu erlangen um daraus mögliche Flexibilitätspotentiale identifizieren zu können. Weiters dient dieser Fragebogen auch als Leitfaden für die Experten-Interviews mit den jeweiligen Ansprechpersonen in den Bereichen Energietechnik, Prozesstechnik sowie Digitale Infrastruktur in den Betrieben. Das Ergebnis des Fragebogens soll eine Einschätzung liefern, ob sich für den Betrieb eine weitere Analyse der Flexibilitätspotentiale im weiteren Verlauf lohnen kann oder nicht.

Um dies zu erreichen ist der Fragebogen in die folgenden fünf Kapitel gegliedert:

- Unternehmung
- Energietechnik
- Prozesstechnik
- Digitalisierung
- Flexibilisierung

Im Bereich Unternehmung werden allgemeine Fragen zum Betrieb geklärt, sowie der Ist-Stand auf einer übergeordneten Betrachtungsebene erhoben. Die folgenden drei Kapitel beschäftigen sich dann in einem tiefergehenden Maße mit den entsprechenden Themen. Daher kann es durchaus sinnvoll sein, Teile des Fragebogens bereits von den jeweiligen Ansprechpersonen ausfüllen zu lassen. Das letzte Kapitel beschäftigt sich mit bereits identifizierten Flexibilitätsmöglichkeiten und deren Hemmnisse, sowie dem absehbaren Rahmen für die Hebung von Flexibilitätspotentialen. Im Anhang befinden sich außerdem noch weitere Fragebogenfelder welche benutzt werden können, sollte der Platz an den vorgesehenen Stellen nicht ausreichend sein. Felder mit Zusatzfeldern im Anhang sind mit einem Stern (\*) gekennzeichnet. Weiters werden im Verlauf des Fragebogens einige Fragen als **optional** gekennzeichnet sein. Diese sollen vorbereitend für weitere Analysen folgend dem „Leitfaden zur systematischen Identifizierung & Bewertung von Flexibilitätspotentialen“ betrachtet werden, sind aber nicht zwingend notwendig für eine erste Abschätzung der Potentiale.

Bei Fragen wenden Sie sich gerne jederzeit an eine der angegebenen Kontaktpersonen. Nur mit Ihrer aktiven Mithilfe können wir die Potentiale der energietechnischen Flexibilität in der Industrie aufzeigen und heben.

\* Kontakt BEST: [bernd.riederer@best-research.eu](mailto:bernd.riederer@best-research.eu)

† Kontakt Montanuniversität-EVT: [kerstin.pfleger-schopf@unileoben.ac.at](mailto:kerstin.pfleger-schopf@unileoben.ac.at)



## UNTERNEHMUNG

<b>Betrieb</b>	_____ Firmenname	<b>Ansprechperson</b>	_____ Name
	_____ Adresszeile 1		_____ Mail Adresse
	_____ Adresszeile 2		_____ Telefon Nummer
	_____ Branche/Industrie-Zweig nach NACE Klassifizierung <sup>1</sup>		_____ Position/Abteilung

Dieses Kapitel widmet sich **allgemeinen Fragen zu ihrem Unternehmen**. Die Fragen in diesem Bereich zielen darauf ab

- einen allgemeinen Überblick über das Unternehmen und die Produkte zu erhalten
- einen Rahmen für die Flexibilitätspotentiale abgrenzen zu können
- die Zielsetzung der Flexibilitätsanalyse zu spezifizieren

<b>Standortentwicklung</b>		Nein	Ja	Wenn ja:
	Sind <b>produktionstechnische Neuerungen</b> wie z.B. die Anschaffung neuer Anlagen fix geplant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Beschreibung: _____ _____
	Sind <b>Anschaffungen</b> bzw. der <b>Ausbau</b> von <b>erneuerbaren Energieträgern</b> fix geplant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Beschreibung: _____ _____
	Ist eine <b>Absatzsteigerung</b> oder <b>-senkung</b> geplant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Nehmen Sie bereits an <b>Flexibilitätsmärkten</b> (Day-ahead, Intraday, Regelenergie, ...) teil?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wenn nein: <input type="checkbox"/> Wäre denkbar
<i>optional</i>	Weitere wichtige <b>Standort- und Umweltfaktoren</b> (z.B. regionale Einschränkungen, saisonale Bedingungen etc.)			

