



Folgen des Klimawandels – Perspektiven für die produzierende Wirtschaft, das Baugewerbe und den Handel. Fallstudien mit sieben Unternehmen

Ruth Berkmüller (bifa Umweltinstitut GmbH)
Dr. Michael Schneider (bifa Umweltinstitut GmbH)
Roland Schipf (bifa Umweltinstitut GmbH)
Corinna Callsen-Bracker (bifa Umweltinstitut GmbH)
Dr. Antje Böttger (Ludwig-Maximilians-Universität München)
Prof. Dr. Jürgen Schmude (Ludwig-Maximilians-Universität München)

Impressum

Alle Rechte (insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung) sind vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil der bifa-Texte darf in irgendeiner Form ohne Genehmigung der Herausgeber reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Herausgeber

bifa Umweltinstitut GmbH
Am Mittleren Moos 46
86167 Augsburg

Verfasser

Ruth Berk Müller (bifa Umweltinstitut GmbH)
Dr. Michael Schneider (bifa Umweltinstitut GmbH)
Roland Schipf (bifa Umweltinstitut GmbH)
Corinna Callsen-Bracker (bifa Umweltinstitut GmbH)
Dr. Antje Böttger (Ludwig-Maximilians-Universität München)
Prof. Dr. Jürgen Schmude (Ludwig-Maximilians-Universität München)
Im Auftrag der Gütegemeinschaft Kompost Region Bayern e.V.

Druck
Klicks GmbH

1. Auflage 2015
© bifa Umweltinstitut GmbH

Folgen des Klimawandels – Perspektiven für die produzierende Wirtschaft, das Baugewerbe und den Handel. Fallstudien mit sieben Unternehmen

Ruth Berkmüller (bifa Umweltinstitut GmbH)
Dr. Michael Schneider (bifa Umweltinstitut GmbH)
Roland Schipf (bifa Umweltinstitut GmbH)
Corinna Callsen-Bracker (bifa Umweltinstitut GmbH)
Dr. Antje Böttger (Ludwig-Maximilians-Universität München)
Prof. Dr. Jürgen Schmude (Ludwig-Maximilians-Universität München)

Finanziert durch Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	1
2.	Zielsetzung des Projekts und Projektbeteiligte	1
3.	Vorgehensweise: Projektablauf und Arbeitspakete	2
4.	Angewandte Methoden	2
4.1	Experteninterviews	2
4.2	Workshop und E-Mail-Befragung	4
5.	Beteiligte Unternehmen	9
5.1	Baubranche: Bau-Fritz GmbH & Co. KG	10
5.2	Sensitivität und Anpassungskapazität von Bau-Fritz.....	10
5.3	Baubranche: COPLAN AG	11
5.4	Handel: EDEKA Stadler + Honner Verwaltungs GmbH.....	12
5.5	Handel: Karl Jung GmbH & Co. KG	13
5.6	Produzierendes Gewerbe: Huber Technik GmbH & Co. KG.....	14
5.7	Produzierendes Gewerbe: Premium AEROTEC	15
5.8	Produzierendes Gewerbe: SALUS Haus Dr. med. Otto Greither Nachf. GmbH & Co. KG.....	16
6.	Ergebnisse der Studie	18
6.1	Betroffenheit der Branchen vom Klimawandel.....	18
7.	Ergebnisse der Fallstudien.....	24
7.1	Bau-Fritz GmbH & Co. KG – Nachhaltiges Bauen im Fokus	24
7.2	COPLAN AG – Baubranche im Wandel.....	27
7.3	EDEKA Stadler + Honner Verwaltungs GmbH – Frische Ware mit nachhaltiger Kühlung.....	30
7.4	Karl Jung GmbH & Co. KG – Vorreiter bei energieeffizienter Beleuchtungs-, Klima- und Heiztechnik	33
7.5	Huber Technik GmbH & Co. KG – Intelligentes Wärme- und Strommanagement	37
7.6	Premium AEROTEC – Brennpunkt „Umwelt- und Gesundheitsmanagement“	41

7.7	SALUS Haus Dr. med. Otto Greither Nachf. GmbH & Co. KG – Energieeffizienter Umgang mit Rohstoffen.....	44
8.	Fördermöglichkeiten	46
10.	Fazit.....	47
11.	Literaturverzeichnis.....	48

1. Einleitung

Um Unternehmen bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu unterstützen, wurden mit Förderung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz sieben Fallstudien mit Unternehmen aus der produzierenden Wirtschaft, dem Handel und dem Baugewerbe durchgeführt. In einem mehrstufigen Prozess aus Experteninterviews, Workshops sowie einer E-Mail-Befragung wurden mithilfe von Klimaprojektionen auf Landkreisebene die spezifische Betroffenheit der einzelnen Unternehmen von den zu erwartenden klimatischen Veränderungen analysiert. Die hiermit verbundenen Risiken und wirtschaftlichen Chancen wurden herausgearbeitet – sie bildeten die Basis für die Entwicklung innovativer und unternehmensbezogener Strategien zur Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels.

Ein Teil der Ergebnisse wurde bereits in der Broschüre „Folgen des Klimawandels – Perspektiven für das Baugewerbe, den Handel und die produzierende Wirtschaft“ veröffentlicht. Auch andere Unternehmen erhalten damit praktische Anregungen, wie den Herausforderungen klimatischer Veränderungen aktiv begegnet werden kann. Im vorliegenden bifa Text werden darüber hinaus sowohl die methodische Herangehensweise als auch die Ergebnisse der Status-quo-Analyse, der Fallstudien sowie der unternehmensspezifischen Maßnahmenentwicklungen ausführlich und vertieft dargestellt.

2. Zielsetzung des Projekts und Projektbeteiligte

Das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ stößt inzwischen bei vielen Unternehmen auf zunehmendes Interesse, auch wenn es längst noch nicht in allen Teilen von Wirtschaft und Gesellschaft „angekommen“ ist. Gerade Unternehmen sind jedoch gut beraten, wenn sie sich möglichst frühzeitig dieser Thematik annehmen, eine Einschätzung ihrer eigenen Betroffenheit vornehmen und systematisch „ihre“ Chancen und Risiken ausloten.

Um Unternehmen dabei zu unterstützen, sich auf die klimatischen Veränderungen und ihre Auswirkungen vorzubereiten, haben der Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie und Tourismusforschung der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) und die bifa Umweltinstitut GmbH (bifa) mit Unternehmen des produzierenden Gewerbes, der Baubranche und des Handels sieben Fallstudien durchgeführt.

Die Fallstudien dienten folgenden Zielstellungen:

1. Analyse der Betroffenheit von sieben Unternehmen der produzierenden Wirtschaft, des Baugewerbes und des Handels von den Folgen der Klimaveränderungen
2. Identifikation und Bewertung der Chancen und Risiken der einzelnen Glieder der Wertschöpfungsketten für die ausgewählten Unternehmen
3. Erarbeitung und Evaluation branchen- und unternehmensspezifischer Maßnahmen
4. Erstellung von Anpassungsstrategien und Skizzierung der „first steps“ (Ansätze zur Umsetzung)

Zudem wurden die Rahmenbedingungen für die Übertragbarkeit der im Projekt entwickelten und in einem ersten Schritt umgesetzten Maßnahmen sichtbar gemacht.

Durchgeführt wurde das Projekt von den beiden Forschungspartnern LMU und bifa mit Unterstützung des Bayerischen Industrie- und Handelskammertages (BIHK).

3. Vorgehensweise: Projektablauf und Arbeitspakete

Vor dem Hintergrund eines wachsenden Problemdrucks durch die Klimaveränderungen wurden sieben Fallstudien mit Unternehmen aus den drei ausgewählten Wirtschaftszweigen durchgeführt, um den unvermeidbaren Folgen des Klimawandels mit innovativen Maßnahmen zu begegnen. Damit die Maßnahmen direkt in der Praxis anwendbar sind, wurden sie gemeinsam mit den Unternehmen entwickelt.

Das Forschungsprojekt bestand aus den folgenden fünf Arbeitspaketen (AP):

Arbeitspaket 1 „Status-quo-Analyse“: Sammlung und Auswertung abgeschlossener sowie laufender Studien (Desk Research); Ergänzung der Ergebnisse durch Leitfadengespräche mit Experten der drei Wirtschaftszweige.

Arbeitspaket 2 „Auswahl der Unternehmen“: Akquise der Unternehmen für die Fallstudien.

Arbeitspaket 3 „Fallstudien“: Konzeption und Durchführung von drei Workshops, um den Einfluss des Klimawandels auf die jeweiligen Unternehmen zu erheben; E-Mail-gestützte Bewertung von potentiellen Risiken, Chancen und denkbaren Strategien im Umgang mit den Klimafolgen.

Arbeitspaket 4 „Maßnahmenentwicklung“: Entwicklung von unternehmensspezifischen Maßnahmen; Experten-Workshop mit der IHK.

Arbeitspaket 5 „Öffentlichkeitsarbeit“: Veröffentlichung einer Broschüre und des vorliegenden bifa-Textes sowie Durchführung zweier öffentlichkeitswirksamer Abschlussveranstaltungen mit allen am Projekt beteiligten Unternehmen (in Erding und Augsburg).

4. Angewandte Methoden

4.1 Experteninterviews

4.1.1 Methode

Zu Beginn der Status-quo-Analyse wurden im Rahmen des Desk-Research die vorliegenden Erkenntnisse zur Betroffenheit der drei Branchen sowie zu deren spezifischen Chancen, Risiken und strategischen Anpassungsmöglichkeiten zusammengestellt und ausgewertet. Mithilfe von qualitativen, leitfadengestützten Interviews wurden diese Ergebnisse im nächsten Schritt für die spezifische Situation bayerischer Unternehmen überprüft und entsprechend bewertet. Befragt wurden Branchenexperten auf Verbandsebene. Ziel war es, die Perspektive der Branchenverbände und deren Kenntnis der branchenspezifischen Vulnerabilität sowie Anpassungskapazität zu erfassen und mögliche Handlungsoptionen für bayerische Unternehmen herauszuarbeiten.

Der Einsatz des sozialwissenschaftlichen Instruments „Experteninterview“ war mit folgenden Vorteilen verbunden:

- Die Akteure konnten ihre Positionen und ihr Praxiswissen ausführlich darstellen. Aktuelle Fakten und Knowhow der Experten wurden erfasst.
- Vorbehalte und Befürchtungen der Befragten konnten ohne Beeinflussung durch die Auseinandersetzung mit anderen Akteuren identifiziert werden.
- Das kreative Potenzial der Befragten konnte zur Identifizierung erster Handlungsoptionen in vollem Umfang erschlossen werden.
- Die branchenspezifischen Risiken, aber auch Chancen des Klimawandels konnten von Beginn an in die Ergebnisse mit einfließen und erleichterten die Auswahl der Unternehmen für die Fallstudien.
- Die Erkenntnisse lieferten eine valide Status-quo-Analyse und bildeten so eine optimale Basis für die Arbeit mit den Unternehmen.

4.1.2 Konzeption und Durchführung

Für die Expertenexplorationen wurde ein Gesprächsleitfaden entwickelt, der folgende Themenfelder behandelte:

- **Bedeutung der Folgen des Klimawandels für die jeweilige Branche:**

Zu Beginn wurde die Betroffenheit der jeweiligen Branche speziell in Bayern von den klimatischen Veränderungen geklärt. Dazu wurde mit folgenden Klimatrends (vgl. GLOWA-Danube Projekt 2010), die als Trendkarten dargestellt waren, gearbeitet:

- **Temperaturanstieg:** Der gemessene Temperaturanstieg in Bayern ist deutlich größer als im globalen Mittel. Die Temperatur wird sich in Bayern in den nächsten Jahrzehnten zwischen 3,3 und 5,2°C erhöhen.
- **Hochwasser:** Das sommerliche Abflussmaximum wird sich aufgrund der Schneeschmelze und der sommerlichen Niederschlagsabnahme in den Frühling vorverlagern. In den alpinen Gipfelregionen und den Alpentälern werden sich die 100 jährlichen Hochwasserspitzen erhöhen.
- **Wasserangebot:** Das Kühlwasserangebot wird zurückgehen, da die Wassertemperaturen steigen werden und vor allem in Trockenphasen weniger Wasser zur Verfügung stehen wird.
- **Verkehr – Straße und Schiene:** Eine Zunahme der Hitzetage führt vermehrt zu Schäden an der Straßeninfrastruktur. Extremwetterereignisse führen zukünftig zu mehr Verkehrsbehinderungen und infrastrukturellen Schäden.
- **Klimatische Auswirkungen auf die Landwirtschaft:** Durch die Erhöhung der Lufttemperaturen werden sich die Wachstumsperioden der Pflanzen in den nächsten Jahrzehnten verkürzen. Aufgrund von zunehmenden Wetterschwankungen nimmt die Planungssicherheit für Erntetermine ab.

Nach der Auswahl von Klimatrends, die für die eigene Branche eine Rolle spielen, wurden diese hinsichtlich ihrer Wirkintensität in eine Rangfolge gebracht, um ihre Bedeutung für die einzelnen Branchen einzuordnen.

- **Identifikation und Bewertung der Risiken und Chancen:**

Anhand der ausgewählten und priorisierten Klimatrends wurden die konkreten Auswirkungen – Chancen wie Risiken – auf die Branche bzw. die Unternehmen gesammelt und hinsichtlich ihrer Bedeutung (hoch, mittel, gering) bewertet. Neben den zu erwartenden Auswirkungen waren auch die schon heute bzw. in der Vergangenheit spürbaren Konsequenzen der klimatischen Veränderungen Thema.

- **Identifikation und Bewertung notwendiger Maßnahmen und Anpassungsstrategien:**

Für die zentralen Chancen und Risiken wurde eruiert, welche Maßnahmen notwendig sind, um Chancen zu nutzen und um hinsichtlich der Risiken Vorsorge zu leisten. Im Zuge dessen war besonders interessant, welche Maßnahmen möglicherweise bereits umgesetzt werden und wie deren bisheriger Erfolg eingeschätzt wird. Auch Maßnahmen auf Verbandsebene wurden gesammelt und bewertet.

Im Zeitraum von Juli bis Oktober 2013 wurden sechs Vertreter der Branchen produzierende Wirtschaft, Baugewerbe und Handel befragt. Die Expertengespräche wurden face-to-face geführt und dauerten durchschnittlich 60 Minuten. Die Interviews wurden mitgeschnitten, transkribiert und mit der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet.

4.2 Workshop und E-Mail-Befragung

4.2.1 Branchen-Workshops

In Workshops wurde das Knowhow der Unternehmensvertreter und ihr Expertenwissen hinsichtlich der eigenen Unternehmens- und Prozessabläufe sowie der damit verbundenen Erfordernisse, Möglichkeiten und Hindernisse strukturiert erfasst und in Zusammenhang mit den Folgen des Klimawandels gebracht.

Hierfür war das Workshop-Format besonders gut geeignet, da die Teilnehmer sich in Ruhe und mit Unterstützung von Moderatoren und Experten mit der Bedeutung des Klimawandels für ihr eigenes Unternehmen auseinandersetzen konnten, um die Auswirkungen und deren Tragweite auszuloten. Gleichzeitig konnte der „betriebsfremde“ Blick der anderen Workshop-Teilnehmer genutzt werden, um eine umfassendere Zusammenstellung der zukünftigen Chancen und Risiken sowie erster Maßnahmenideen zu erhalten. So sollten mögliche „Lücken“, wie sie etwa durch Betriebsblindheit oder einen Fokus auf spezielle Geschäftsfelder entstehen könnten, durch das Knowhow und die Bewertung der Vertreter anderer Unternehmen vermieden werden. Die Workshops bildeten dafür einen optimalen Rahmen, da sowohl Einzel- und Kleingruppen als auch Plenumsarbeit miteinander kombiniert wurden.

An den drei Branchen-Workshops nahmen neben den Unternehmensvertretern auch Energie- und Wirtschaftsexperten der IHK, der LMU und des bifa teil. Schwerpunkt der Workshops war es, die Vulnerabilität der Unternehmen qualitativ zu analysieren und die damit verbundenen Chancen und Risiken zu identifizieren. Der Begriff „Vulnerabilität“ beschreibt im Handlungsfeld Klimaanpassung die Verletzlichkeit bzw. Anfälligkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels. Nach IPCC (2007) ergibt sich die Vulnerabilität aus der Exposition (Charakter, Größenordnung und Geschwindigkeit der Klimaänderung), der Sensitivität (Empfindlichkeit gegenüber den Klimaänderungen und deren Folgewirkungen) und der Anpassungskapazität (Fähigkeit, sich auf Klimaänderungen einzustellen, um potenzielle Schäden abzuschwächen oder zu verhindern bzw. mögliche Vorteile zu nutzen).

Da die Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels in vielen (v.a. kleinen und mittleren) Unternehmen noch nicht systematisch mit standortspezifischen Klimadaten stattfindet, sollte durch eine qualitative Vulnerabilitätsanalyse die Bedeutung für das eigene Unternehmen und die damit verbundenen Auswirkungen – positiv wie negativ – erfasst und bewertet werden. Methodisch wurde dies in den Workshops in drei Schritten umgesetzt: Nach einem Impulsvortrag folgten Interviews zur Bestimmung der Vulnerabilität mit jedem einzelnen Unternehmen. Schließlich wurde im Plenum ein „Kollegiales Coaching“ durchgeführt (in Anlehnung an die lösungsorientierte Methode der Intervention, einem systemischen Verfahren zur Beratung unter beruflich Gleichgestellten). Ziel war, dass jeder Teilnehmer aktiv seine Einschätzungen, Erfahrungen und Erwartungen einbringen und im Verlauf des Workshops weiterentwickeln kann. Zudem konnte jeder durch Hinweise und Tipps von Unternehmensexternen vom „Blick von außen“ profitieren.

Der Ablauf der Workshops gliederte sich in drei Abschnitte:

1. Zu Beginn wurden die Teilnehmer mit einem Impulsvortrag über das Projekt informiert und in das Thema eingeführt. Ein Schwerpunkt war die Vorstellung der Klimaprojektionen (GLOWA Danube, 2010), anhand derer im Verlauf des Workshops die Betroffenheit der Unternehmen vom Klimawandel analysiert werden sollte.
2. In unternehmensspezifischen Interviews wurde den Teilnehmern zu Beginn die standortspezifische Exposition ihres Unternehmens anhand von individuell ausgewählten regionalen Klimaprojektionen dargelegt. Diese beschrieben die erwarteten Änderungen
 - der Lufttemperatur im Sommer und im Winter,
 - der Anzahl an Hitzetagen (Tagestemperatur über 30°C) und Sommertagen (Tagestemperatur über 25°C),

- der Anzahl an Frosttagen (Tagestieftemperatur unter 0°C) und Eistagen (Tageshöchsttemperatur unter 0°C),
- der Niederschlagssumme,
- der Evapotranspiration (Gesamtsumme des Wasserverlustes in einem Gebiet an die Atmosphäre),
- des Abflusses (ober- und unterirdische Ableitung des überschüssigen Wassers),
- der mittleren Schneedeckendauer (Tage mit geschlossener Schneedecke)
- und im Hinblick auf Hochwasserereignisse.

Zur Bestimmung der Sensitivität arbeiteten die Unternehmen nun heraus, von welchen Klimatrends sie bereits betroffen sind bzw. in Zukunft betroffen sein werden und welche Risiken und Chancen damit verbunden sind (vgl. Abb.1). Im Zuge dieser unternehmensspezifischen Analyse konnte lokalisiert werden, wo die empfindlichsten Stellen der Unternehmen hinsichtlich negativer Auswirkungen, aber auch neuer wirtschaftlicher Möglichkeiten liegen. Die Anpassungskapazität der Unternehmen wurde parallel anhand lokal-räumlicher Spezifika, bereits umgesetzter Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen sowie der Einschätzung zukünftiger Handlungsspielräume bestimmt.

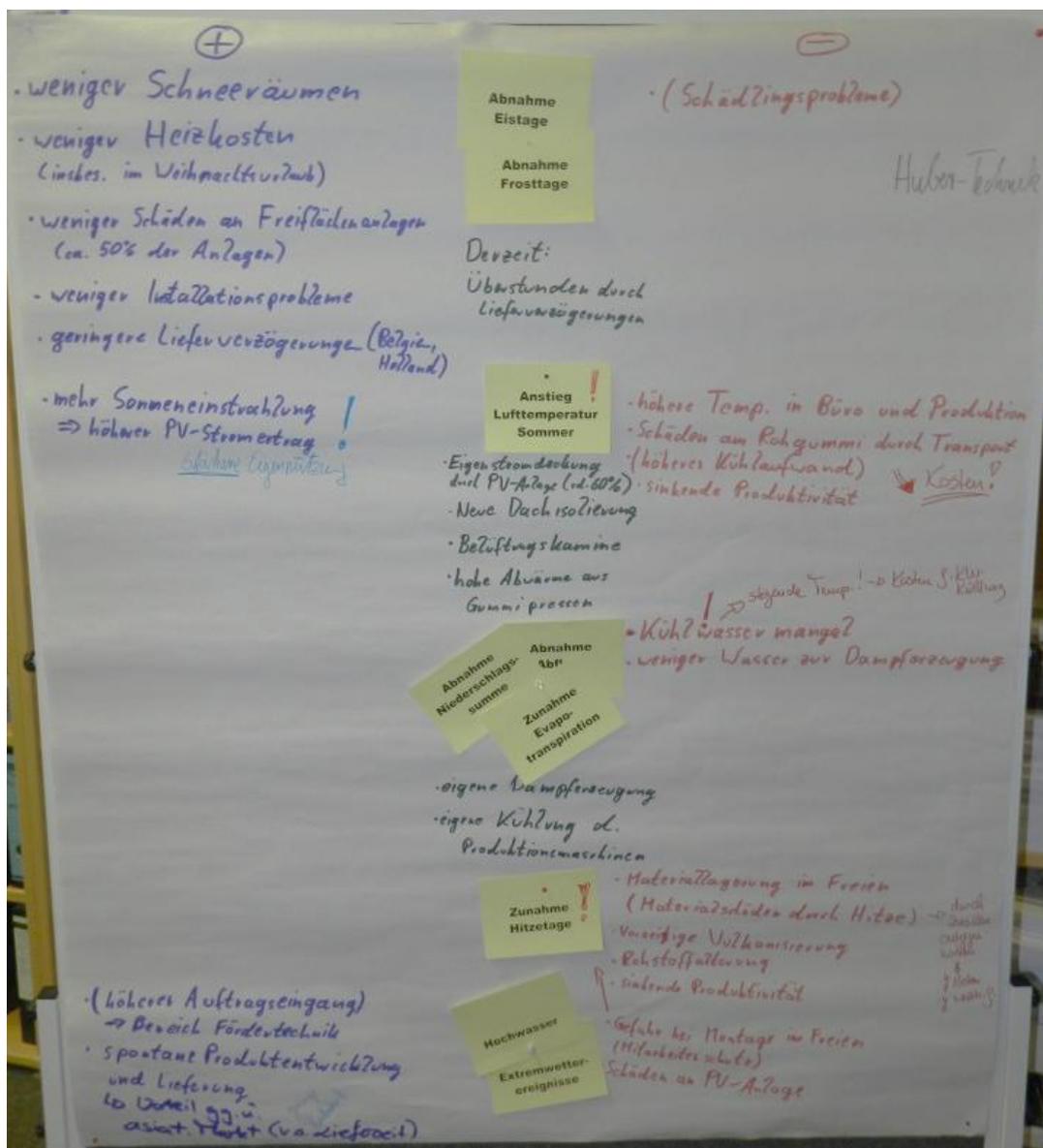


Abbildung 1: Teilergebnis eines unternehmensspezifischen Interviews

3. Anschließend startete im Plenum der Prozess des „Kollegialen Coachings“. Hier sollte eine unternehmensexterne Einschätzung der Vulnerabilität erfolgen sowie Chancen, Risiken und erste Maßnahmenideen entwickelt und bewertet werden. Die Rollen waren so verteilt, dass ein Unternehmen als „Coachee“ von den restlichen Teilnehmern als „Coaches“ beraten wurde. Dieser Prozess bestand aus folgenden fünf Schritten:

Schritt 1: Das Coachee-Unternehmen stellte dem Coaching-Team die Ergebnisse des Interviews vor. Das Coaching-Team konnte danach Verständnisfragen stellen.

Schritt 2: Das Coaching-Team entwickelte nun Hypothesen zu folgende Fragen:

1. Welche Risiken erscheinen für das Unternehmen besonders bedrohlich?
2. Welche Chancen sollten vorrangig genutzt werden?
3. Gibt es noch Ergänzungen zu den dargestellten Chancen und Risiken?

Schritt 3: Das Coachee-Unternehmen kommentierte, bewertete und ergänzte gegebenenfalls die Hypothesen des Coaching-Teams.

Schritt 4: Das Coaching-Team entwickelte nun Maßnahmenideen „Zur Abwehr der Risiken und Realisierung der Chancen“ für das Coachee-Unternehmen (vgl. Abb. 2).

Schritt 5: Abschließend kommentierte das Coachee-Unternehmen die Maßnahmenideen, wobei jedoch keine Entscheidung gefordert war.

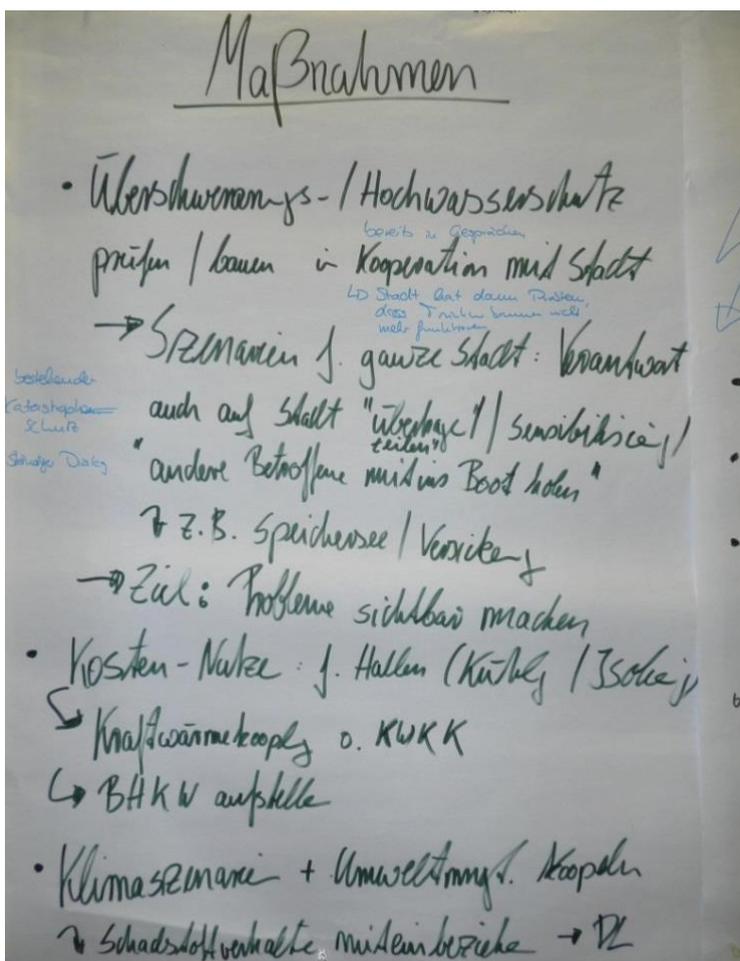


Abbildung 2: Maßnahmenempfehlungen aus dem "Kollegialen Coaching"

Bei der Auswertung der Workshop-Ergebnisse wurden die Aussagen zur aktuellen und erwarteten Betroffenheit und die vermuteten künftigen Entwicklungen u. a. hinsichtlich ihrer Relevanz klassifiziert. Hieraus wurden Listen mit potenziellen Chancen und Risiken sowie denkbaren Maßnahmen erstellt – die Grundlage für die folgende E-Mail-Befragung.

4.2.2 E-Mail-Befragung

Im Anschluss an die Branchen-Workshops wurden die Unternehmensvertreter mittels einer E-Mail-gestützten Befragung um die Einschätzung der Relevanz aller bislang erarbeiteten Ergebnisse für ihr eigenes Unternehmen gebeten: Neben den Ergebnissen aus den Workshops wurden zusätzlich Chancen, Risiken und Handlungsoptionen aus der Literatur und den Verbandsgesprächen zur Diskussion gestellt. Die in Tabellen zusammengefassten Argumente mussten hinsichtlich ihrer Bedeutung für das jeweils eigene Unternehmen prozentual (von 0 Prozent: „nicht relevant“ bis 100 Prozent: „sehr relevant“) bewertet werden. Auf diese Weise wurde die bereits im Workshop erfolgte Bewertung validiert und das jeweilige unternehmens- und branchenspezifische Bild geschärft (vgl. Abb. 3).

Risiken produzierendes Gewerbe (aus Workshop)	Prozent 0 bis 100
Schädlingsprobleme in den (Produktions-)Hallen infolge der Abnahme der Eis- und Frosttage	40%
Anstieg der Temperaturen in Büros und (Produktions-)Hallen infolge steigender Lufttemperaturen im Sommer	80%
Schäden am <u>Rohgummi</u> während der Lagerung und des Transports infolge steigender Temperaturen	80%
Sinkende Produktivität von Mensch und Maschine infolge höherer Temperaturen im Sommer	100%
Kühlwassermangel infolge der Abnahme der Niederschlagssummen und Zunahme der <u>Evapotranspiration</u>	80%
Weniger Wasser für Dampferzeugung infolge der Abnahme der Niederschlagssummen und Zunahme der <u>Evapotranspiration</u>	80%
Sinkende Nachfrage nach Produkten, die für den Schneeräumdienst benötigt werden, infolge milderer Winter	100%
Produktionsausfälle durch Hochwasser und Extremwetterereignisse	100%
Steigender Bedarf an Kühlung für Menschen und Maschine und damit steigende Energie- und Investitionskosten	80%
Sinkende Einsatzfähigkeit bestimmter Produktionsfaktoren (z. B. Dichtungsmittel) bei steigenden Lufttemperaturen	80%
Rückgang des Flugverkehrs (durch den Klimawandel allgemein) und damit verbundene Umsatzeinbußen	50%
Einfluss der sich ändernden Klimabedingungen auf das Schadstoffverhalten gefährdet den Standort des Unternehmens	70%
Risiken produzierendes Gewerbe (aus Literatur/ Interviews Verbandsvertreter)	Prozent 0 bis 100
Beeinträchtigung der Lackierprozesse durch Luftfeuchtigkeit und/oder Solarstrahlung	80%
Zunahmen der Schäden (z. B. Gebäudeschäden, Gefährdung von Menschen, Ausfälle bei Energieversorgung) durch häufigere und stärkere Extremwetterereignisse	70%
Zunahme von Lieferverzögerungen infolge von Schäden an Straßen und Schienen	50%
Anstieg der Energiepreise	80%
Striktere regulative Vorgaben zum Klimaschutz (z. B. Energieeinsparverordnung, Emissionsminderung, Gewässerschutz, veränderte Normen für Baustoffe/Ersatzstoffe um bestimmte Wärmeleitwerte zu erreichen)	80%
Zeitweiliger (Kühl-) Wassermangel für industrielle Prozessabläufe	80%

Abbildung 3: Beispiel Bewertungsbogen „Risiken“ (Produzierendes Gewerbe)

Die systematische Auswertung lieferte Erkenntnisse über die Exposition, die Betroffenheit und Anpassungskapazität der Unternehmen und bot so eine solide Grundlage für die Ableitung von Maßnahmen (vgl. Abb.4).

1 Vulnerabilitätsanalyse <ul style="list-style-type: none"> Exposition: Art der klimabedingten Veränderungen Sensitivität: Auswirkungen/Betroffenheit Anpassungskapazität 	2 Strategieentwicklung Identifikation von Chancen und Risiken → Entwicklung von Klimaanpassungsstrategien als Teil der Unternehmensstrategie	3 Verankerung / Umsetzung Ableitung konkreter Maßnahmen → Verankerung im Unternehmen / Umsetzung
<p>Exposition: Hoch / mittel / gering (Art der klimabedingten Veränderungen: z.B. Hitze, Niederschlag)</p> <p>Sensitivität: Hoch / mittel / gering (Bereich der Betroffenheit: z.B. Produktion, Infrastruktur)</p> <p>Anpassungskapazität: Hoch / mittel / gering (z.B. durchgeführte Maßnahmen aufführen)</p>	<p>Chancen und Risiken: aus Bewertungsfragebogen Chancen und Risiken mit > 70%: z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> Steigender Energiebedarf für Kühlung Lieferverzögerungen ... <p>Strategieansätze: aus Bewertungsfragebogen Anpassungsmaßnahmen > 70%: z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> PV-Erträge Produktentwicklung Wärmespeicher für <u>Abwärmespitzen</u> ... <p>Strategieentwicklung: Kern der Anpassungs-Idee(n), ihre Chancen/Risiken; ggf. USPs; Qualifikation des Unternehmens zur Realisierung; notwendige Kooperationen; Berater, Machbarkeitsstudie Verantwortlichkeiten, Zeithorizont und Kosten</p>	<p>Maßnahme₁: Titel der Maßnahme</p> <p>Beschreibung:</p> <p>Wie wird sie umgesetzt (next steps):</p> <p>Welche Informationen werden benötigt? Ist z.B. eine Machbarkeitsstudie nötig?</p> <p>Wer ist zuständig? Wer muss eingebunden werden? Partner? Anlaufstellen?</p> <p>Zeithorizont:</p> <p>Kosten:</p>

Abbildung 4: Tool zur Strategieentwicklung

4.2.3 Workshop IHK für München und Oberbayern

Nach der Auswertung der E-Mail-Befragung trafen sich fünf Energie- bzw. Umweltexperten der IHK für München und Oberbayern und des bifa Umweltinstituts zu einem halbtägigen Strategie-Workshop. Ziel war es, auf Basis der Ergebnisse der vorausgegangenen Workshops und der E-Mail-gestützten Bewertungen

- die Vulnerabilität, insbesondere die Anpassungskapazität der Unternehmen für die zu erwartenden Klimafolgen zusammenfassend einzuschätzen,
- für die von den Unternehmen am relevantesten identifizierten Chancen und Risiken erste Bausteine einer Klimaanpassungsstrategie als Teil der Unternehmensstrategie zu entwickeln,
- die geplanten Besuche bei den einzelnen Unternehmen so zu strukturieren, dass für die Ableitung konkreter Maßnahmen bereits erste zielführende Ideen aus den Handlungsfeldern „Mitarbeiter“, „Gebäude und Infrastrukturen“, Produkte und Produktions-prozesse“, „Logistik und Lagerkonzepte“ oder „Innovation und Marketing“ vorgestellt werden können,
- gezielt nach Fördermöglichkeiten für die Umsetzung der Anpassungsstrategien zu suchen.

Nach Impulsreferaten zum aktuellen Projektstand und zu den Unterstützungs- und Fördermöglichkeiten seitens der IHK für München und Oberbayern und weiterer Förderinstitutionen wurden für jedes der an der Studie teilnehmenden Unternehmen Strategieansätze formuliert. Dazu wurden die von den Unternehmen bereits eingeleiteten Maßnahmen (z. B. bauliche und energetische Optimierungen) mit den zu erwartenden Folgewirkungen eines sich verschärfenden Klimawandels (z. B. Zunahme von Störungen der Produktionsabläufe/Beeinträchtigung der Mitarbeiter durch Hitze) verglichen: Ist das Unternehmen schon heute hierauf vorbereitet, wie hat es sich dabei positioniert, verfügt es über entsprechende Anpassungskapazitäten, wo benötigt das Unternehmen weitere

Unterstützung, um sich an die zu erwartenden Auswirkungen noch besser anzupassen, um Risiken abzuwenden und Chancen wahrzunehmen? Auf dieser Basis wurden für jedes Unternehmen spezifische Strategieansätze entwickelt – mit dem Ziel, diese bei den anschließenden Besuchen den Unternehmensvertretern vorzustellen und auf die Eignung der Ansätze für eine integrierte Unternehmensstrategie zu prüfen. Zugleich wurde darauf geachtet, dass die vorgestellten Maßnahmen als „machbar“ und auch in zeitlicher Hinsicht als realisierbar erscheinen. Zentrale Kriterien waren neben der Machbarkeit und Finanzierbarkeit auch die Einschätzungen der beteiligten fünf Experten, dass die vorzuschlagenden strategischen Maßnahmen auch zur „Geschichte“ und „Identität“ des Unternehmens passen sollten. Es wurden insbesondere solche Maßnahmen bei den späteren Besuchen vorgeschlagen, die neben dem klaren (ökologischen) „Anpassungsvorteil“ auch eine ökonomische Perspektive bieten und zudem zur Corporate Identity (CI) des Unternehmens passen. Schließlich wurde auch eine erste Liste mit Fördermöglichkeiten für die zu entwickelnden Maßnahmen und Anpassungsstrategien erarbeitet.

5. Beteiligte Unternehmen

Es wurden jeweils zwei Fallstudien mit Unternehmen der Branchen Handel und Baugewerbe und drei Fallstudien mit Unternehmen der produzierenden Wirtschaft durchgeführt (vgl. Abb. 5). In den folgenden Abschnitten werden nach einem kurzen Unternehmensportrait auch die von den Unternehmen bereits eingeleiteten Maßnahmen für Klimaschutz bzw. Anpassung vorgestellt. Diese „Anpassungskapazitäten“ beziehen sich dabei meist auf die Bereiche „Mitarbeiter“, „Gebäude und Infrastruktur“, „Produktion und Produkte“, „Rohstoffe“ oder „Energie“.

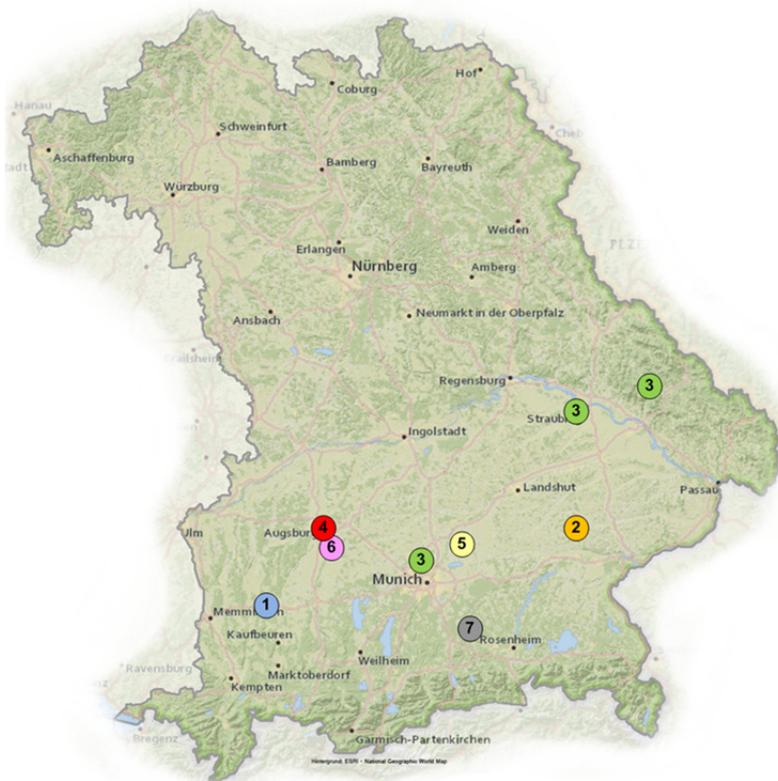


Abbildung 5: Teilnehmende Unternehmen: (1) Bau-Fritz GmbH & Co. KG (2) COPLAN AG (3) EDEKA Stadler + Honner Verwaltungs GmbH (4) Karl Jung GmbH & Co. KG (5) Huber Technik GmbH & Co. KG (6) Premium AEROTECH (7) SALUS Haus Dr. med. Otto Greither Nachf. GmbH & Co. KG

5.1 Baubranche: Bau-Fritz GmbH & Co. KG

5.1.1 Das Unternehmen

Das Unternehmen Bau-Fritz GmbH & Co. KG wurde 1896 gegründet und wird seit 2004 bereits in vierter Generation durch Dagmar Fritz-Kramer geleitet. In den Produktionsstätten in Erkheim/Allgäu werden Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser, aber auch Sonder- und Zweckbauten wie Kirchen, Kindergärten, Büro- und Gewerbebauten nach ganzheitlichem Gesundheitskonzept gefertigt.