<b>Produkte*</b>	Kürzel	Produktart	Saisonalität <small>(saisonale Einschränkungen, Notwendigkeit, etc.)</small>	Durchlaufzeit	Jährliche Produktionsmenge
		P1			
	P2				_____ t/a
	P3				_____ t/a
	P4				_____ t/a

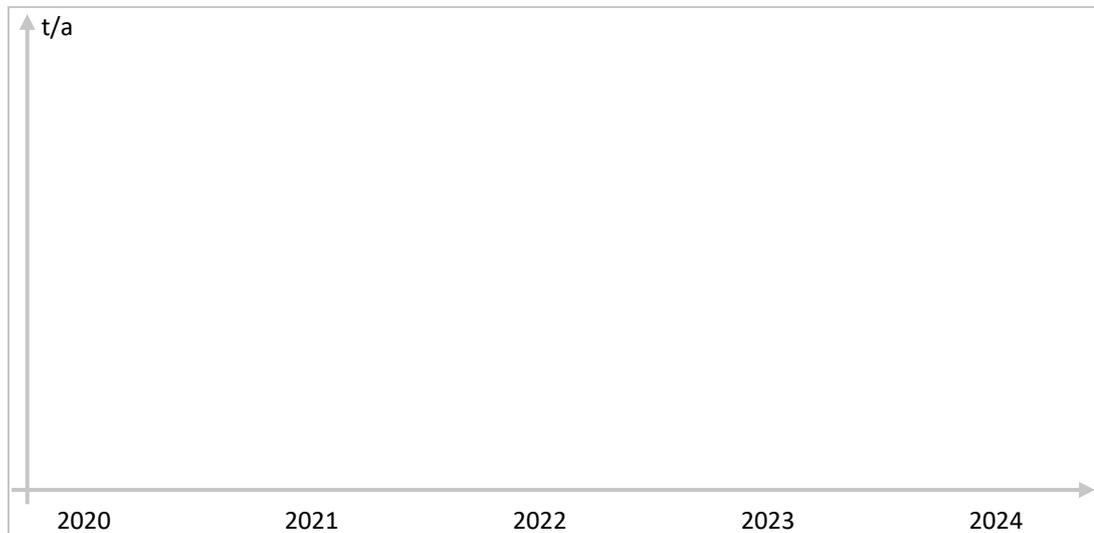
<sup>1</sup> Links: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006R1893> (ANNEX 1)  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Statistische\\_Systematik\\_der\\_Wirtschaftszweige\\_in\\_der\\_Europ%C3%A4ischen\\_Gemeinschaft](https://de.wikipedia.org/wiki/Statistische_Systematik_der_Wirtschaftszweige_in_der_Europ%C3%A4ischen_Gemeinschaft)  
 #Tabelle: NACE Rev. 2: Abschnitte und NACE Rev. 1.1