Das Familienunternehmen beschäftigt 280 Mitarbeiter, die ihre Expertisen im Bereich ökologische Holzbauweise ständig weiterentwickeln. Im Laufe der Jahre konnten bereits 40 angemeldete Schutzrechte für Bauelemente und -techniken (Isolierung, Voll-Werte-Wand usw.) im In- und Ausland eingereicht werden.

Bau-Fritz wird seit 1996 als einziges Unternehmen der Baubranche jährlich nach dem „Eco-Management and Audit Scheme“ (EMAS III Zertifizierungssystem) zertifiziert. Das Unternehmen ist bestrebt, durch eine Vielzahl von unterschiedlichen Maßnahmen seine Auswirkungen auf die Umwelt kontinuierlich zu verbessern.

5.2 Sensitivität und Anpassungskapazität von Bau-Fritz

- **Gebäude und Infrastruktur**

Der Strombedarf für das gesamte Betriebs- und Produktionsgelände wird ausschließlich mithilfe von erneuerbaren Energien (eigene Fotovoltaik-Anlage, Bezug von Ökostrom) abgedeckt. Um den natürlichen Wasserhaushalt zu bewahren, sind Teile der Lagerflächen wasserdurchlässig gestaltet. Die damit verbundene Einleitung von überschüssigem Regenwasser in das Erdreich dient auch als Schutz vor Überschwemmungen infolge von Starkregenereignissen und Unwettern. Mittel- bis langfristig sollen weitere Flächen entsiegelt werden. Darüber hinaus wird Regenwasser in eingebauten Regenwassertanks aufgefangen und gesammelt. So werden der Wasserverbrauch und die Abwasserkosten gesenkt.

- **Rohstoffe und Produkte**

Baufritz realisiert alle energiesparenden Hauskonzepte, die heute in Europa gewünscht werden, sogar mit zertifizierbarer Raumluftqualität. Das Unternehmen verarbeitet Holzspäne, die als Abfallprodukt bei der Häuserproduktion entstehen, zu einer biologischen Naturdämmung weiter. Die ‚Hoiz‘ genannte Dämmung ist recycelfähig und kann durch thermische Verwertung oder natürliche Kompostierung ohne Einschränkungen restefrei verwertet werden. ‚Hoiz‘ schützt im Sommer vor Hitze und speichert im Winter Wärme. Zusätzlich werden in die Holzhäuser Klimamembranen eingebaut, die eine jahreszeitliche Regulierung der Dampfdurchlässigkeit ermöglichen und somit sowohl die Bildung von Schimmelpilzen verhindern als auch das Raumklima verbessern. Auch ermöglichen speziell für die Holzhäuser konzipierte Gesundheitskonzepte allergikergerechtes und schadstoffgeprüftes Wohnen. Darüber hinaus werden auf regelmäßig stattfindenden Informationstagen Partnerfirmen u. a. über die ökologische Bauweise aufgeklärt (Bau-Fritz-Partnertage).

Bei Planung und Bau der Holzhäuser werden regionale Besonderheiten beachtet (z. B. Nutzung von spezifischen Baumaterialien wie Edelstahl für Häuser, die dem Seeklima ausgesetzt sind). Um deren Anfälligkeit hinsichtlich Extremwetterereignissen zu verringern, werden u. a. die einzelnen Bauteile im Windkanal auf ihre Beständigkeit geprüft.

Der Einsatz von Regenmonitoring stellt eine witterungsangepasste Montage der Holzhäuser sicher. Basierend auf Vorhersagen werden Entscheidungen getroffen, ob eine Vollmontage oder eine Teilmontage und die Zwischenlagerung der restlichen Bauteile sinnvoll sind.

5.3 Baubranche: COPLAN AG

5.3.1 Das Unternehmen

Die COPLAN AG ist ein unabhängiges Ingenieurunternehmen, das 1963 gegründet wurde und in den Bereichen Hochbau und Tiefbau tätig ist. Im Jahr 1999 erfolgte eine grundlegende Neustrukturierung als Mitarbeiter-AG und der Neueintrag des Unternehmens als COPLAN AG Consultants Architekten Ingenieure. Von den 176 Mitarbeitern sind 2/3 als Aktionäre am Unternehmen beteiligt und bringen rund 70 Prozent des Stammkapitals ein. Daraus resultieren eine starke Bindung zum Unternehmen und ein unmittelbares Interesse der Mitarbeiter am Unternehmenserfolg.

Die Erfahrungen des langjährigen Personalstamms, kontinuierliche Fortbildungsmaßnahmen und jährlich stattfindende Kundenbefragungen bilden die Wissensgrundlage, auf der sich neue Erkenntnisse und Entwicklungen, aber auch neue Dienstleistungen aufbauen lassen. Alle Architekten- und Ingenieurleistungen werden einzeln oder als Generalplanung angeboten. Dabei erstreckt sich das interdisziplinäre Leistungsspektrum der COPLAN AG von der Architektur und Konstruktion über moderne Gebäudetechnik, Tiefbau, Baumanagement, Generalplanung bis hin zu Umwelt- und Verfahrenstechnologien.

Um Innovationen zeitnah aufgreifen zu können, werden Forschungs- und Entwicklungsprojekte, z. B. in Zusammenarbeit mit der TU München bearbeitet. Neben der Unternehmenszentrale in Eggenfelden existieren Niederlassungen in Berlin, Deggendorf, Dingolfing, Mühldorf, München, Nürnberg, Passau, Regensburg, Weiden und Bukarest. Neben Projekten in Deutschland und Europa erhielt die COPLAN AG im Jahr 2010 ein Großprojekt für die Automobilindustrie in China. Dies führte im darauffolgenden Jahr zu einem Ausbau der Tätigkeiten in China und der Aufnahme von Aktivitäten in Indien. Zusätzlich wird u. a. ein internationales Team für US-Projekte gebildet.

Jeweils rund die Hälfte des jährlichen Umsatzes wird mit Projekten der Öffentlichen Hand bzw. der Privatwirtschaft generiert. Dabei bilden Industrie und Gewerbe die Mehrzahl der Kunden aus der Privatwirtschaft. Die Aufträge verteilen sich zu je 50 Prozent auf die Bereiche Hoch- und Tiefbau.

In den letzten fünf bis zehn Jahren hat in der Baubranche ein genereller Wandel begonnen. Verbunden damit ist eine zunehmende Komplexität der Bauvorhaben sowie ein steigender Informations- und Aufklärungsbedarf aller an einem Bauvorhaben beteiligten Akteure. Miteinander geht ein erhöhter Schulungsbedarf der Mitarbeiter.

Als Reaktion sowohl auf den beschriebenen Wandel als auch auf die klimatischen Veränderungen wurden bzw. werden von COPLAN Anpassungsmaßnahmen aus den Bereichen Gebäude und Infrastruktur sowie Rohstoffe und Produkte realisiert.

5.3.2 Sensitivität und Anpassungskapazität von COPLAN

- **Gebäude und Infrastruktur**

Anhand einer Grundsystematik, die zusammen mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) entwickelt wurde, bewertet die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) sowohl einzelne Gebäude als auch Stadtquartiere hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeitsqualität (www.dgnb-system.de). Das DGNB Nachhaltigkeitskonzept beurteilt dabei keine einzelnen Maßnahmen, sondern den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes und umfasst die Bereiche Ökologie, Ökonomie, soziokulturelle und funktionale Aspekte, Technik, Prozesse und Standort. In allen diesen Bereichen muss sowohl ein festgelegter Mindesterfüllungsgrad als auch ein bestimmter Gesamterfüllungsgrad erreicht werden, um die Auszeichnung zu erhalten. Der 2012 fertiggestellte Neu- und Umbau der Unternehmenszentrale in Eggenfelden erhielt 2013 das DGNB Zertifikat in Silber. Beim Bau der Unternehmenszentrale wurde u. a. auf Energieeffizienz, CO₂-Einsparung durch

Biomasseheizung, sommerlichen Wärmeschutz mit erhöhten Anforderungen, Trinkwassereinsparung und Abwasservermeidung und ein Raumklima der Kategorie I (weniger 100h/a > 26°C) geachtet. Unabhängig von dieser DGNB Zertifizierung nutzt COPLAN zudem Strom sparende Bürogeräte und betreibt einen Benzin- und CO₂-sparenden Fuhrpark.

- **Rohstoffe und Produkte**

Im Hochbau erweitert COPLAN kontinuierlich die Expertise im Bereich Energieeffiziente Gebäude sowie Nachhaltige Gebäude. Des Weiteren wird ein Geschäftsbereich mit Fokus Regenerative Energien, Energienutzungspläne und Energiekonzepte für Kommunen und Landkreise aufgebaut. Geschäftsbereiche des Tiefbaus, die künftig an Bedeutung gewinnen, wie Gewässer- und Hochwasserschutz, Brücken- und Straßensanierung, werden gestärkt.

5.4 Handel: EDEKA Stadler + Honner Verwaltungs GmbH

5.4.1 Das Unternehmen

Die Stadler + Honner Verwaltungs GmbH wurde 1995 von den Cousins Stephan Stadler und Hans-Jürgen Honner in Arnbruck gegründet. Seitdem leiten die beiden gemeinsam die Geschäfte. Heute sind 350 Mitarbeiter in acht Märkten in Nieder- und Oberbayern beschäftigt. Weitere Markteröffnungen sind in Planung. Die Stadler + Honner Verwaltungs GmbH legt Wert auf einen festen Mitarbeiterstamm. Bei den Märkten in ländlichen Filialen trifft dies auf fast 90 Prozent der Mitarbeiter zu.

Bereits heute werden viele EDEKA-Märkte CO₂-neutral betrieben. Grundlage hierfür ist die optimale und standortspezifische Kombination modernster Technologien. Im Fokus stehen hier vor allem die Nutzung regenerativer Energien sowie der Einsatz umweltfreundlicher Kühltssysteme.

5.4.2 Sensitivität und Anpassungskapazität von EDEKA Stadler & Honner

- **Energie**

Die Beleuchtungstechnik wurde in sechs der acht Märkte bereits modernisiert und auf LED-Leuchtmittel umgestellt. Im Bereich Energie ist Kühlung in den Märkten von Stadler + Honner eines der wichtigsten Themen: Aktuell bestehen etwa 50% des Angebots in den Märkten aus frischer Ware, davon müssen bis zu 20% gekühlt oder tiefgekühlt werden. Der Anteil gekühlter bzw. tiefgekühlter Ware am Umsatz beträgt 45%. Geschlossene Kühltheken sind nicht für alle Produktgruppen geeignet: Bei Produkten, die in hoher Frequenz nachgefragt werden, ist durch ein ständiges Öffnen und Schließen der Kühltheken kaum Energie einzusparen. Wegen offener Kühlung muss in den Markt Bereichen mit Kühlregalen auch im Sommer geheizt werden, da es sonst zu kalt ist – doppelte Energieverbräuche und Kosten sind die Folge.

- **Gebäude und Infrastruktur**

Ein bauliches Problem in einigen Märkten stellen Glasfronten dar: Vor allem im Sommer sehen sich die Mitarbeiter an den Kassen großer Hitze ausgesetzt und die Sichtbarkeit der Displayanzeigen der Kassen wird durch die Sonneneinstrahlung eingeschränkt.

Bei Neubauten von Märkten wird künftig in eine Betonkernaktivierung investiert: diese sorgt durch Wärmespeicherung in einem trägen System für eine Senkung der Heizkosten. Betondecken und/oder -wände werden durch ein sie durchströmendes Heiz- oder Kühlmedium „thermisch aktiviert“ und geben die Wärme/Kälte an die Raumluft ab. Durch die großen Übertragungsflächen des Systems kann die Temperaturdifferenz zwischen dem Bauteil und dem zu temperierenden Raum niedrig sein, wodurch bspw. auch der effiziente Einsatz von Wärmepumpen ermöglicht wird. Außerdem kommt es aufgrund der extremen Trägheit des Systems zu einer zeitlichen Entkopplung von Energieerzeugung und -bedarf

und somit zu einer „Glättung“ der Leistungsspitzen. In einem der acht Märkte ist dies bereits baulich umgesetzt worden.

- **Rohstoffe und Produkte**

Veränderungen in der Nachfrage bzw. im Produktangebot erfordern eine ständige Sortimentsanpassung, die durch Folgen des Klimawandels noch verstärkt wird: In der Vergangenheit waren wetterbedingt einige Märkte von Lieferausfällen durch Straßenschäden betroffen, oder – wie im Jahr 2013 – wurde die Kartoffelernte durch Hochwasser stark beeinträchtigt. Dies führte zu Preissteigerungen und Angebotsproblemen. Derzeit laufen vorbereitende Maßnahmen, um ab 2015 in Kooperation mit einem regionalen Biohof Obst und Gemüse über die Märkte anbieten zu können. Ziel hierbei ist es, die Unabhängigkeit von Produktionsschwankungen und -schwierigkeiten der Zulieferer zu erhöhen.

5.5 Handel: Karl Jung GmbH & Co. KG

5.5.1 Das Unternehmen

Mit Arbeitsanzügen für die Beschäftigten der nahe gelegenen Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg (MAN) beginnt die mittlerweile über 100-jährige Firmengeschichte des Modehauses Jung in Augsburg. Schon bald entwickelte sich das Geschäft weiter zum allgemeinen Herrenausstatter und schließlich zum Modehaus für Damen und Herren.

In dem Familienunternehmen arbeiten heute über 60 Angestellte auf 2.800 Quadratmetern. Seit seinen Anfängen engagiert sich das Unternehmen für die Stadt Augsburg: So unterstützt das Modehaus Projekte zur Stadtteilentwicklung oder fördert Sportvereine wie den Bundesliga Fußballverein FC Augsburg und die Eishockeymannschaft der Augsburger Panther.

Das Modehaus Jung zählt durch die Modernisierung der gesamten Energie-, Heiz- und Klimatechnik zu den Vorreitern seiner Branche und konnte den Umbau-Prozess bei verschiedenen Anlässen und durch verschiedene Maßnahmen öffentlichkeitswirksam präsentieren.

5.5.2 Sensitivität und Anpassungskapazität vom Modehaus Jung

- **Gebäude und Energie**

Durch das Förderprogramm Energieberatung Mittelstand erhielt das Modehaus Jung 2009 entscheidende Impulse, das Unternehmen energietechnisch zu modernisieren. In Zusammenarbeit mit der IHK Schwaben wurde zunächst eine Energieeffizienzanalyse durchgeführt und anschließend ein neues Lüftungs- und Klimatisierungskonzept entworfen. Die Umsetzung erfolgte in drei Stufen und konnte 2013 abgeschlossen werden. Seitdem gibt es im gesamten Gebäude sechs Klimasysteme, die je nach Bedarf zugeschaltet werden können. Ergebnis sind einheitliche klimatische Bedingungen während des gesamten Jahres auf allen Verkaufsflächen in drei Stockwerken. Kamineffekte im Treppenhaus konnten abgestellt werden. Um den Kunden den Aufenthalt noch angenehmer zu gestalten, wurden die Umkleidekabinen zudem mit speziellen Lüftungssystemen ausgestattet.

Erneuert wurde auch die gesamte Beleuchtung: So wurden alle Werbelogos am Haus von Neonröhren auf LED-Leuchtmittel umgestellt, die Beleuchtung an der Fassade sowie in den Schaufenstern läuft auf einem Sparmodus und passt sich automatisch der Umstellung von Winter- auf Sommerzeit an. Die gesamten Verkaufsflächen werden durch besonders sparsame und moderne Leuchtkörper beleuchtet.

Durch diese Modernisierung der Klima- und Beleuchtungstechnik konnte der Stromverbrauch um mehr als 30 Prozent gesenkt werden – auch dank eines intelligenten Lastmanagements: Die großen Klimageräte und die Beleuchtungskörper in den Verkaufsräumen werden dafür nacheinander eingeschaltet.

Ein Großteil der Energiekosten wird zudem durch ein innovatives Heizsystem eingespart: Bis zu einer Außentemperatur von -18 °C wird die Beheizung komplett über Wärmetauscher geregelt, die der Gebäudeabluft Wärme entziehen. Wärmequellen sind neben der Beleuchtungsabwärme auch die Körperwärme der Mitarbeiter und Kunden. Erst wenn die Außentemperatur unter -18 °C sinkt, muss die Ölheizung zugeschaltet werden. Dies führt im Ergebnis zu einer Einsparung von rund 30.000 bis 35.000 Liter Heizöl und somit rund 91.000 kg CO_2 im Jahr.

5.6 Produzierendes Gewerbe: Huber Technik GmbH & Co. KG

5.6.1 Das Unternehmen

Das Familienunternehmen Huber Technik GmbH & Co.KG mit Firmensitz in Erding wurde 1925 gegründet. Vom Taxiunternehmen mit eigener Vulkanisieranstalt entwickelte sich der Betrieb zu einem Hersteller von Gummierzeugnissen und Fördersystemen. So steht der Name Huber seit fast 90 Jahren für qualitativ hochwertige Produkte im In- und Ausland. Mehr als 100 Mitarbeiter entwickeln innovative und individuelle Produkte, abgestimmt auf die speziellen Bedürfnisse der Kunden.

Neben der Produktion von Gummiartikeln, Gummiformartikeln, Gummi-Metall-Verbindungen, Walzenbelegung und anderen Spezialteilen steht die Entwicklung und Produktion von Gummiböden für die Milchviehhaltung im Vordergrund. 2002 wurde die Huber Technik Vertriebs GmbH als Tochterunternehmen gegründet. Die Händler des Vertriebsnetzes kümmern sich im In- und Ausland um den Landwirt vor Ort mit Beratung und Installation. Hergestellt werden die Gummi-Produkte auf über 40 dampfbeheizten, hydraulischen Formpressen. Verwendet werden Standard-Elastomere und Spezialkautschuk.

In der Fördertechnik werden durch den Sondermaschinenbau nahezu alle Anforderungen aus unterschiedlichsten Branchen erfüllt. Neben Förderbändern werden Scherautomaten, Vibrationsrinnen und Spezialmaschinen je nach Kundenauftrag konstruiert, produziert und montiert. Umfassende After-Sales-Betreuung in Form von z. B. regelmäßigen Revisionen auf Kundenwunsch ist selbstverständlich. Die rasche Ersatzteillieferung ist aufgrund der hohen Fertigungstiefe stets gewährleistet. Abgerundet wird das Leistungsspektrum durch Versand einschließlich Containerstau für die Verschiffung sowie die Zollabwicklung.

Um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken und stets hochqualifizierte Mitarbeiter vorhalten zu können, bildet das Unternehmen seit Jahrzehnten in verschiedenen Berufen aus. Aktuell sind zehn Auszubildende in den Berufen Konstruktionsmechaniker/-in, Elektroniker/-in für Energie- und Gebäudemanagement und Kauffrau/-mann für Büromanagement beschäftigt.

5.6.2 Sensitivität und Anpassungskapazität von Huber Technik

- **Gebäude und Energie**

Auf die klimatischen Veränderungen ist Huber Technik in einigen Bereichen schon gut vorbereitet. Im Jahr 2007 wurde das Bürogebäude mit einer Klimaanlage ausgestattet, so dass Huber Technik auf zunehmende Hitzebelastungen gut reagieren kann. Wärme spielt jedoch weiterhin eine wesentliche Rolle in den beiden Produktionshallen, da sich vor allem die Abwärme der Gummipressen in den Hallen verteilt. Zwar wurden zur energetischen Optimierung in den Jahren 2008 bis 2011 die Dachisolierung der Produktionshallen erneuert sowie Belüftungskamine eingebaut, jedoch wirkt mit steigenden Temperaturen die Abwärme als zusätzlicher Belastungsfaktor, zumal hier Energie ungenutzt verloren geht.

Im Hinblick auf Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien wurde bereits einiges umgesetzt: Neben der Erneuerung der Beleuchtungstechnik und dem Lastmanagement zur Glättung

der Stromspitzen wurde 2011 eine 500 kWp PV-Anlage auf den Dachflächen installiert. Diese deckt rund 50% des Eigenstromverbrauchs der Firma Huber Technik.

Die Temperierung der Vulkanisationspressen auf ca. 150° C erfolgt mit überhitztem Wasserdampf von 6 bar, der in zwei Dampfkesselanlagen erzeugt wird. Anfang 2014 wurde ein älterer Dampferzeuger gegen einen modernen Kessel mit stufenlos regelbarem Umschaltbrenner für Gas und Heizöl Kombibetrieb mit nachgeschaltetem Economizer und thermischer Entgasungsanlage ersetzt. Dank automatischer Leitwertregelung und Abschlammautomatik konnte der Verbrauch von Primärenergie (Gas bzw. leichtes Heizöl) nach ersten Auswertungen um mehr als 25% reduziert werden. Außerdem wurden die Wasserenthärtung und die Umkehrosmose auf den neuesten technischen Stand gebracht.

- **Mitarbeiter**

Die Geschäftsführung ist bemüht, in Hitzeperioden durch Anpassung der Arbeitszeiten oder Aktionen wie „Eiscreme für alle“ die Beeinträchtigung der Mitarbeiter durch hohe Temperaturen in Außen- wie Innenbereichen zu verringern.

5.7 Produzierendes Gewerbe: Premium AEROTEC

5.7.1 Das Unternehmen

Premium AEROTEC zählt zu den weltweit führenden Unternehmen in der Entwicklung und Herstellung von Strukturen und Fertigungssystemen für den zivilen und militärischen Flugzeugbau. An seinen Standorten Augsburg, Bremen, Nordenham, Varel und Braşov (Rumänien) fertigt AEROTEC mit rund 9.000 Beschäftigten modernste Flugzeugstrukturen aus Aluminium, Titan und Kohlenstofffaserverbundstoffen (CFK) für die gesamte Airbus-Familie. Entstanden ist Premium AEROTEC als eigenständiges Unternehmen im Jahre 2009 durch den Zusammenschluss des damaligen EADS-Werks in Augsburg, der einstigen Airbus-Standorte sowie Nordenham und Varel.

An der Studie nahm der Standort Augsburg mit seinen drei Werksteilen im Stadtgebiet und einem weiteren am Flugplatz Lagerlechfeld teil. Insgesamt sind dort rund 4.000 Beschäftigte in Entwicklung und Fertigung tätig. Das Portfolio reicht von Einzelteilen bis zur Montage kompletter Flugzeugsektionen, die direkt an die jeweiligen Endmontagelinien der Kunden in Hamburg, Toulouse oder Manching geliefert werden. Fertigungsschwerpunkte sind die Großteilzerspannung von Aluminium- und Titanbauteilen für Rumpfstrukturen sowie die Kant- und Profiltteilproduktion. Dort fertigt das Unternehmen zumeist Verbindungsteile für die Montage der Außenhaut und der Innenausstattung der Flugzeuge. In den verschiedenen Montagezentren des Standorts entstehen aus Einzelteilen und zugelieferten Komponenten größere Baugruppen. Neben der bewährten Metallbauweise investiert Premium AEROTEC verstärkt in die CFK-Technologie.

5.7.2 Sensitivität und Anpassungskapazität von Premium AEROTEC

Als Großunternehmen verfügt Premium AEROTEC über ein Umweltmanagementsystem. Darin ist die betriebliche Umweltpolitik festgelegt, das heißt, Umweltziele und -verantwortlichkeiten werden festgeschrieben – immer auf Basis des geltenden Umweltrechts. Teil dieses Systems ist das AGU-Management (Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz), das die speziellen Auswirkungen des Klimawandels auf Premium AEROTEC beobachtet. Dieses Gremium tagt vier Mal jährlich, diskutiert zahlreiche Vorschläge auch aus dem Mitarbeiterkreis und überwacht die beschlossenen Verbesserungsmaßnahmen. Die Berichterstattung im Rahmen des Umweltmanagementsystems macht Veränderungen transparent und gibt Hinweise zu Handlungsoptionen.

Neben AGU-Großprojekten – wie einer zentralen Kühlwasserversorgung mit geschlossenem Kreislauf, die mit hohen Investitionen verbunden ist – haben sich auch kleine pragmatische Lösungen im Alltag

bewährt. Im Zuge eines aktiven Gesundheitsmanagements erhalten die Mitarbeiter in Hitzeperioden zusätzliche Getränke, das Gleitzeitmodell ermöglicht Flexibilität, und Lüftungsempfehlungen sorgen für möglichst angenehme Temperaturen am Arbeitsplatz.

Zwei Werksteile liegen im Trinkwasserschutzgebiet der Stadt Augsburg. Deshalb hat der Umweltschutz dort seit jeher einen hohen Stellenwert. Bereits im Jahr 2000 hat sich der Standort Augsburg dazu verpflichtet, eine regelmäßige Umweltzertifizierung nach DIN EN ISO 14001 und EMAS durchführen zu lassen. Im Jahr 2012 wurde dies auch auf die norddeutschen Standorte von Premium AEROTEC ausgeweitet.

5.8 Produzierendes Gewerbe: SALUS Haus Dr. med. Otto Greither Nachf. GmbH & Co. KG

5.8.1 Das Unternehmen

SALUS wurde 1916 von Dr. med. Otto Greither, dem Vater des heutigen Inhabers Otto Greither, gegründet. Dieser führt das Unternehmen seit 1945 und setzt sich seit Jahrzehnten persönlich für eine ökologische Unternehmensführung ein. Seit 1968 befindet sich der Firmensitz in Bruckmühl.

SALUS stellt Naturarzneimittel und diätetische Lebensmittel her, insgesamt rund 1.500 verschiedene Artikel wie Arznei-, Kräuter- und Gewürztees, Heilpflanzen, Küchenkräuter und Kräuterbonbons, Tonika und Tropfen sowie Elixiere und Arzneiweine. Die SALUS-Produkte werden im Reform- und Naturkosthandel und in Apotheken sowie international in über 60 Ländern vertrieben.

Der Erhalt und die schonende Nutzung der Umwelt werden als wichtigste Voraussetzungen für nachhaltiges Wirtschaften angesehen. SALUS setzt für seine Lebens- und Arzneimittel nach Möglichkeit Bio-Rohstoffe ein, denn ökologischer Landbau ist aktiver Umweltschutz. Um die wertvollen Rohstoffe so naturbelassen wie möglich verarbeiten zu können, verzichtet SALUS ebenso konsequent auf Konservierungsstoffe in Arznei- und Lebensmitteln wie auf künstliche oder naturidentische Aromen. Auch den Einsatz von Agro-Gentechnik in der Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung lehnt SALUS aus Überzeugung rigoros ab.

SALUS engagiert sich bereits seit knapp 100 Jahren für Ökologie und Nachhaltigkeit und verfügt seit 1996 – als erstes Unternehmen in der Reformwarenbranche – über ein zertifiziertes Umweltmanagementsystem nach EMAS und ISO 14001.

Hinsichtlich Klimaschutz und Energieeffizienz nimmt SALUS eine Vorreiterrolle ein. Eine Vielzahl von Maßnahmen ist bereits umgesetzt bzw. in konkreter Planung. Fokussiert werden die Bereiche Gebäude/Energie, Rohstoffe/Produktion sowie Mitarbeiter.

5.8.2 Sensitivität und Anpassungskapazität von SALUS

- **Gebäude und Energie**

Die nachhaltige Energieversorgung ist bei SALUS schon immer ein zentrales Anliegen: Bereits im Jahr 1968 war das Vorhandensein von Wasserkraftwerken ein wesentliches Kriterium bei der Standortwahl. In betriebseigenen Wasserkraftwerken und Photovoltaikanlagen werden jährlich ca. 2.700 MWh Strom erzeugt. Dies entspricht ca. 90 % der verbrauchten Strommenge. Darüber hinaus wird ausschließlich Öko-Strom bezogen. Solarthermieanlagen unterstützen die Warmwasserbereitung und die Gebäudeheizung.

Zur Kühlung von Produktionsanlagen setzt SALUS auf ein mehrstufiges System: In den Anlagen findet zunächst eine Vorkühlung mit Flusswasser statt. Je nach Außentemperatur wird das Wasser in einer zweiten Stufe über einen hybriden Trockenkühler mit Außenluft weiter gekühlt. Erst ab

Außentemperaturen über 18°C wird eine Kompressorkältemaschine erforderlich. Jährlich können so ca. 250 MWh Strom eingespart werden.

Die Lüftungsanlagen für die Produktionsgebäude sind mit einem energieeffizienten Wärmerückgewinnungssystem (Wirkungsgrad 90–95 %) ausgestattet. Trotz hoher Luftwechselzahlen kann so auch in den Wintermonaten weitgehend auf eine Beheizung der Räume verzichtet werden. Im Vergleich zu einer Anlage ohne Wärmerückgewinnung können so jährlich ca. 500 MWh eingespart werden.

Zur Beheizung des Werkstattgebäudes wird die Generatorabwärme vom Wasserkraftwerk genutzt. Die Druckluftstation wurde energieoptimiert, indem sie mit einem Wärmerückgewinnungssystem und geregelten, hocheffizienten Kompressoren ausgestattet wurde. Am Dampfsystem werden Abwärmeströme aus der Entgasung und der Nachdampf aus den Kondensatbehältern zur Trinkwassererwärmung genutzt. Die Außenbeleuchtung wurde auf LED-Technik umgerüstet. Bewegungsmelder sorgen für eine bedarfsgerechte Beleuchtung. Als weitere energiesparende Maßnahme erfolgt das Schließen der Fenster in den WC-Bereichen nach dem Öffnen automatisch.

Im Jahr 2014 wurde der Stromverbrauch im Rahmen einer systemischen Optimierung durch zahlreiche weitere Maßnahmen aus den Bereichen Beleuchtung, Wärmerückgewinnung, geregelte Antriebe und hocheffiziente Motoren reduziert.

Trotz strenger Temperaturanforderungen im Lebensmittel- und Pharmabereich kommen die Lagergebäude für Rohstoffe und Fertigwaren (abgesehen von Kühlräumen) bislang ohne energieaufwendige Kompressionskühlung aus. Um die Temperatur auch im Sommer niedrig zu halten, werden die Räume nachts mit Außenluft gekühlt. Photovoltaikbauteile beschatten die Fenster einer Lagerhalle und verhindern so eine übermäßige Erwärmung. Den gleichen Effekt hat ein Wärmeschutzlack, der nachträglich auf Lichtkuppeln aufgetragen wurde. Kälte, die beim Betrieb einer Druckentwesungsanlage anfällt, wird in eine Lagerhalle geleitet und trägt dazu bei, dass dort die Raumtemperatur niedrig bleibt. Am Verwaltungsgebäude wurde nachträglich eine Wärmedämmung angebracht.

- **Rohstoffe und Produktion**

Für die SALUS-Produkte werden bevorzugt Bio-Rohstoffe eingesetzt, die zum Teil auf eigenen Farmen in Chile angebaut werden, denn ökologische Landwirtschaft ist aktiver Umwelt- und Klimaschutz.

Alle Produktionsprozesse sind ressourcenschonend gestaltet und ökologisch optimiert. Dies betrifft neben der Energieeffizienz insbesondere die Bereiche Wasserverbrauch und Einsatz von Betriebsmitteln. Sie werden laufend auf weitere Verbesserungspotentiale hin überprüft.

Bei SALUS fallen zu überwiegendem Teil pflanzliche Reststoffe an. Diese werden in einer Biogasanlage in der unmittelbaren Umgebung energetisch verwertet. Darüber hinaus werden Lieferanten mit EMAS-Registrierung bzw. ISO 14001-Zertifizierung bevorzugt.

- **Mitarbeiter**

Alle Mitarbeiter sind aktiv mit in das Umweltmanagementsystem eingebunden. In Schulungen und auch über die Mitarbeiterzeitung „SALUS Bladl“ werden die Mitarbeiter bezüglich Energieeffizienz und Klimaschutz sensibilisiert. Mit Aktionen wie dem Verleih von Strommessgeräten zur Ermittlung des Stromverbrauches zuhause soll das Thema Energieeffizienz auch in den privaten Bereich der Mitarbeiter transportiert werden. Insbesondere für Auszubildende gibt es ein umfangreiches Weiterbildungsangebot zum Thema Nachhaltigkeit.

6. Ergebnisse der Studie

6.1 Betroffenheit der Branchen vom Klimawandel

6.1.1 Exposition und Sensitivität der drei Branchen in Bayern

Die stärksten Konsequenzen für Unternehmen der drei Branchen werden im Zusammenhang mit dem Temperaturanstieg v.a. im Sommer (mit einer Zunahme der Sommer- und Hitzetage) und häufigeren Extremwetterereignissen (insbesondere Hochwasser) erwartet.

Längere Sommer und eine Zunahme von Hitzetagen und Hitzeperioden haben starke Auswirkungen auf Mensch, Maschine und Natur: Vom Rückgang der Produktivität infolge von beeinträchtigter Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter, Problemen mit der Funktionsfähigkeit von Maschinen und Auswirkungen auf Rohstoffe fühlen sich alle drei Branchen betroffen.

Vor allem bei der Bereitstellung und Beschaffung von Rohstoffen und Materialien bestehen große Abhängigkeiten, die von regional bis international reichen. Besonders in diesem Bereich wird eine starke Betroffenheit vom weltweiten Klimawandel wahrgenommen. Insbesondere die Produktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse wird zukünftig mit immer mehr Unsicherheiten konfrontiert sein.

Hinsichtlich zunehmender Extremwetterereignisse besteht aufgrund ihrer schlechten Vorhersagbarkeit und ihrer Auswirkungen auf die unterschiedlichsten Alltags- und Lebensbereiche ebenfalls branchenübergreifend eine hohe Sensitivität der Unternehmen: Eigene Gebäude und Infrastrukturen bis hin zu nationalen und internationalen Logistikketten (z.B. Einschränkungen infolge von Schäden an Straßen und Schienen) liegen hier im Fokus.

In Bezug auf wärmere Winter mit einem Rückgang der Frost- und Eistage wird die Sensitivität etwas geringer eingestuft, jedoch werden vor allem positive Effekte für Handel, Bau und Produzierende Wirtschaft erwartet. Schwerpunktmäßig werden Kosteneinsparungen und Verbesserungen für Verkehr und Logistik damit verbunden.

6.1.2 Branchenübergreifende Risiken und Anpassungsmaßnahmen

Insgesamt verbinden die drei Branchen mehr Risiken als Chancen mit dem Klimawandel. Gleichwohl werden viele Möglichkeiten zur Vermeidung bzw. zur Verringerung negativer Auswirkungen gesehen.

In Tabelle 1 sind wesentliche Risiken und Anpassungsmaßnahmen aufgeführt.

Tabelle 1: Risiken und Anpassungsmaßnahmen (branchenübergreifend)

Klimafolge	Risiken	Anpassungsmaßnahmen
Klimawandel allgemein	<ul style="list-style-type: none"> • Umsatzeinbußen und Imageschäden durch fehlende Anpassungsbereitschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Standortbezogene Risikoanalyse • Anpassen des Produktportfolios • Monitoring der klimatischen und politischen Rahmenbedingungen
Temperaturanstieg und Hitzetage	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinträchtigung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Arbeitskräfte durch Hitze • Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit von Maschinen und Qualität von Produkten und Materialien infolge zunehmender Erwärmung der Innenräume • Stärkere Kühlung von Rohstoffen und Produkten erforderlich (beim Transport, in Lagern und Märkten) • Steigende Energiekosten für Klimatisierung und Kühlung • Infrastrukturelle Schäden • Lieferverzögerungen infolge von Schäden an Straßen und Schienen • Sinkende Heizkosten im Winter 	<ul style="list-style-type: none"> • Präventiver Arbeitsschutz (Schulungen, Funktionskleidung etc.) • Einbau innovativer und klimaschonender Kühlung (für Gebäude, Tiefkühlager und Kühltruhen) • Maßnahmen gegen Hitze und Sonneneinstrahlung, z.B. Gebäudeisolierung (Dach, Fassaden, Fenster etc.) • Minimieren der inneren Wärmelasten, um Kühlbedarf zu verringern • Einführung eines Wärme- und Strommanagements • Angepasste Logistik- und Lagerkonzepte (Kühlung, Auslieferzeiten etc.)
Extremwetterereignisse, Hochwasser	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastrukturelle Schäden • Lieferverzögerungen infolge von Schäden an Straßen und Schienen • Verstärkte Be- und Überlastung von Abwasser- und Kanalisationssystemen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserte Warenwirtschaftssysteme zur Absicherung der Produktion • Nachhaltige Sicherung von Rohstoffen (Aufklärung, strategische Allianzen mit Zulieferern, Verwendung alternativer Rohstoffe etc.)

6.1.3 Branchenübergreifende Chancen und Anpassungsmaßnahmen

Branchenübergreifend werden deutlich mehr negative als positive Konsequenzen im Sinne wirtschaftlicher Chancen erwartet. Jedoch zeigte sich im Laufe der Studie, dass im Zuge der aktiven Auseinandersetzung mit den klimatischen Veränderungen und deren Auswirkung auf das eigene Unternehmen zunehmend auch Chancen identifiziert werden konnten.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Ergebnisse dargestellt:

Tabelle 2: Chancen und Anpassungsmaßnahmen (branchenübergreifend)

Klimafolge	Chancen	Anpassungsmaßnahmen
Klimawandel allgemein	<ul style="list-style-type: none"> • Steigende Nachfrage nach klimaverträglichen und energieeffizienten Produkten, Anpassungsgütern und Dienstleistungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassen des Produktportfolios • Bereitstellung von innovativen Anpassungsgütern und nachhaltigen Dienstleistungen • Intensivierung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie Kooperationen mit Hochschulen • Monitoring der klimatischen und politischen Rahmenbedingungen
Temperaturanstieg: wärmere Sommer	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Erträge von Solaranlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau bzw. Einführung von Stromeigenproduktion • Verpachtung von Dachflächen zur Energieerzeugung (Solar)
Temperaturanstieg: mildere Winter, weniger Eis- und Frosttage	<ul style="list-style-type: none"> • Sinkende Energiekosten • Verbesserung der Unfallbilanz • Rückgang der Lieferverzögerungen im Winter 	

6.1.4 Branchenspezifische Risiken, Chancen und Anpassungsmaßnahmen

Neben den branchenübergreifenden Ergebnissen gibt es zahlreiche nur für einzelne Wirtschaftszweige relevante Risiken, Chancen und Anpassungsmaßnahmen. Im Folgenden sind wesentliche Ergebnisse – aufgeteilt nach den Branchen – dargestellt.