Entwicklung der Produktionsmengen

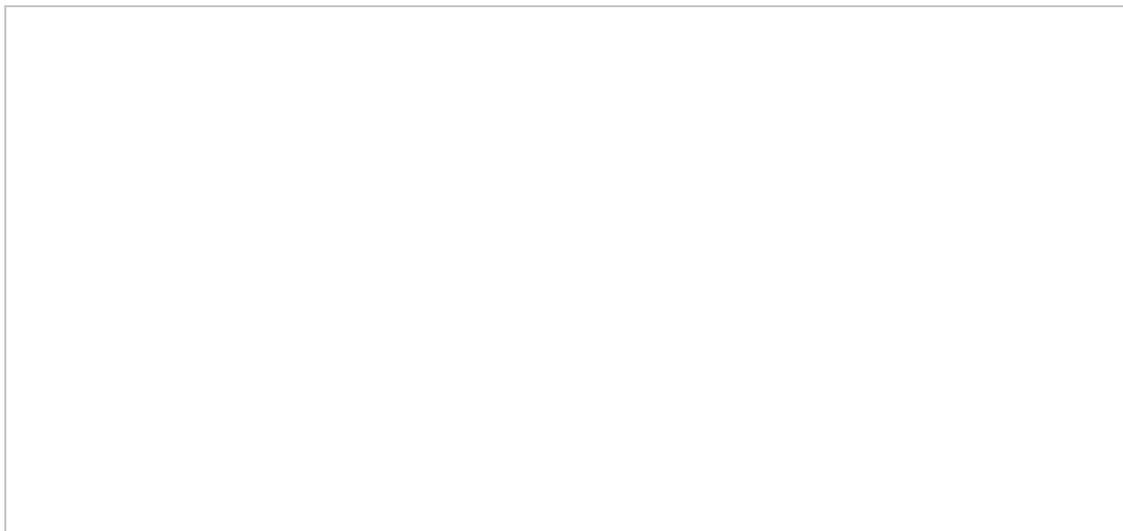
optional

Skizzieren Sie im folgenden Feld den **Verlauf der Produktionsmengen der vergangenen Jahre**. Verwenden Sie dazu das „Kürzel“ aus der vorherigen Tabelle.



Prozessschritte und Wertschöpfungskette\*

Skizzieren Sie im folgenden Feld die **wichtigsten Prozessschritte** sowie deren **Abhängigkeiten** entlang der gesamten Wertschöpfungskette ihrer Produkte. Hierbei geht es **nicht** um eine detaillierte Skizze des Prozesses, sondern darum untrennbare Prozessschritte identifizieren zu können



Zielsetzung der Flexibilitätsanalyse

Flexibilitätspotentiale können im Grunde hinsichtlich folgender drei Kategorien eingesetzt werden:

- Wirtschaftlichkeit**  
→ Senkung der (laufenden) Kosten
- Umweltverträglichkeit**  
→ Senkung von Umwelteinflüssen (z.B. CO<sub>2</sub>-Emission)
- Versorgungssicherheit**  
→ Erhöhung der Resilienz des Betriebs

Zur zielgerichteten Identifikation sollen hier in Summe **fünf Punkte** auf diese drei Kategorien verteilt werden.





Protokoll: Experten-Interview (Unternehmung)\*

*optional*

A large empty rectangular box for the interview protocol content.



## ENERGIETECHNIK

Dieses Kapitel widmet sich **Fragen zur Energietechnik** in ihrem Unternehmen. Ziel ist es hier den aktuellen Status

- des Energieverbrauchs
- der Energieaufbringung
- der aktuellen Datenlage

zu erheben um Potentiale im Bereich Energieinfrastruktur identifizieren zu können.

### Ansprechperson

Name \_\_\_\_\_

Mail Adresse \_\_\_\_\_

Telefon Nummer \_\_\_\_\_

Position/Abteilung \_\_\_\_\_

Zusätzliche Kommentare (optional) \_\_\_\_\_

### Aktuelle Datenlage

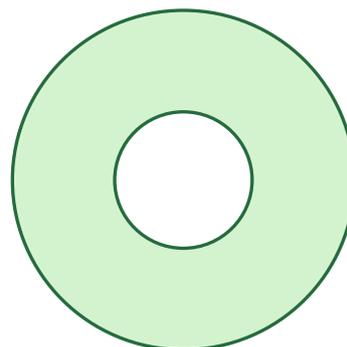
	Nein	Ja	Wenn ja:
Sind aktuelle <b>RI-Schemata</b> vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weitergabe möglich
Sind aktuelle <b>Stromflussdiagramme</b> vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weitergabe möglich
Sind aktuelle <b>Wärmeflussdiagramme</b> vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weitergabe möglich
Wurde kürzlich ein <b>Energie-Audit</b> durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Audit-Ergebnis einsehbar
Ist der Betrieb nach <b>ISO 50001</b> zertifiziert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Audit-Ergebnis einsehbar

### Energieverbrauch

In der nachfolgenden **Tabelle** soll der ungefähre **jährliche Energieverbrauch** ihres Betriebs, aufgeteilt nach Energieform, sowie der **Gesamtverbrauch und Spitzenleistung** eingetragen werden. Im **Ringdiagramm** (rechts) soll der **Energiemix** mithilfe der entsprechenden Nummern aus der Tabelle und den anteiligen Verbräuchen skizziert werden.