Tabelle 3: Baubranche - Risiken, Chancen, Anpassungsmaßnahmen

Risiken	<ul style="list-style-type: none"> • Steigende Kosten für Materialien infolge von Rohstoffknappheit und höheren Transport- und Energiekosten • Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf den Bauablauf (Schäden und Verzögerungen) • Klimabedingte Veränderungen der Bodenbeschaffenheit
Chancen	<ul style="list-style-type: none"> • Steigende Nachfrage nach energetischer Sanierung und nachhaltigem Bauen • Zunahme von Aufträgen infolge von Extremwetterereignissen und zur Vorsorge von Schäden • Verringerung der Saisonalität durch mildere Winter: <i>„Saisonalität der Bauwirtschaft ist ein großes Thema, das wir abfedern durch verschiedene sozialpolitische Maßnahmen, die insbesondere dazu dienen, dass die Beschäftigten nicht entlassen werden müssen. Wenn wir diesen Komplex an sozialpolitischen Instrumenten auch mittelfristig runterfahren können, dann ist das für die Branche ein Riesenthema. Das macht es uns auch nach wie vor schwer, Arbeitskräfte und Nachwuchs für die Branche zu gewinnen. Je weniger wir Saisongewerbe sind, desto besser ist das für die Branche.“</i> (Int_02) • Umsatzfördernde klima- und energiepolitische Maßnahmen, z.B. steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung (Hebung der Sanierungsquote im Bestand)
Anpassungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • (Weiter-) Entwicklung von Baumaterialien, die Temperaturschwankungen, höhere UV-Strahlung und Belastungen tolerieren und hitzebeständig sind • Flexible Arbeitszeiten bei sehr hohen Temperaturen • Intensivierung des Arbeitsschutzes (z.B. Einsatz und Verbesserung spezieller UV-beständiger Schutzhelme und Schutzkleidung): <i>„Arbeitsschutz, ein UV beständiger Schutzhelm und Schutzkleidung, um vor steigender UV-Strahlung zu schützen: Das gibt es schon. Das Problem ist, dass das Zeug alles furchtbar heiß ist. Man schwitzt extrem.“</i> (Int_03) • Anpassung des Baudesigns an veränderte klimatische Bedingungen, v.a. Fassaden- und Dachisolierung • Bei Neubauten Berücksichtigung zukünftiger Extremwetterereignisse und damit verbundener erhöhter bauphysikalischer Belastungen • Baulicher Hochwasserschutz • Renovierung von Kläranlagen und Kanalsystemen: <i>„Damit die Kläranlagen nicht überlaufen, was momentan bei Starkregen regelmäßig passiert, und damit der technische Aufwand, den Schmutz aus dem Mischwasser wieder herauszufiltern, in vernünftigen Bahnen bleibt, wird es in den nächsten Jahrzehnten wahrscheinlich eine riesige Welle an Renovierungen von Kanälen, Kläranlagen und Niederschlagsentsorgungsanlagen geben.“</i> (Int_02)

Tabelle 4: Handel - Risiken, Chancen, Anpassungsmaßnahmen

Risiken	<ul style="list-style-type: none"> • Intensivierung gekühlter Transporte und Lagerung sowie stärkere Klimatisierung der Innenräume • Anstieg der Preisschwankungen und Beschaffungsrisiken (v.a. Lebensmittelhandel): <i>„Wenn dann Felder überflutet und die Ernten vernichtet werden, führt das ja auch wieder zwangsläufig zu einer Verknappung und dann zu höheren Preisen.“</i> (Int_04) • Schwankende Nachfrage von wetter- und saisonabhängigen Waren: <i>„Wenn z.B. die Winterkleidung nicht nachgefragt wird: Da war mal so ein warmer Winter, da sind unsere ganzen Händler auf dem Winterklamotten sitzen geblieben. Die haben das alle abschreiben müssen.“</i> (Int_04)
Chancen	<ul style="list-style-type: none"> • Steigende Nachfrage nach klimaverträglichen Produkten und Anpassungsgütern (z.B. Textilien mit spezifischen Eigenschaften, Erfrischungsgetränken) • Steigende Nachfrage nach regionalen Produkten: <i>„Der Mensch ist was er isst. Das wird immer wichtiger, das ist ein prioritäres Thema. Regionale Produkte, wenn sie richtig glaubhaft rausgestellt und hergestellt werden, das ist die Zukunft Nr. 1. Dafür zahlt man auch gern höhere Preise.“</i> (Int_01) • Stärkere Kundenbindung durch frühzeitige Sortimentsanpassung
Anpassungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Steigerung des Einkaufskomforts insbesondere in den Sommermonaten • Aufklärungsarbeit der Händler und Zulieferer über erwartete klimatische Veränderungen • Anpassung der Sortimentsgestaltung • Breitere Basis für Bezug von Obst und Gemüse: <i>„Beschaffungsrisiken kann ich teilweise kompensieren, (...) indem ich mir komplementäre Belieferer für den Notfall zulege und ich in solchen Gebieten produzieren lasse, die eben nicht so gefährdet sind. (...) Diese Abhängigkeit, die kann ich dezimieren, aber das kostet natürlich.“</i> (Int_01) • Unterstützung der Partner bzw. Lieferanten im Ausland z. B. bei Bodenschutz oder Sicherung der Wasserverfügbarkeit

Tabelle 5: Produzierendes Gewerbe – Risiken, Chancen, Anpassungsmaßnahmen

<p>Risiken</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rückgang der Kühlwasserverfügbarkeit bzw. Effektivität der Kühlung: <i>„Aber das Thema Wasserangebot, das ist natürlich eine physikalische Gesetzmäßigkeit. Wenn ich etwas auf 20 Grad runterkühlen muss und ich habe ein Wasser mit 8 Grad, dann brauche ich viel weniger Wasser, als wenn ich ein Wasser mit 17 oder 18 Grad habe. Das ist schon eine ökonomische Geschichte, dass man ein entsprechendes Kühlwasserangebot braucht.“</i> (Int_05) • Höherer Energie- und Investitionskosten für Kühlung: <i>„...und wenn ein zu hoher Stromverbrauch für die Kühlung da ist, dann rentiert sich ein Verfahren nicht mehr und dann muss man dort hingehen, wo sich das Verfahren rentiert.“</i> (Int_05) • Störung der Produktionsprozesse durch Lieferverzögerungen • Steigende Kosten für Materialien aufgrund von Rohstoffknappheit
<p>Chancen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Absatzmöglichkeiten und -märkte • Nachfrage nach klimafreundlichen Produkten (z.B. zur Energieeinsparung) und Anpassungsgütern (z.B. Dämmstoffe zur Kälte- oder Wärmedämmung) • Entwicklung neuer Produkte zur Anpassung an verfügbare Rohstoffe und zur effizienteren Nutzung von Wasser • Rückgang der Lieferverzögerungen im Winter
<p>Anpassungsmaßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassen der Kühlsysteme für den Betrieb von Industrieanlagen, Reduzierung des Bedarfs an Kühlwasser • Nutzung von industrieller Abwärme • Maßnahmen zur Ressourcen- und Rohstoffsicherung, z.B. Kreislaufwirtschaft, Suche nach weniger gefährdeten Alternativen bei der Rohstoffversorgung • Anpassung des Produktportfolios an sich verändernde Kundenbedürfnisse • Vermarktung mit Einbeziehung von Klimaaspekten

7. Ergebnisse der Fallstudien

7.1 Bau-Fritz GmbH & Co. KG – Nachhaltiges Bauen im Fokus

7.1.1 Chancen und Risiken

Im Zuge der zu erwartenden klimatischen Veränderungen rechnet Bau-Fritz mit einer Veränderung der Nachfrage: Autonome und energieeffiziente Häuser sowie die Einbindung regenerativer Energieerzeugung in Neubauten und bei Sanierungen liegen im Trend (vgl. Abb. 6). Eine gute Beratungsleistung für den Kunden hinsichtlich dieser neuen baulichen Möglichkeiten wird immer wichtiger. Dabei profitiert Bau-Fritz von einer stärkeren Nachfrage nach Angeboten aus einer Hand sowie vom Bezug der nachwachsenden Rohstoffe (NAWARO) aus der Region bzw. aus Deutschland oder Europa.

Laut Klimaprojektion für das Jahr 2060 erwarten den Landkreis Unterallgäu, in dem auch Bau-Fritz seinen Sitz in der Gemeinde Erkheim hat, eine Zunahme an Hitzetagen um bis zu 11 Tage im Jahr und ein Anstieg der Lufttemperatur im Sommer um bis zu 4°C. Hier sieht Bau-Fritz ebenfalls eine Chance: Dank alternativer Beschattungs- und Klimatisierungssysteme und dem Einsatz von NAWARO als Dämmstoff rechnet das Unternehmen mit sinkenden Energiekosten sowie einer steigenden Nachfrage nach innovativen Belüftungssystemen. Auch die bis Mitte des Jahrhunderts erwartete Abnahme der Niederschlagssumme um bis zu 100 mm kann zu einem erhöhten Interesse an innovativer Haustechnik für die Brauch- und Regenwassernutzung führen.

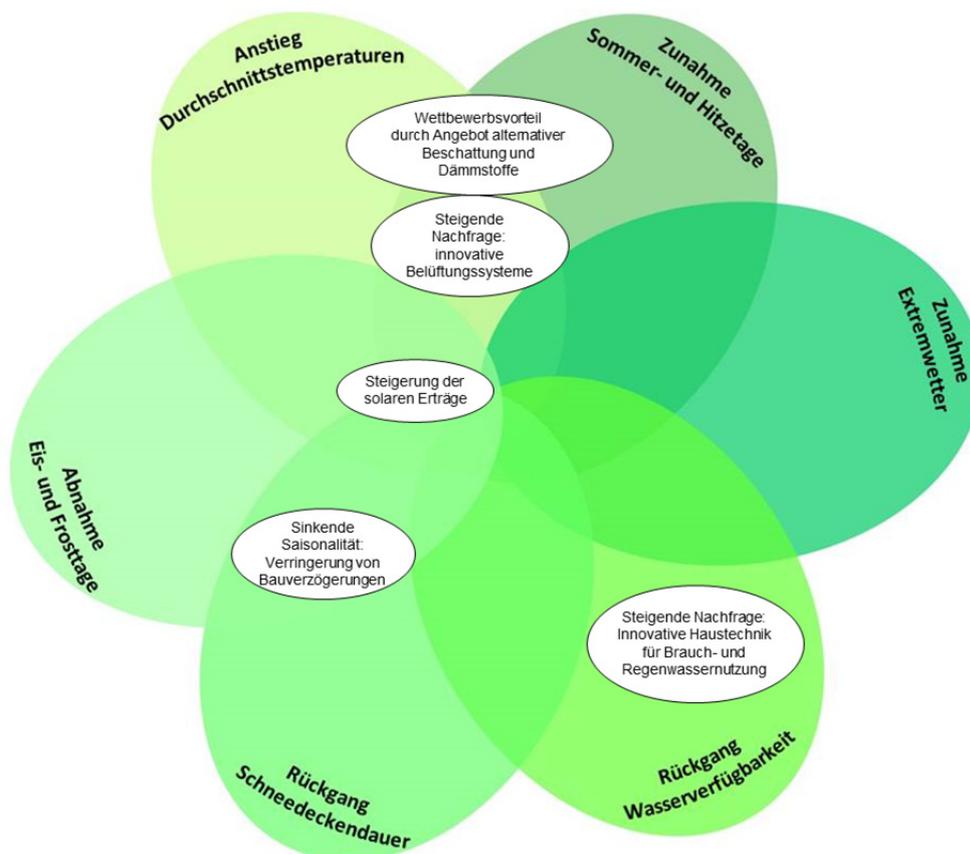


Abbildung 6: Klimaprojektionen und Chancen am Beispiel der Firma Bau-Fritz

Dem prognostizierten Rückgang der Schneedeckendauer um 30 bis 60 Tage und der Abnahme von Frosttagen um bis zu 40 Tage kann die Baufirma viel Positives abgewinnen: Nicht nur die Mitarbeiter sind weniger betroffen von Eis und Kälte, auch die Stromeigenproduktion kann sich erhöhen, wenn Solaranlagen im Winter länger schneefrei sind. Damit steigert Bau-Fritz seine Unabhängigkeit von Stromanbietern. Außerdem führt eine sinkende Saisonalität in der Bauwirtschaft zu höherer Planungssicherheit sowie zu steigender Produktivität: z. B. werden Kellerbauten zukünftig auch im Winter möglich sein.

Der Klimawandel birgt aber auch Risiken für Bau-Fritz: Eine ständige Weiterentwicklung der Produkte ist geboten, ansonsten drohen finanzielle Einbußen und Imageprobleme sowie eine Verschlechterung der Auftragslage (vgl. Abb. 7).

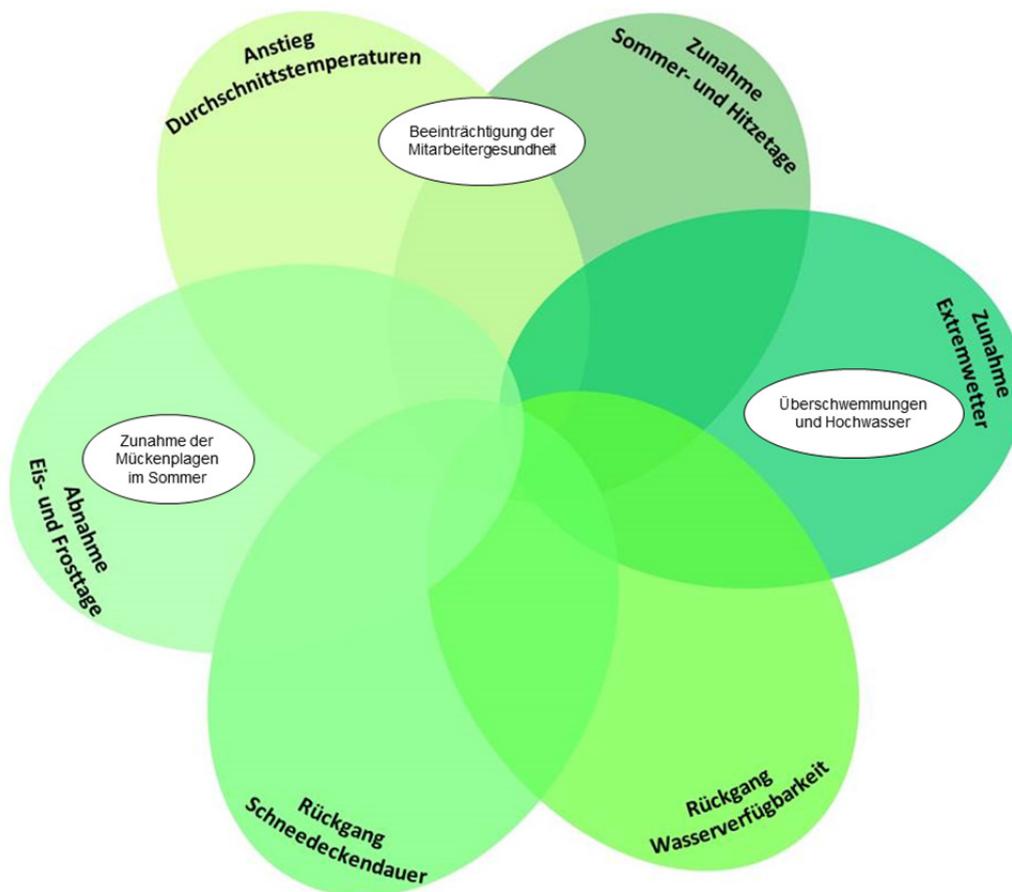


Abbildung 7: Klimaprojektionen und Risiken am Beispiel der Firma Bau-Fritz

Die Zunahme der Hitzetage und steigende Lufttemperaturen können unmittelbar zu einer Beeinträchtigung der Gesundheit der Mitarbeiter wie Herz-Kreislauf-Probleme und ein erhöhtes Risiko für Hautkrebserkrankungen aufgrund verstärkter UV-Strahlung führen.

Auch die steigende Gefahr durch Überschwemmungen und Hochwasser würde Bau-Fritz betreffen. Mildere Winter können neben vielen Chancen auch das Risiko stärkerer Mückenplagen im Sommer mit sich bringen.

7.1.2 Anpassungsstrategien

Neben dem Vorantreiben der eigenen Forschung und Entwicklung (z. B. Verbesserung der Dämmung) wird Bau-Fritz sowohl bestehende als auch neue Klimaanpassungsmaßnahmen kontinuierlich aufgreifen, überprüfen und adaptieren. Dabei werden v. a. Maßnahmen der Handlungsfelder Gebäude und Infrastruktur, Rohstoffe und Produkte sowie Mitarbeiter fokussiert.

- **Gebäude und Infrastruktur:** Für 2015 ist eine Fensterverschattung der Produktionshallen durch die Anpflanzung von Hopfen geplant. Außerdem wird für die Schaffung von klimatisch günstigeren Kleinräumen (innen wie außen) und als Windschutz der Baumbestand auf dem Firmengelände fortlaufend ergänzt. Speziell für die Sommermonate wird überlegt, die Betriebs- und Produktionsgebäude mithilfe von natürlicher Klimatisierung (z. B. Nachtkühlung) zu kühlen. Langfristig ist eine Modellierung des Betriebs- und Produktionsgeländes beabsichtigt, um mögliche gefährdete Bereiche bei Extremwetterereignissen zu identifizieren.
- **Mitarbeiter:** Das Risiko von Herz-Kreislauferkrankungen soll bei sehr hohen Temperaturen durch flexible Arbeitszeiten verringert werden. Das Nutzen technischer Innovationen ermöglicht die Reduzierung der körperlichen Anforderungen bei der Produktion und Montage der Häuser. Die bereits existierende UV-beständige Schutzkleidung wird permanent durch neue Produkte, z. B. mit einer besseren Lüftung, ausgetauscht bzw. ergänzt.
- **Rohstoffe und Produkte:** Für die Anpassung des Produktes Holzhaus an die steigenden Temperaturen stellt sich Bau-Fritz zukünftig auf folgende Aspekte ein:
 - eine stärkere Nutzung von Bau- und Verdichtungsmaterialien, die Temperaturschwankungen, höheren UV-Strahlungen und anderen Belastungen standhalten,
 - einen vermehrten Einbau von Lüftungssystemen und Nachtkühlungen,
 - eine verstärkte Fassaden- und Dachisolierung,
 - eine Begrünung von Dächern,
 - eine Reduktion der Sonneneinstrahlung durch Verschattung der Fenster,
 - eine größere Nachfrage nach dem Einbau von integrierten Brauchwassernetzen inklusive Brauchwassertank für Trockenperioden,
 - einen erhöhten Schulungsbedarf der Planungspartner, um modifizierte Energiesparhäuser mit sommerlichen Wohneigenschaften zu ermöglichen.

Im Hinblick auf Extremwetterereignisse werden bei Neubauten u. a. ein spezieller Schutz von Glasflächen und eine erhöhte Bauweise des Kellers nötig sein. Zusätzlich soll mittel- bis langfristig die Beratung hinsichtlich Geländemodellierung zur optimierten Wasserab- und -umleitung bei Starkregenereignissen intensiviert werden. Bau-Fritz wird langfristig die Möglichkeit von abgeplanten LKWs für den Transport und/oder dickere Verpackung der Bauteile sowie mögliche Zwischenlagerung von Bauteilen auf Baustellen/Betriebsgelände prüfen.

Um zukünftig die Rohstofflieferung sicherzustellen, kann langfristig die Verarbeitungstiefe (z. B. Rohmaterial einkaufen und Späne für Dämmung selber produzieren) angepasst werden und eine Umstellung von Fichte auf andere Holzarten (Eiche, Ahorn oder Neuzüchtungen) erfolgen.

7.2 COPLAN AG – Baubranche im Wandel

7.2.1 Chancen und Risiken

Mitbedingt durch den Klimawandel geht der Trend zum Bau autonomer Häuser und zur Einbindung regenerativer Energieerzeugung in Neubauten und bei Sanierungen. Die Beratung der Kunden wird hier zunehmend an Bedeutung gewinnen. Durch eine Qualifizierung der Mitarbeiter kann COPLAN eine Vorreiterrolle einnehmen und die Attraktivität des Unternehmens sowohl für neue Mitarbeiter als auch Kunden erhöhen.

COPLAN rechnet auch mit einer Fülle neuer Vorschriften und Gesetze bzgl. klima- und energiepolitischer Maßnahmen, die das Baugewerbe betreffen werden und von denen das Unternehmen profitieren wird – vorausgesetzt, es stellt sich frühzeitig darauf ein (vgl. Abb. 8). So erwartet COPLAN von der für den Landkreis Rottal-Inn prognostizierten Zunahme der Hitzetage um bis zu 14 Tage im Jahr sowie der ansteigenden Lufttemperatur im Sommer um bis zu 4°C eine wachsende Nachfrage nach innovativen Belüftungssystemen. Höhere Temperaturen können sich außerdem positiv auf Materialeigenschaften auswirken: z. B. muss Bitumen zur Verarbeitung erhitzt werden; bei höherer Außentemperatur ist der energetische Aufwand dafür geringer.

Ein vermehrtes Auftreten von Straßenschäden sowie Spurrillen durch höhere Temperaturen und mehr Hitzetage können zu einer Zunahme von Aufträgen zur Straßenausbesserung führen.

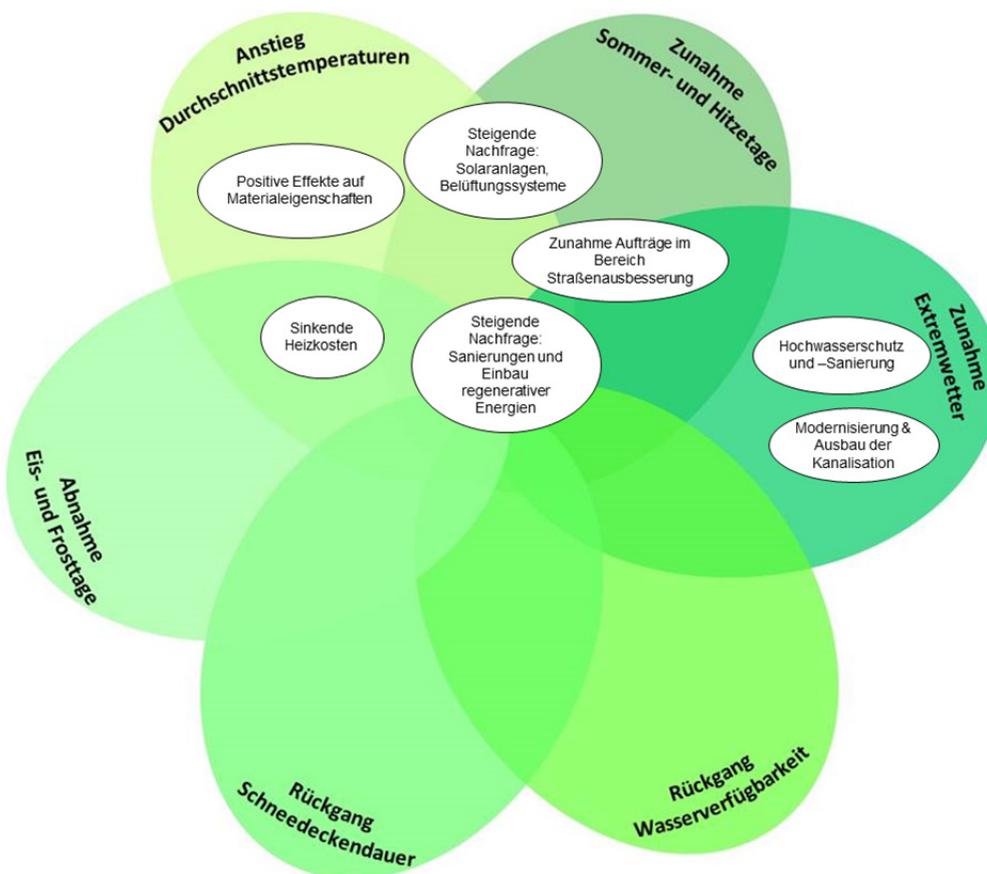


Abbildung 8: Klimaprojektionen und Chancen am Beispiel der Firma COPLAN AG

Auch in der Zunahme von Extremwetterereignissen und Hochwasser sieht COPLAN die Chance steigender Nachfrage nach Hochwasserschutz bzw. -sanierung sowie nach zusätzlichen Regenrückhaltebecken und unterirdischen Stauraumkanälen, und nicht zuletzt nach Modernisierung und Ausbau der Kanalisation.

Mit dem Rückgang der Schneedeckendauer um 30 bis 60 Tage und der Abnahme der Frosttage um bis zu 40 Tage verbindet COPLAN sinkende Heizkosten und eine steigende Nachfrage nach Solaranlagen, die im Winter länger schneefrei wären.

Die klimatischen Veränderungen bringen für COPLAN auch deutliche Risiken mit sich (vgl. Abb. 9): Durch immer wieder neue gesetzliche Auflagen fallen zusätzliche Kosten an. Innovative Weiterentwicklungen der Angebote sind unerlässlich. Klimaveränderungen beeinflussen außerdem die Baugrundverhältnisse wie die Beschaffenheit des Bodens oder die Menge des Oberflächenwassers. Zunehmende Hitze und Temperaturanstiege im Sommer können vermehrt Straßenschäden wie z.B. Blow-ups hervorrufen und somit den Lieferverkehr verzögern. Auch eine Beeinträchtigung der Gesundheit der Mitarbeiter und steigende Kosten für Klimatisierung sind Risiken, mit denen gerechnet werden muss.

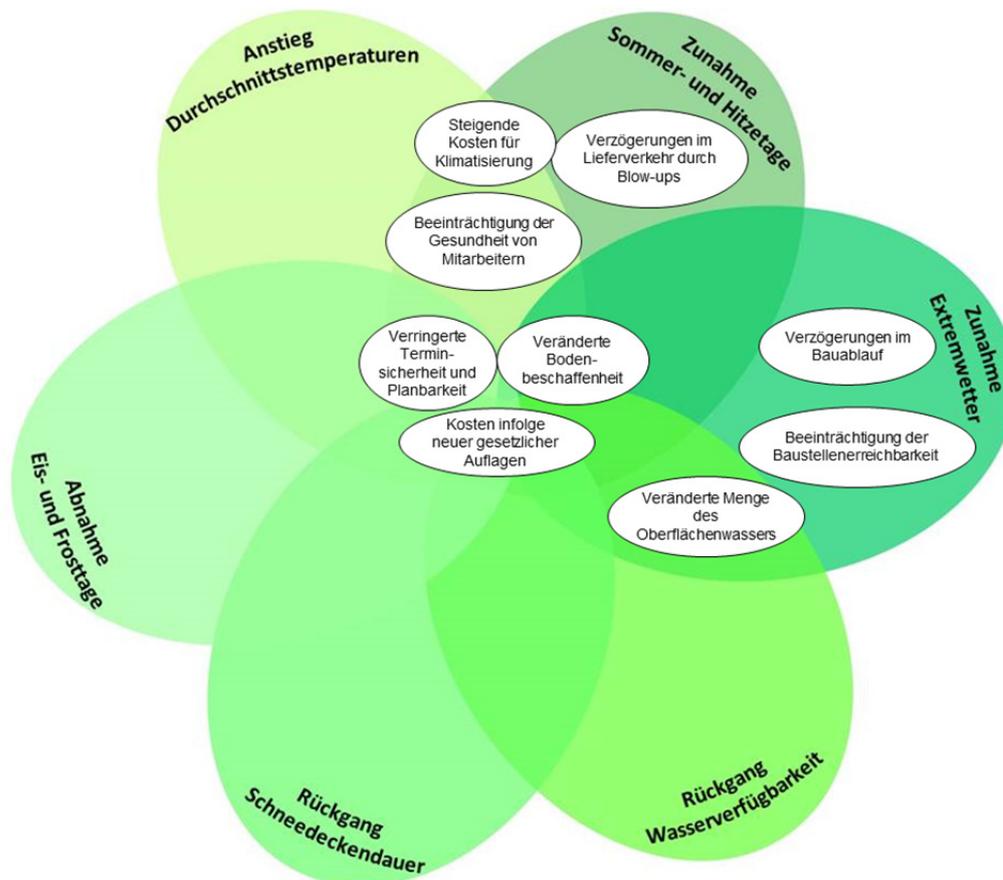


Abbildung 9: Klimaprojektionen und Risiken am Beispiel der Firma COPLAN AG

Extremwetterereignisse wie Starkregen können zu Überlastungen der Kanalisation und dadurch zu Überschwemmungen führen. Folge wären Bauablaufverzögerungen und eine Beeinträchtigung der Baustellenerreichbarkeit in den betroffenen Gebieten. Und auch der Rückgang der Schneedeckendauer und die Abnahme der Frosttage können sich problematisch auf die Terminierung von Bauvorhaben bzw. die Terminalsicherheit niederschlagen: Wenn das Wetter jährlich schwankt, z. B. die Winterpause sich verschiebt, nimmt die Planbarkeit ab.

7.2.2 Anpassungsstrategien

Um das Expertenproduktportfolio des Unternehmens weiterhin zu schärfen und vorhandene Klimaanpassungskompetenzen kontinuierlich auszubauen bzw. zu aktualisieren, wird COPLAN zukünftig ihre Anpassungsmaßnahmen u. a. auf die Handlungsfelder Monitoring, Rohstoffe und Produkte sowie Mitarbeiter konzentrieren.

- **Monitoring:** Das systematische Erfassen der klimatischen Bedingungen sowie deren Einfluss auf die Produkte ermöglicht vorausschauendes Planen und Arbeiten. Eine Kooperation mit dem Deutschen Wetterdienst sorgt für zeitnahe Vorhersagen und Warnungen vor Unwetter für die einzelnen Baustellen.
- **Mitarbeiter:** Durch spezielle UV-beständige Schutzhelme und -kleidung sowie flexible Arbeitszeiten bei sehr hohen Temperaturen (z. B. Ausnahmeregelungen bei den Ruhezeiten) kann die Beeinträchtigung der Gesundheit der Mitarbeiter verringert werden. Darüber hinaus sollen die Mitarbeiter bezüglich des Gesundheitsschutzes (z. B. Ernährung, Sonnenschutz) besser informiert werden. Mitarbeiterqualifizierung kann Unfälle reduzieren bzw. verhindern. Dies steigert sowohl die Mitarbeiterzufriedenheit als auch die Kundenzufriedenheit. Terminausfälle in Folge von Extremwetterereignissen sollen durch gute Kommunikation und Wissensmanagement verringert werden, da ein gleicher Wissensstand eine Vertretung von Kollegen möglich macht.
- **Rohstoffe und Produkte:** Für eine Verringerung des Schadensrisikos durch witterungsbedingte Einflüsse wird zukünftig der Einsatz von Versicherungen, z. B. von Bauleistungsversicherungen, zunehmen. Außerdem müssen die eingesetzten Rohstoffe und die angebotenen Produkte aufgrund der sich ändernden klimatischen Bedingungen fortwährend überprüft und angepasst werden. Durch aktive Mitarbeit und Unterstützung von wissenschaftlichen Projekten möchte sich COPLAN auch in Zukunft dauerhaft den Zugang zum Stand der Forschung sichern. Der Einsatz von Innovations-Scouts garantiert eine Vernetzung mit Forschung und Entwicklung und ermöglicht das Anpassen bestehender Instrumente der Gebäudeplanung und Bautechnik.

Aufgrund steigender Temperaturen muss bei Bauten Folgendes beachtet werden:

- Verwendung von Baumaterialien, die Temperaturschwankungen, höherer UV-Strahlung und Belastungen standhalten,
- Einbau von Lüftungssystemen, Nachtlüftung, Klimatisierung,
- Fassaden- und Dachisolierung,
- Begrünung von Dächern und Fassaden,
- Anpassung der Lage/Form des Gebäudes,
- Anpassung der Konstruktion/Struktur des Daches,
- Reduktion der Sonneneinstrahlung (z. B. Verschattung von Fenstern),
- stärkere Nutzung von Erdwärme zu Kühlzwecken (Wärmepumpe arbeitet im Sommer als Kältemaschine),
- Anpassung der Dimensionierung von Regenwasserabläufen und der Kanalisation sowie Rückstauklappen für Rohrleitungen.

7.3 EDEKA Stadler + Honner Verwaltungs GmbH – Frische Ware mit nachhaltiger Kühlung

7.3.1 Chancen und Risiken

Im Klimawandel sieht Stadler + Honner eine Chance durch die steigende Nachfrage nach klimaverträglichen und regionalen Produkten und dem Trend zum nachhaltigen Konsum (vgl. Abb. 10). Frühzeitige Anpassungen des Warenangebots können hier einen Vorteil gegenüber den Mitbewerbern verschaffen.

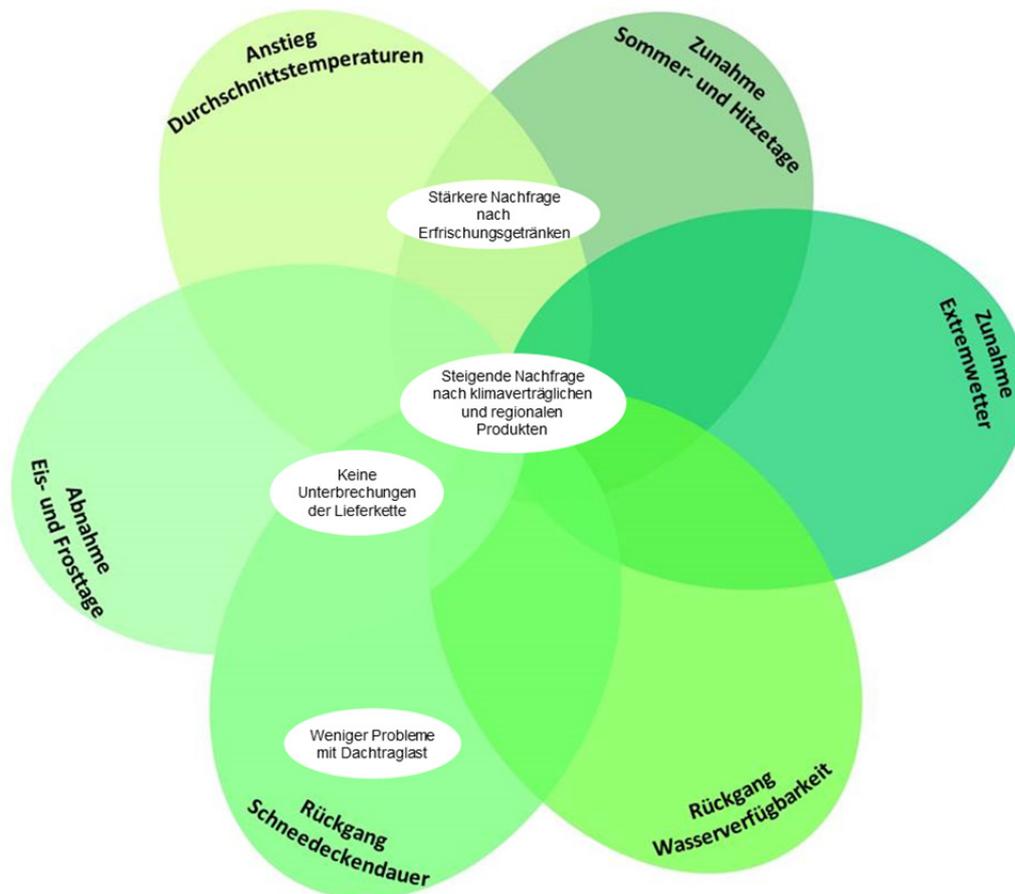


Abbildung 10: Klimaprojektionen und Chancen am Beispiel der Firma Edeka Stadler + Honner

Für den Landkreis Straubing-Bogen wurden bis 2060 eine Zunahme der Hitzetage um bis zu 12 Tage sowie einen Anstieg der Lufttemperatur im Sommer um bis zu 3°C prognostiziert. Hierauf kann ebenfalls durch Sortimentsanpassung frühzeitig reagiert und z. B. für eine stärkere Nachfrage an Erfrischungsgetränken vorgesorgt werden.

Durch einen Rückgang der Schneedeckendauer um 30 bis 60 Tage werden weniger Probleme mit der Dachtraglast in einigen betroffenen Märkten erwartet. Und auch die Abnahme der Frosttage um bis zu 30 Tage sieht Stadler + Honner durchaus positiv für die Lieferkette: Unterbrechungen können nahezu ausgeschlossen werden.

Der Klimawandel bringt jedoch auch einige Risiken mit sich, die Stadler + Honner als relevant für das Unternehmen bewertet: u. a. führen sich jährlich ändernde Wetterbedingungen zu Problemen, durch welche die Planungssicherheit für die Landwirtschaft und einzelne Sparten des Groß- und Einzelhandels gefährdet ist.

Da beispielsweise frische Produkte stark von Witterungseinflüssen abhängig sind, ist hier vorausschauende Planung, nicht nur bei Stadler + Honner notwendig (vgl. Abb.11).

Eine Zunahme der Hitzetage kann nicht nur zu positiven Veränderungen des Konsumentenverhaltens führen: Die Nachfrage nach bestimmten Lebensmitteln kann sinken und der Außer-Haus-Verzehr zunehmen. Außerdem ist mit steigenden Energiekosten zu rechnen, wenn eine Klimatisierung der Märkte oder z. B. die Nachrüstung mit Jalousien oder Belüftungssystemen notwendig wird. Ebenso kann große Hitze zu Straßenschäden und folglich zu Logistikproblemen führen.