Energieform bzw. -stoff	Kürzel	Ungefährer Jahresverbrauch
Strom	E1	_____ MWh/a
Gas	E2	_____ MWh/a
Mineralöl	E3	_____ MWh/a
Kohle	E4	_____ MWh/a
Alternative Brennstoffe (fossiler Anteil)	E5	_____ MWh/a
Alternative Brennstoffe (biogener Anteil)	E6	_____ MWh/a
Fernwärme	E7	_____ MWh/a
Gesamtverbrauch		_____ MWh/a
Spitzenleistung		_____ MW

Energiemix



Zusätzliche Anmerkungen

*optional*



		Quelle	Jahresbezug <sup>1</sup>	Zusätzliche Fragestellungen	<i>optional</i> Kommentare
Energieaufbringung	Strom	Netzbezug	_____ MW <sub>el</sub> /a	Netzebene: _____ Abrechnung: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spitzenlast Regelmarkt Anders <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Monat Quartal Jahr	
		Photovoltaik	_____ MW <sub>el</sub> /a	Spitzenleistung: _____ MW <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> Flächen: _____ m <sup>2</sup> Überschuss: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verkauf Speicherung	
		KWK	_____ MW <sub>el</sub> /a _____ MW <sub>th</sub> /a	Brennstoff: _____ Elektrischer Wirkungsgrad: _____ Thermischer Wirkungsgrad: _____	
	Wärme	Netzbezug Gas	_____ MW <sub>th</sub> /a	Bezug: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gasanschluss Lieferung Anschlussleistung: _____ MW	
		Netzbezug Fernwärme	_____ MW <sub>th</sub> /a	Anschlussleistung: _____ MW Abwärme Ertrag: _____ MWh/a Abwärme: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verkauf Speicherung	
		Solarthermie	_____ MW <sub>th</sub> /a	Spitzenleistung: _____ MW <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> Flächen: _____ m <sup>2</sup> Überschuss: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verkauf Speicherung	

Energiespeicher		Vorhanden			Speichervolumen und Medium	Durchschnittlicher Füllstand
		Nein	Ja	Anzahl		
<i>optional</i>	Batteriespeicher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____ %
	Wärmespeicher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____ %
	Andere Energiespeicher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____ %

<sup>1</sup> MW<sub>el</sub> und MW<sub>th</sub> für die elektrische und die thermische Leistung die aus der jeweiligen Quelle bezogen wurde.



Energieaufbringung (Ergänzung)

optional

Sollte auf der vorherigen Seite eine **Art der Energieaufbringung** fehlen, bitte diese hier ergänzen.

Energiespeicher (Ergänzung)

optional

Sollte auf der vorherigen Seite eine **Art der Energiespeicherung** fehlen, bitte diese hier ergänzen.

Kommentare (Energietechnik)

optional

Freier Platz für **zusätzliche Informationen oder Kommentare** zum **Thema Energietechnik**.



Protokoll: Experten-Interview (Energietechnik)\*

*optional*

A large empty rectangular box intended for the interview protocol content.



## PROZESSTECHNIK

Dieses Kapitel widmet sich **Fragen zur Prozesstechnik sowie Produktionsabläufen** in ihrem Unternehmen. Ziel ist es hier folgenden Informationen zu erlangen:

- Rahmenbedingungen der Prozessführung
- Durchsätze und Speichermöglichkeiten
- Energieintensive Prozessschritte

Diese Informationen sind notwendig um Potentiale im Bereich der Prozessführung identifizieren zu können.

### Ansprechperson

 \_\_\_\_\_

 Name \_\_\_\_\_

 Mail Adresse \_\_\_\_\_

 Telefon Nummer \_\_\_\_\_

 Position/Abteilung \_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_  
Zusätzliche Kommentare (optional)

### Materialflussdiagramm/Process-Flow-Diagramm\*

Ergänzen Sie das Diagramm zur Wertschöpfungskette (aus dem Kapitel „Unternehmung“) um die **wichtigsten und energieintensivsten Maschinen im Produktionsprozess**. Hierbei sollen die **Materialflüsse der ressourcenintensivsten Prozesse** im Mittelpunkt stehen. Nehmen sie dazu idealerweise Bezug auf die Prozessblöcke im Diagramm zur Wertschöpfungskette von vorher.