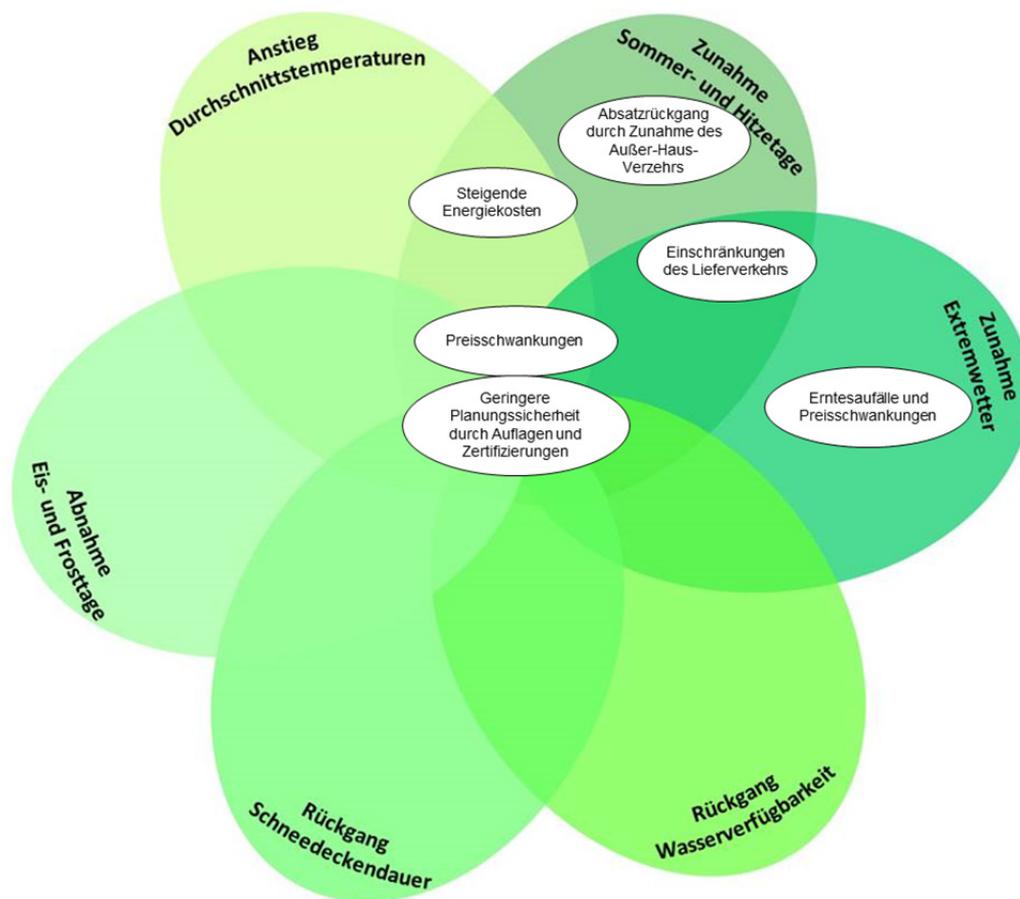


Abbildung 11: Klimaprojektionen und Risiken am Beispiel der Firma Edeka Stadler + Honner

Als weiteren Risikofaktor schätzt das Unternehmen Extremwetterereignisse und Hochwasser ein: Vermehrte Pflanzenschäden und Ernteaufälle führen zu sinkenden Erträgen und steigenden Preisen und damit auch zu sinkenden Gewinnspannen. Zusätzlich ist eine Schrumpfung des Angebots von regionalen Produkten zu befürchten.

7.3.2 Anpassungsstrategien

Stadler + Honner plant auch in Zukunft ihre bestehenden und neuen EDEKA-Märkte an die sich ändernden klimatischen Bedingungen anzupassen. Der Einfluss bei Planung und Bau ist allerdings eingeschränkt, da Immobilien für neue Märkte sich in der Regel nicht im Besitz des Betreibers befinden und enge Abstimmungen mit dem jeweiligen Eigentümer nötig sind.

- **Gebäude und Infrastruktur:** Neubauten sollen nach Möglichkeit mit moderner energetischer Technologie ausgestattet werden, wie z.B. der Betonkernaktivierung. Auch sollen Fehler aus der Vergangenheit nicht wiederholt werden: Art, Größe und Verschattungsmöglichkeiten von Fenstern werden bei Neubauten sorgfältig geplant. Bei Umbauten oder Sanierungen liegt der Fokus auf Reduktion der Sonneneinstrahlung und Nachrüstung von Parkplätzen mit Überdachung.
- **Energie:** Maßnahmen zur Senkung der Energiekosten werden ebenfalls geprüft und verfolgt. So ist die Einführung eines intelligenten Energiemanagements denkbar, welches die Stromnutzung steuert und so Lastspitzen glättet, z. B. die Steuerung der Kühllast durch die Nutzung von Kältespeichern. Wärmespeicher ermöglichen eine Erzeugung von Wärme- und Kälteenergie dann, wenn deren Erzeugung günstiger ist; gespeicherte Energie wird dann zu Spitzenlastzeiten wieder abgegeben. Die Eigenstromerzeugung durch Fotovoltaik-Dachanlagen und die Nutzung des Stroms insbesondere zur Kälteerzeugung wird in einigen Märkten bereits durchgeführt und für künftige Um- und Neubauten geprüft.
- **Produkte:** Im Bereich der Angebotsanpassung will Stadler + Honner sich in Zukunft durch Service und Erlebniseinkauf abgrenzen: höherwertige Produkte, Fokussierung auf das Wohlfühlen der Kunden z. B. durch kostenlose Ausgabe von Eis/Wasser an heißen Tagen sowie die Entwicklung von Maßnahmenplänen, um das Warenangebot trotz Ernteauffällen konstant zu halten, stehen auf der Tagesordnung.

7.4 Karl Jung GmbH & Co. KG – Vorreiter bei energieeffizienter Beleuchtungs-, Klima- und Heiztechnik

7.4.1 Chancen und Risiken

Laut der Klimaprojektion bis 2060 für die Stadt Augsburg wird sich die Anzahl der Frosttage mit einer Tagestiefsttemperatur unter 0°C um bis zu 40 Tage reduzieren, die Anzahl der Eistage mit einer Tageshöchsttemperatur unter 0°C um bis zu 20 Tage. Mit der Abnahme von Eis- und Frosttagen verbindet das Modehaus Jung den Vorteil sinkender Heizkosten (vgl. Abb. 12). Auch eine Abnahme der Wegeunfälle (zum/vom Arbeitsplatz) und damit der Mitarbeiterausfälle sowie eine Entlastung des Winterdienstes können sich positiv auswirken).

Der bis Mitte des Jahrhunderts prognostizierte Rückgang der Schneedeckendauer um 30 bis 60 Tage bedeutet für das Unternehmen vor allem bessere Erreichbarkeit; immerhin nehmen 50% der Kunden einen weiteren Weg aus umliegenden Landkreisen in Kauf. Das Gebäude hätte außerdem bei Schneerückgang weniger Probleme mit der Dachtraglast.

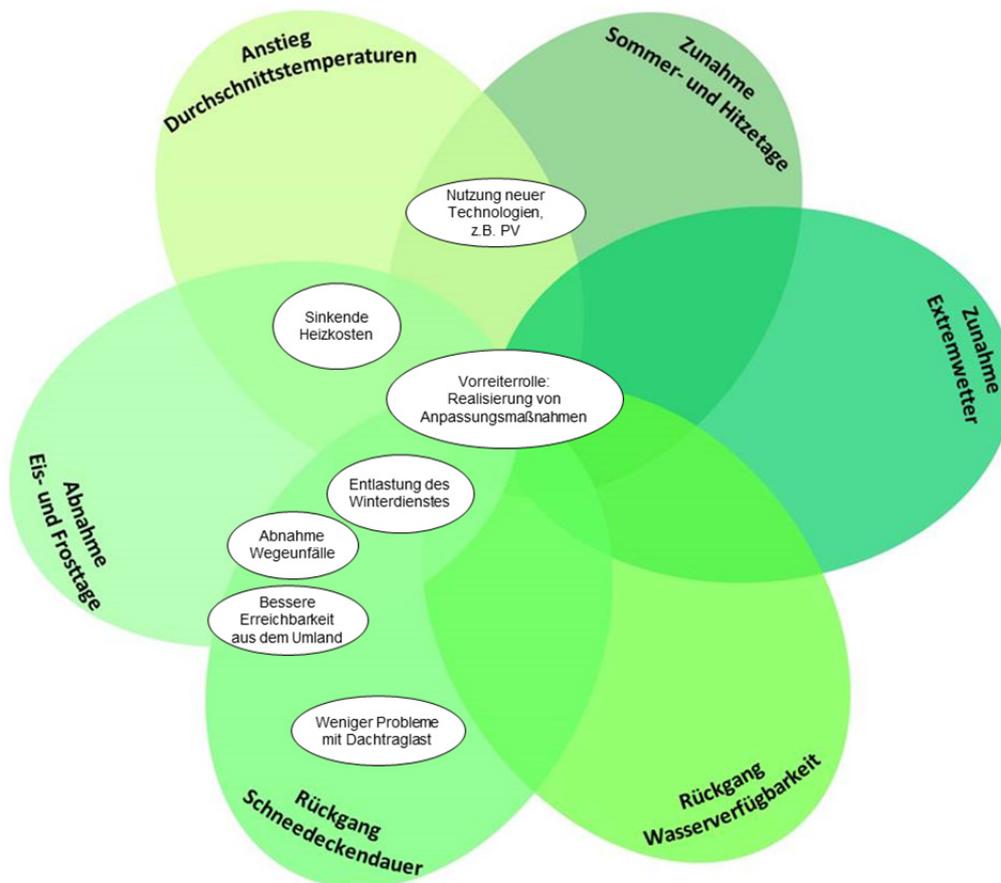


Abbildung 12: Klimaprojektionen und Chancen für das Modehaus JUNG

Eine Chance durch steigende Temperaturen von bis zu 4°C ganzjährig, die Zunahme der Hitzetage um bis zu 11 Tage sowie der Anzahl an Sommertagen um bis zu 40 Tage im Jahr, sieht Jung in der Nutzung neuer Technologien, z. B. durch die Installation von Fotovoltaik-Anlagen auf dem Dach.

Eine weitere Chance im globalen Klimawandel erkennt das Modehaus darin, dass bereits heute eine Vorreiterrolle durch Realisierung von Klimaanpassungsmaßnahmen eingenommen wird und dies in der Öffentlichkeit positiv wahrgenommen wird.

Im Vordergrund steht jedoch der Komfort für den Kunden, z. B. durch die Belüftung der Umkleiden mit Ab- und Zuluft. Damit hebt sich Jung von 80 % der Mitbewerber ab.

Ein großes Risiko stellt im Zusammenhang mit der Abnahme der Eis- und Frosttage die sinkende Nachfrage nach bestimmten Produkten dar: Angebotsanpassungen werden z.B. bei der Wintermode erforderlich. Denkbar ist, dass die Nachfrage nach besonders wärmenden Materialien sinkt und eher Übergangsjacken nachgefragt werden. Leichteres (günstigeres) Material bedeutet für Jung einen Umsatzrückgang.

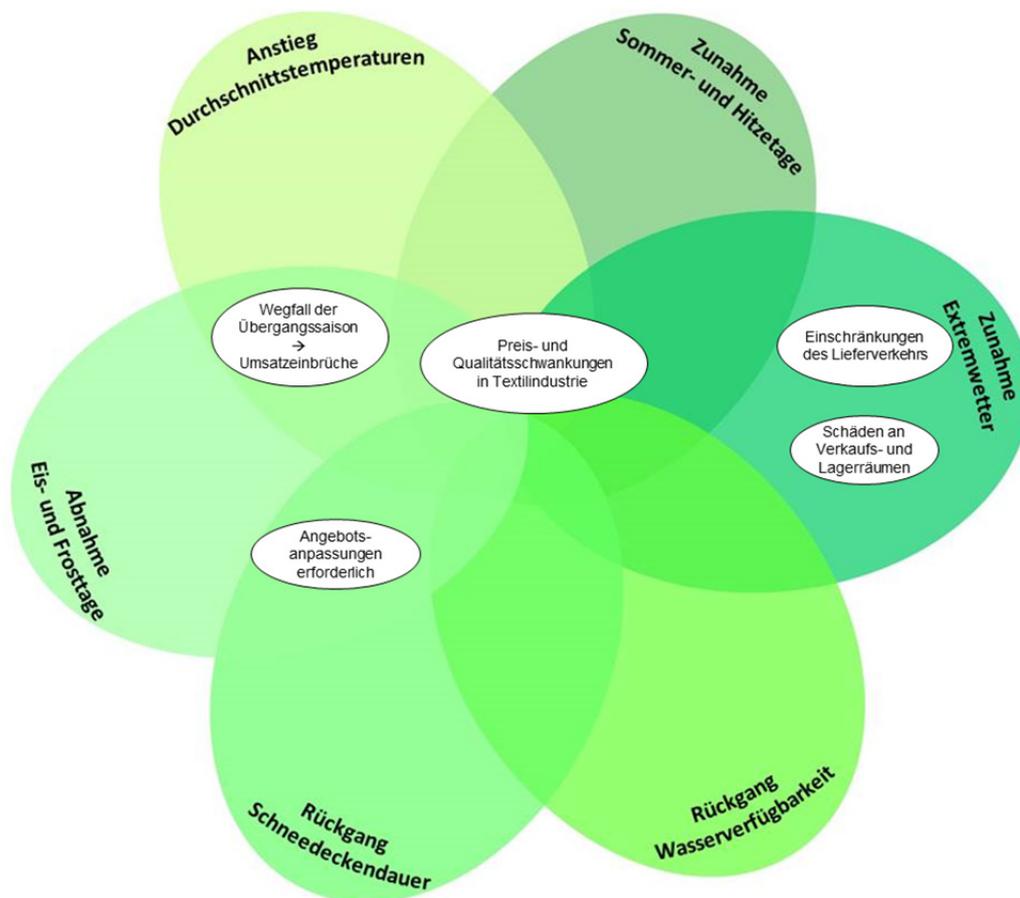


Abbildung 13: Klimaprojektionen und Risiken für das Modehaus JUNG

Aufgrund steigender Temperaturen kann dem Modehaus der Wegfall der Übergangssaison Probleme bereiten (vgl. Abb. 13). Umsatzeinbrüche wären die Folge. Besonders September und März sind für die Modebranche sehr sensible Monate: Wenn sich das Wetter verändert und im März noch niemand Sommerkleidung sowie im September noch niemand Winterkleidung kaufen will, steht das Haus vor Lagerproblemen.

Durch eine zukünftige Zunahme von Hochwasser und Extremwetterereignissen befürchtet Jung Einschränkungen des Lieferverkehrs. Bei Hochwasser sind auch Schäden am Gebäude durch steigendes Grundwasser möglich. Eine noch größere Gefahr stellt die steigende Intensität von Unwettern dar: Wenn bei Starkregen die Kanalisation die Wassermengen nicht mehr aufnehmen und abführen kann, stehen der Parkplatz und evtl. Verkaufs- und Lagerräume unter Wasser.

Längerfristig kann auch die Installation von E-Ladesäulen interessant werden, da mit einer Zunahme der Elektromobilität zu rechnen ist. Auch wenn dies noch in fernerer Zukunft liegt, sollte die Idee beim aktuell geplanten Umbau berücksichtigt werden. Eventuell können jetzt bereits Leerrohre verlegt werden, um spätere Nachrüstungskosten einzusparen.

- **Mitarbeiter:** Angenehme Arbeitsbedingungen auf den Verkaufsflächen sind wichtige Voraussetzungen für die Mitarbeiterbindung. Erreicht wird dies bisher schon durch die moderne Klima- und Heiztechnik. Auch in Zukunft sollen Beleuchtungs- und Belüftungskonzept regelmäßig überprüft und erneuert werden, um für die Mitarbeiter eine Wohlfühl-Atmosphäre zu schaffen.

7.5 Huber Technik GmbH & Co. KG – Intelligentes Wärme- und Strommanagement

7.5.1 Chancen und Risiken

Mit der für den Landkreis Erding prognostizierten Abnahme der Eis- und Frosttage um bis zu 20 bzw. 40 Tage verbindet Huber-Technik neben sinkenden Heizkosten vor allem die Chance, dass weniger Schäden an Freiflächenanlagen, die aktuell bei dem Unternehmen etwa 35% ausmachen, zu erwarten sind (vgl. Abb. 15). Installationsprobleme bei Außenanlagen sowie Gefährdungen und Behinderungen der Mitarbeiter können außerdem abnehmen. Logistikvorteile entstehen, wenn die winterlichen Einschränkungen und Unfälle zurückgehen. Dadurch werden auch weniger Überstunden der Mitarbeiter notwendig.

Der Rückgang der Schneedeckendauer um 30 bis 60 Tage kann zu einer Glättung der Auftragsspitzen bei Gummimatten führen, wenn die „Winterpause“ beim Bau von Stallungen kürzer wird bzw. entfällt. Die Mitarbeiter würden zudem entlastet, wenn weniger Schneeräumen notwendig wird.

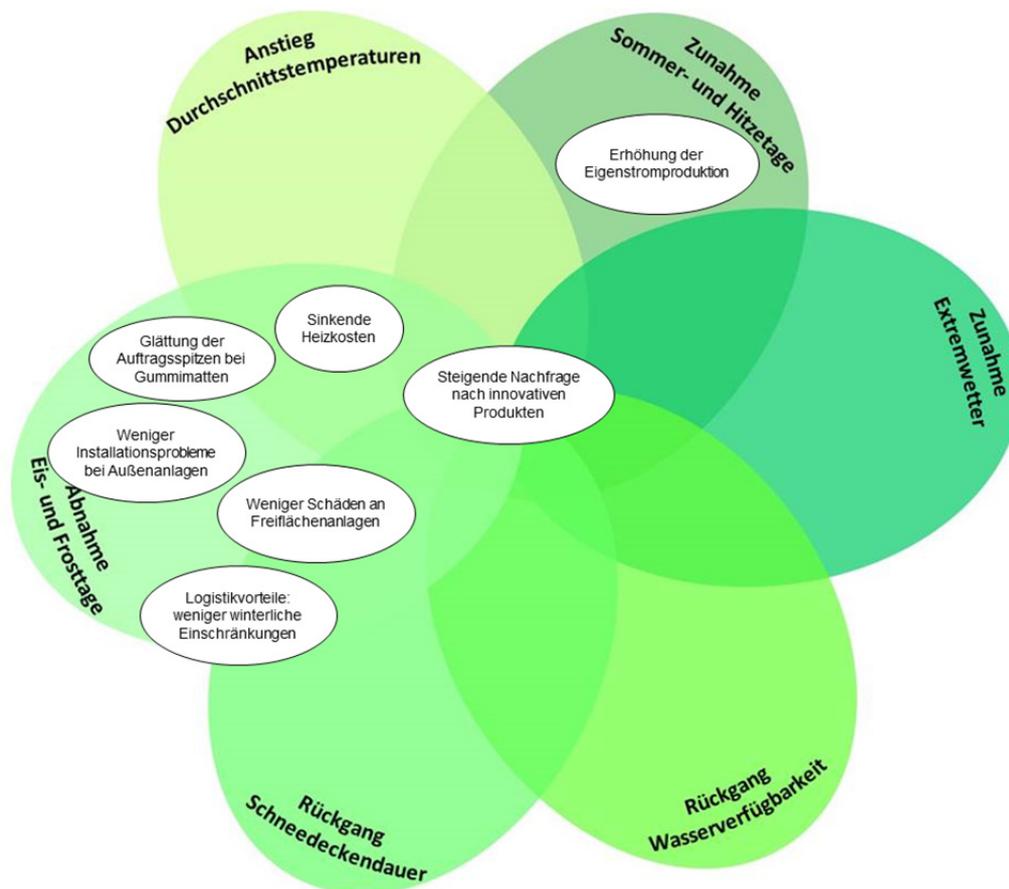


Abbildung 15: Klimaprojektionen und Chancen für Huber Technik

Im Zuge des erwarteten Anstiegs der Lufttemperaturen im Sommer um bis zu 3°C sowie einer Zunahme der Hitzetage um bis zu 16 Tage kann sich die Eigenstromproduktion durch Fotovoltaik erhöhen, wodurch eine stärkere Eigennutzung ermöglicht wird. Außerdem rechnet Huber-Technik mit steigender Nachfrage nach innovativen Produkten um Belastungen für Mensch, Maschine und Tier durch Hitze zu verringern.