### Allgemeines

	Nein	Ja	Wenn ja:
Gibt es in ihrer <b>Produktion geplante/fixe Stillstände</b> (z.B. Betriebsurlaub)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Beschreibung: _____ _____
Gibt es in ihrer Produktion einen <b>Schichtbetrieb</b> ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Beschreibung: _____ _____
Gibt es in ihrer Produktion <b>Zwischenlager</b> ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lager bitte in Skizze hervorheben
Gibt es aktuelle <b>Aufzeichnungen der Lagerfüllstände</b> ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weitergabe möglich
Wie viel <b>Rohmaterial</b> wird im Jahr in ihrem Betrieb <b>verarbeitet</b> ?			_____ t/a
Wie hoch ist die <b>Gesamtbetriebszeit der Produktionsanlagen</b> im Jahr?			_____ h/a



Äußere Einflussfaktoren

optional

**Sortieren** Sie folgende **äußere Einflussfaktoren** auf das Produktionsverhalten nach ihrer Relevanz für den Betrieb (1-5). Eine niedrige Zahl (1) bedeutet hier, dass der Betrieb ohne Änderung weiterläuft, und eine hohe Zahl (5) bedeutet, dass der Produktionsplan massiv abgeändert wird. Ergänzen Sie bei Bedarf weitere fehlende wichtige Faktoren und beschreiben Sie diese kurz in der Textbox.

- Energie aus Eigenerzeugung ist aktuell vorhanden (z.B. Hoher Ertrag an Solarstrom) \_\_\_\_\_
- Anstehende Lieferfristen wurden verschoben \_\_\_\_\_
- Anstehende Materialanlieferungen wurden geändert \_\_\_\_\_
- Kunde mit einer hohen Priorität ändert das gewünschte Lieferdatum \_\_\_\_\_
- Strom- bzw. Energiepreis ändert sich \_\_\_\_\_

Lastgänge energieintensiver Prozesse\*

optional

Skizzieren Sie im folgenden Feld die **Lastgänge energieintensiver Prozesse**. Diesen sollen nur schematisch sein und einen Einblick geben ob **starke Fluktuationen** in der Energieversorgung zu erwarten sind. Kennzeichnen Sie die Prozesse bezugnehmend auf vorhergehende Diagramme.

Kommentare (Prozesstechnik)

optional

Freier Platz für **zusätzliche Informationen oder Kommentare** zum Thema **Prozesstechnik**.



Protokoll: Experten-Interview (Prozesstechnik)\*

*optional*

A large empty rectangular box intended for the interview protocol content.



## DIGITALISIERUNG

Dieses Kapitel widmet sich **Fragen des aktuellen Standes der Digitalisierung** in ihrem Unternehmen. Ziel ist es hier folgenden Informationen zu erlangen:

- Möglichkeit zur Detailanalyse
- Zugang zu Betriebsdaten
- Offenheit gegenüber Erweiterungen

Mithilfe dieser Informationen können in weiterer Folge Maßnahmen zur Hebung von Potentialen vereinfacht und umsetzbar gemacht werden.

**Ansprechperson**

Name \_\_\_\_\_

Mail Adresse \_\_\_\_\_

Telefon Nummer \_\_\_\_\_

Position/Abteilung \_\_\_\_\_

Zusätzliche Kommentare (optional) \_\_\_\_\_

Allgemeines zur Digitalisierung

	Nein	Ja	Teilweise	Wenn ja/teilweise:
Werden <b>Daten des Energieverbrauchs</b> in verwertbarer Qualität aufgezeichnet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weitergabe möglich
Sind diese Daten digital verfügbar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weitergabe möglich
Werden <b>Daten der Energieaufbringung</b> in verwertbarer Qualität aufgezeichnet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weitergabe möglich
Sind diese Daten digital verfügbar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weitergabe möglich
Werden <b>Daten der Produktion</b> in verwertbarer Qualität aufgezeichnet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weitergabe möglich
Sind diese Daten digital verfügbar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weitergabe möglich
Ist ein <b>Live-Zugriff</b> auf die oben genannten Daten möglich?				
	Verbrauch: <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Außenzugriff möglich
	Aufbringung: <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Außenzugriff möglich
	Produktion: <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Außenzugriff möglich
Ist ein <b>übergeordnetes Energie-Management System</b> integriert/aktiv?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Wenn nein: <input type="checkbox"/> Wäre denkbar

Wie sieht die restliche **digitale Infrastruktur** aus?

Kurze Beschreibung der Digitalisierungsmaßnahmen die in ihrem Betrieb umgesetzt wurden.



Protokoll: Experten-Interview (Digitalisierung)\*

*optional*

A large empty rectangular box intended for the content of the expert interview protocol.



## FLEXIBILISIERUNG

Dieses Kapitel widmet sich weiteren **Fragen der Flexibilisierung**. Ziel ist es hier nochmals über weitere Möglichkeiten zum Heben von Flexibilitätspotentialen aufzuzeigen und abzugrenzen ob diese realistisch sind. Weiters können in diesem Bereich auch allgemeine Punkte angesprochen werden, die der Fragebogen außer Acht gelassen hat, aber ihrer Meinung nach notwendig sind bei der Betrachtung von Flexibilität.

### Ansprechperson

Name \_\_\_\_\_

Mail Adresse \_\_\_\_\_

Telefon Nummer \_\_\_\_\_

Position/Abteilung \_\_\_\_\_

Zusätzliche Kommentare (optional) \_\_\_\_\_

### Allgemeines Zur Flexibilitätsschaffung

	Nein	Ja	Eventuell	Wenn nein/eventuell
Ist die Anschaffung von <b>alternativen Energietechnologien</b> denkbar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Begründung: _____ _____
Ist die <b>Anschaffung von Energiespeichertechnologien</b> denkbar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Begründung: _____ _____
Sind zusätzliche <b>Materiallager und Zwischenspeicher</b> denkbar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Begründung: _____ _____

Sind **weitere betriebliche Flexibilisierungsmaßnahmen** in ihrem Betrieb denkbar?

Kurzes Statement zur möglichen Einführung/Änderung von Schichtbetrieben, Betriebsurlaubszeiten, Lieferzeiten, Anlieferungen, usw..

### Kommentare (Flexibilisierung)

*optional*

Freier Platz für **zusätzliche Informationen oder Kommentare** zum Thema **Flexibilisierung**.



Protokoll: Experten-Interview (Flexibilisierung)\*

*optional*

A large empty rectangular box intended for the interview protocol content.



## SCHLUSSWORT

Die Auswertung des Fragebogens ermöglicht eine erste Abschätzung ob Flexibilitätspotentiale im Betrieb vorhanden. Zur Auswertung und Visualisierung der Daten besteht die Möglichkeit das im Projekt FLEXcheck entwickelte Excel-Tool „FLEXcel“ zu verwenden. Diese finden Sie unter:

Ansonsten empfiehlt es sich dem weiterführenden Leitfaden zu folgen, sollte die allgemeine Bereitschaft, sowie die Möglichkeit zur Nutzung von Flexibilitätspotentialen identifiziert worden sein.

Sollten sich im Rahmen der weiteren Anwendung des Leitfadens Fragestellungen auftretten oder das Interesse an einer detaillierteren Analyse bestehen kontaktieren Sie gerne jederzeit die Projektverantwortlichen.

# FLEXcheck



Bilder und Kontakt hier einfügen

## DANKSAGUNG

Danksagung an Fördergeber und Firmenpartner.

## ANHÄNGE

Auf den folgenden Seiten finden sich noch Vorlagen für Zusatz-Tabellen und Unterbereiche. Diese können benutzt werden, wenn der Platz nicht ausreichend war.



Protokoll: Experten-Interview

*optional*



Produkte (Zusatz)	Kürzel	Produktart	Saisonalität <small>(saisonale Einschränkungen, Notwendigkeit, etc.)</small>	Durchlaufzeit	Jährliche Produktionsmenge
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a
	P_				_____ t/a



Prozessschritte & Wertschöpfungskette (Zusatz)

Skizzieren Sie im folgenden Feld die **wichtigsten Prozessschritte** sowie deren **Abhängigkeiten** entlang der gesamten Wertschöpfungskette ihrer Produkte. Hierbei geht es **nicht** um eine detaillierte Skizze des Prozesses, sondern darum untrennbare Prozessschritte identifizieren zu können

Prozessschritte & Wertschöpfungskette (Zusatz)

Skizzieren Sie im folgenden Feld die **wichtigsten Prozessschritte** sowie deren **Abhängigkeiten** entlang der gesamten Wertschöpfungskette ihrer Produkte. Hierbei geht es **nicht** um eine detaillierte Skizze des Prozesses, sondern darum untrennbare Prozessschritte identifizieren zu können

Prozessschritte & Wertschöpfungskette (Zusatz)

Skizzieren Sie im folgenden Feld die **wichtigsten Prozessschritte** sowie deren **Abhängigkeiten** entlang der gesamten Wertschöpfungskette ihrer Produkte. Hierbei geht es **nicht** um eine detaillierte Skizze des Prozesses, sondern darum untrennbare Prozessschritte identifizieren zu können



Energieaufbringung (Ergänzung/Zusatz)

*optional*

Energieaufbringung (Ergänzung/Zusatz)

*optional*

Energieaufbringung (Ergänzung/Zusatz)

*optional*



Energiespeicher (Ergänzung/Zusatz)

*optional*

Energiespeicher (Ergänzung/Zusatz)

*optional*

Energiespeicher (Ergänzung/Zusatz)

*optional*



Materialflussdiagramm/Process-Flow-Diagramm

Ergänzen Sie das Diagramm zur Wertschöpfungskette (aus dem Kapitel „Unternehmung“) um die **wichtigsten und energieintensivsten Maschinen im Produktionsprozess**. Hierbei sollen die **Materialflüsse der ressourcenintensivsten Prozesse** im Mittelpunkt stehen. Nehmen sie dazu idealerweise Bezug auf die Prozessblöcke im Diagramm zur Wertschöpfungskette von vorher.

Materialflussdiagramm/Process-Flow-Diagramm

Ergänzen Sie das Diagramm zur Wertschöpfungskette (aus dem Kapitel „Unternehmung“) um die **wichtigsten und energieintensivsten Maschinen im Produktionsprozess**. Hierbei sollen die **Materialflüsse der ressourcenintensivsten Prozesse** im Mittelpunkt stehen. Nehmen sie dazu idealerweise Bezug auf die Prozessblöcke im Diagramm zur Wertschöpfungskette von vorher.

Materialflussdiagramm/Process-Flow-Diagramm

Ergänzen Sie das Diagramm zur Wertschöpfungskette (aus dem Kapitel „Unternehmung“) um die **wichtigsten und energieintensivsten Maschinen im Produktionsprozess**. Hierbei sollen die **Materialflüsse der ressourcenintensivsten Prozesse** im Mittelpunkt stehen. Nehmen sie dazu idealerweise Bezug auf die Prozessblöcke im Diagramm zur Wertschöpfungskette von vorher.



Lastgänge energieintensiver Prozesse (Zusatz)

optional

Skizzieren Sie im folgenden Feld die **Lastgänge energieintensiver Prozesse**. Diesen sollen nur schematisch sein und einen Einblick geben ob **starke Fluktuationen** in der Energieversorgung zu erwarten sind. Kennzeichnen Sie die Prozesse bezugnehmend auf vorhergehende Diagramme.

Lastgänge energieintensiver Prozesse (Zusatz)

optional

Skizzieren Sie im folgenden Feld die **Lastgänge energieintensiver Prozesse**. Diesen sollen nur schematisch sein und einen Einblick geben ob **starke Fluktuationen** in der Energieversorgung zu erwarten sind. Kennzeichnen Sie die Prozesse bezugnehmend auf vorhergehende Diagramme.

Lastgänge energieintensiver Prozesse (Zusatz)

optional

Skizzieren Sie im folgenden Feld die **Lastgänge energieintensiver Prozesse**. Diesen sollen nur schematisch sein und einen Einblick geben ob **starke Fluktuationen** in der Energieversorgung zu erwarten sind. Kennzeichnen Sie die Prozesse bezugnehmend auf vorhergehende Diagramme.