Infolge von Extremwetterereignissen wird ein höherer Auftragseingang im Bereich Fördertechnik erwartet. So werden z.B. Werkzeuge bei Hochwasser weggeschwemmt, was dazu führt, dass Hersteller zusätzliche Förderanlagen benötigen. Nach Schäden durch Extremwetterereignisse müssen oftmals schnell Ersatzgeräte beschafft werden, um den Produktionsbetrieb aufrechtzuerhalten. Durch die kurzen Lieferwege im Inland und daraus resultierende geringere Lieferzeiten ergeben sich Vorteile gegenüber Konkurrenten aus Asien.

Ein Rückgang der Schneedeckendauer um 30 bis 60 Tage in allen Höhenlagen kann auch zu einem Absatzrückgang oder einer Verschiebung der Auftragsspitzen von Schneepflugleisten führen, so dass Planungen erschwert werden (vgl. Abb. 16).

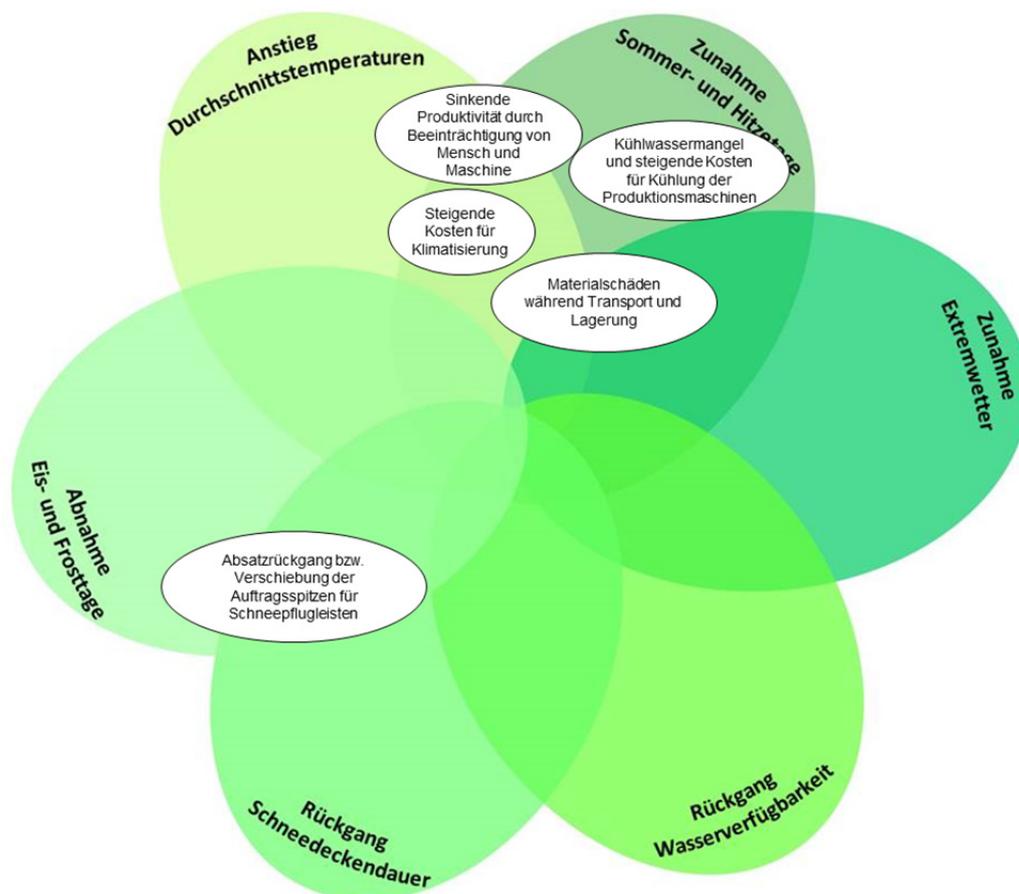


Abbildung 16: Klimaprojektionen und Risiken für Huber Technik

Im Anstieg der Lufttemperaturen im Sommer sieht Huber-Technik die Gefahr sinkender Produktivität. Höhere Temperaturen im Büro und in der Produktion können Mensch und Maschine beeinträchtigen. Der Aufwand und die Kosten für Kühlung steigen.

Eine Zunahme der Hitzetage kann sowohl beim Transport als auch bei der Materiallagerung im Freien ein höheres Aufkommen von Materialschäden hervorrufen: Es käme zu einer vorzeitigen Vulkanisation der Rohstoffe und einer schnelleren Alterung der Gummierzeugnisse.

Die prognostizierte Abnahme der Niederschlagssumme um bis zu 100 mm und des Abflusses um bis zu 150 mm, d. h. Kühlwassermangel in Kombination mit steigenden Temperaturen führt zu steigenden Kosten für die Kühlwasser-Kühlung der Produktionsmaschinen. In Zukunft kann weniger Wasser zur Dampferzeugung zur Verfügung stehen.

7.5.2 Anpassungsstrategien

Die Anpassungsstrategie für Huber Technik konzentriert sich auf Maßnahmen im Bereich Energie, Rohstoffe und Produkte, Arbeiterschutz sowie Monitoring.

- **Energie:** Startpunkt soll Ende 2014 die von der KfW geförderte „Energieberatung Mittelstand“ sein (vgl. Abb. 17). Ein Schwerpunkt für Huber Technik liegt hier in der Speicherung und energetischen Nutzung der an den Gummipressen anfallenden Abwärme. So können die energetischen Verluste reduziert und gleichzeitig verhindert werden, dass sich die Wärme in den Fertigungshallen verteilt und gerade in den Sommermonaten die Hitzebelastung der Mitarbeiter zusätzlich erhöht. Eine mögliche Nutzung der Abwärme kann entweder betriebsintern oder durch Wärmelieferung mittels Wärmeleitung an benachbarte Betriebe und/oder Wohngebäude erfolgen. Des Weiteren soll geprüft werden, ob die Installation eines Blockheizkraftwerkes (BHKW) zur Strom- und gleichzeitigen Wärmeerzeugung unter Berücksichtigung der betriebseigenen PV-Stromproduktion sinnvoll ist.

Optionen wie Kraftwärmekopplung (bspw. zur Kühlung der Fertigungshallen) und die Installation eines BHKW zur Stromerzeugung kommen ebenso auf den Prüfstand. Neben der Eigennutzung kann sich die Direktvermarktung des Stroms oder der Aufbau eines Nahwärmenetzes anbieten.

- **Mitarbeiter:** Um die Belastung der Mitarbeiter in Hitzeperioden zu verringern, hat Huber Technik u.a. die Prüfung entsprechender Funktionskleidung auf der Agenda. Besonders wichtig ist hier die Sensibilisierung der Mitarbeiter, die Anlagen im Freien montieren, damit sie konsequent Sonnenschutzkleidung und andere Sonnenschutz-Produkte nutzen.
- **Rohstoffe und Produkte:** Wesentlich für die Produktqualität ist zukünftig der Schutz des Rohgummis vor der vorzeitigen Vulkanisation sowie der fertigen Gummierzeugnisse vor schnellerer Alterung. Hier werden in den nächsten Jahren Lösungen zur Anpassung des Lagerkonzepts erarbeitet werden müssen, da sich ein Großteil der Lagerflächen im Freien befindet.

Im Bereich der Produktentwicklung werden aufgrund veränderter klimabedingter Nachfragestrukturen innovative Produktanpassungen notwendig. Huber Technik möchte mit agrarwissenschaftlichen Lehreinrichtungen (z. B. Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt) kooperieren, um aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse bspw. zur Tierhaltung und Milchproduktion in das Design und die Funktion ihrer Produkte einfließen zu lassen

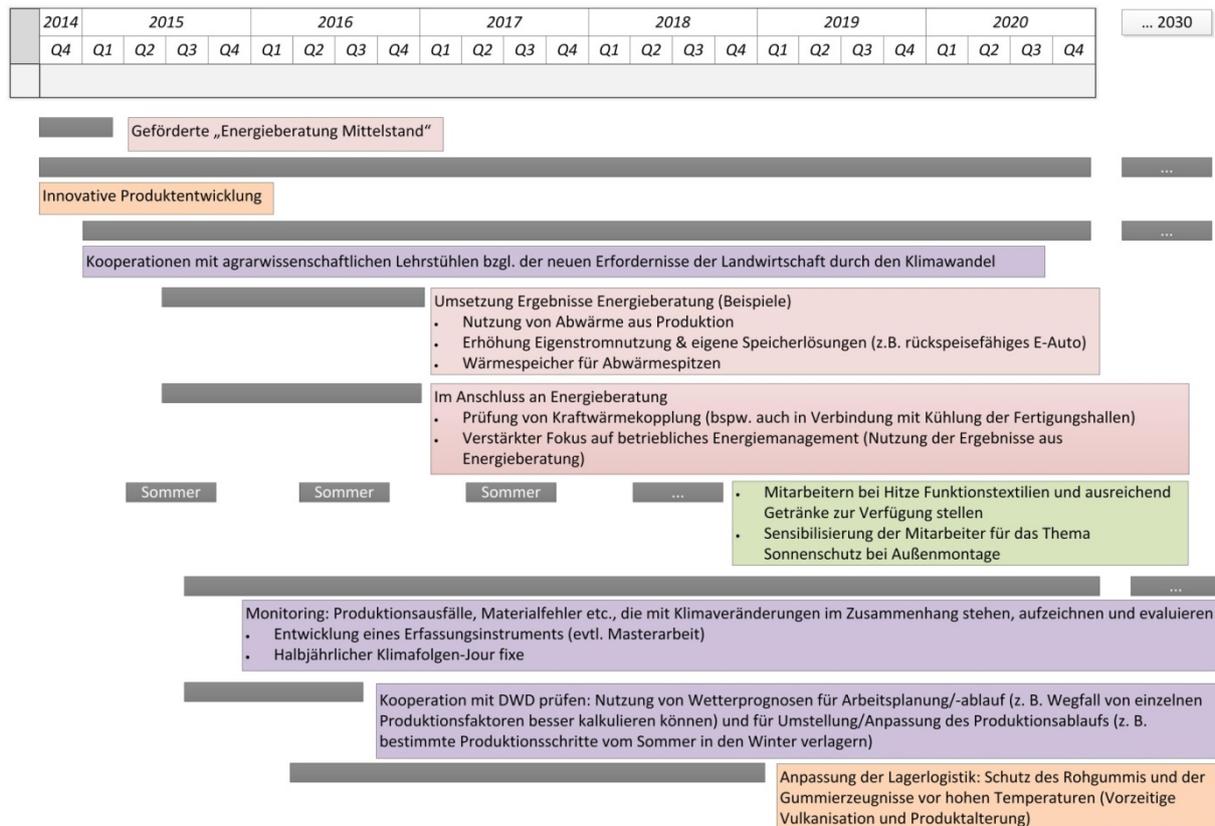


Abbildung 17: Zeitstrahl Anpassungsstrategie Huber Technik

- Monitoring:** Das Monitoring der spezifischen Auswirkungen des Klimawandels wird eine langfristige Aufgabe sein. Für Mitte 2015 ist geplant, innerhalb einer Masterarbeit ein Instrument für eine einfache und strukturierte Erfassung von wetterbedingten Produktionsausfällen, Materialschäden oder anderen klimabedingten Störungen der Betriebsabläufe zu entwickeln. In einem halbjährlichen Klimafolgen-Jour fixe können dann die Ergebnisse evaluiert, individuelle Maßnahmen entwickelt sowie bereits umgesetzte Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit überprüft werden.

7.6 Premium AEROTEC – Brennpunkt „Umwelt- und Gesundheitsmanagement“

7.6.1 Chancen und Risiken

Mit der für die Stadt Augsburg prognostizierten Abnahme der Eis- und Frosttage um bis zu 20 bzw. 40 Tage im Jahr verbindet Premium AEROTEC vielfältige Chancen, von denen das Unternehmen profitieren kann, z.B. sinkende Heizkosten, weniger logistische Probleme sowie Kosteneinsparungen durch geringeren Bedarf an Winterdienstleistungen und geringere Frostschäden an der Infrastruktur, beispielsweise an Asphaltflächen (vgl. Abb.18). Ebenso kann das Unternehmen davon profitieren, dass weniger Gefährdungen und Behinderungen der Mitarbeiter auftreten.

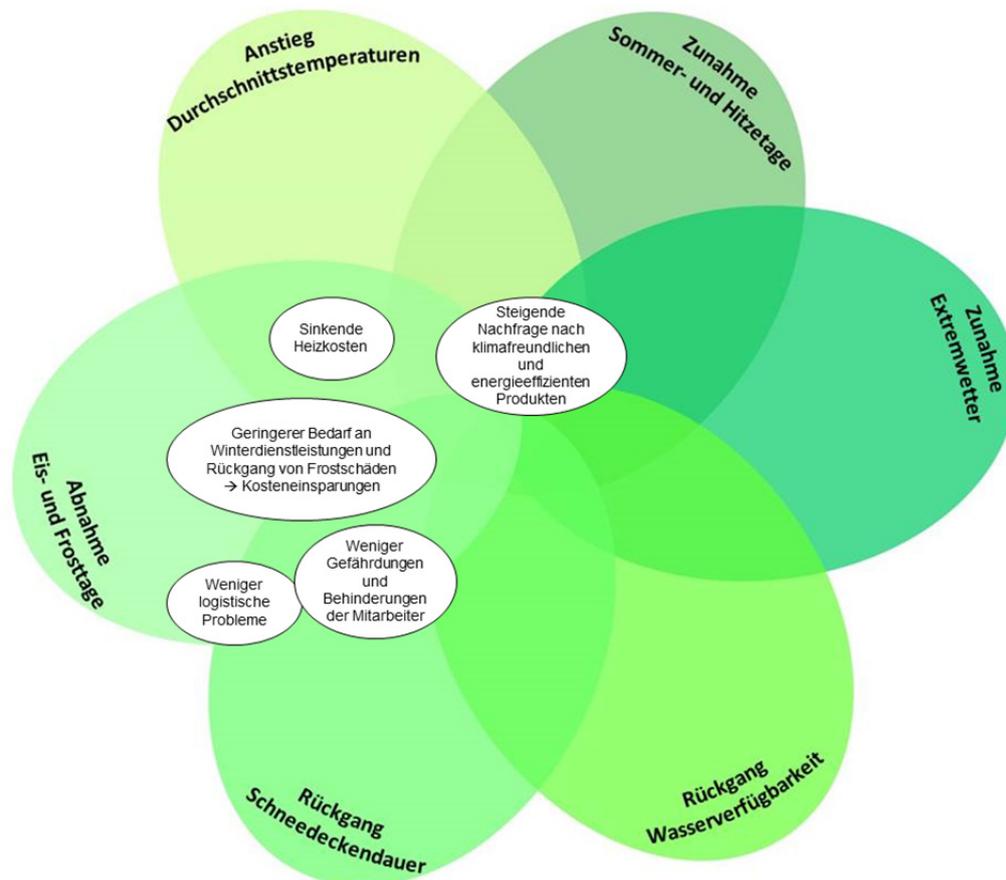


Abbildung 18: Klimaprojektion und Chancen für Premium AEROTEC

Für den zunehmenden Bedarf an neuen klimafreundlichen und energieeffizienten Produkten ist die Premium AEROTEC GmbH gerüstet, da sie sich kontinuierlich mit Produktentwicklungen beschäftigt.

Die Premium AEROTEC GmbH rechnet damit, dass durch die steigenden Lufttemperaturen von bis zu 4°C im Sommer wie im Winter, die Produktionsmaschinen stärker gekühlt werden müssen. Dies führt zu höheren Energie- und Investitionskosten (vgl. Abb. 19).

Auch die Mitarbeiter können vor allem im Sommer unter steigenden Temperaturen leiden. Hier wären dann sinkende Produktivität und gesundheitliche Probleme der Belegschaft denkbar.

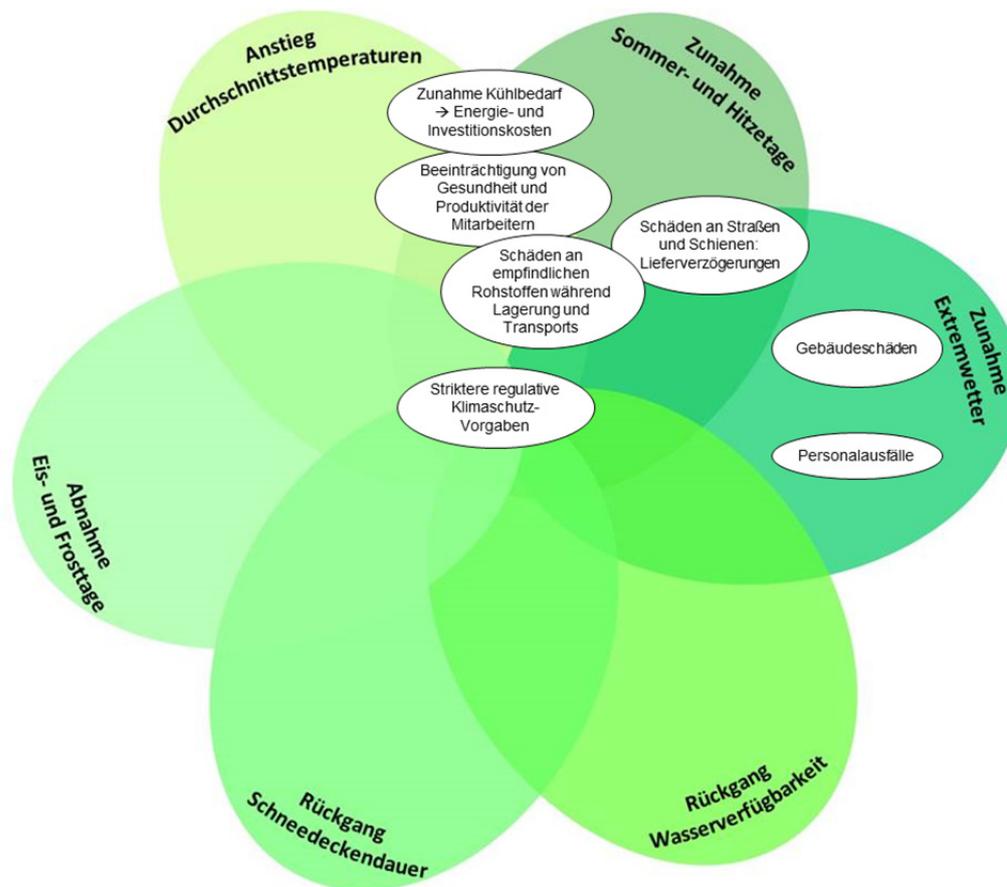


Abbildung 19: Klimaprojektion und Risiken für Premium AEROTEC

Vor allem im Sommer befürchtet Premium AEROTEC Schäden an empfindlichen Rohstoffen (Polymeren, Lacken, Klebern) während der Lagerung und des Transports.

Die Zunahme von Extremwetterereignissen wird ebenfalls als großes Risiko gesehen. Lieferverzögerungen infolge von Schäden an Straßen und Schienen können die Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Pünktlichkeit der gesamten Logistikkette beeinträchtigen. Gebäudeschäden können z. B. durch Sturm, Hagel oder Blitz eintreten. Außerdem kann es durch starke Schneefälle zu erhöhten Belastungen der Hallendächer (meist Flachdächer) kommen. Extremwetterereignisse können auch die Mitarbeiter vor Ort betreffen, so dass es zu Personalausfällen und damit zur Gefährdung kompletter Arbeitsabläufe kommt.

Der fortschreitende Klimawandel führt voraussichtlich zu strikteren regulativen Klimaschutz-Vorgaben (Energieeinsparverordnung, Emissionsminderung, Gewässerschutz etc.).

7.6.2 Anpassungsstrategien

Die Anpassung an den Klimawandel sieht Premium AEROTEC als permanenten Prozess (vgl. Abb. 20). Zu berücksichtigen sind dabei gesetzliche Vorgaben, die Anforderungen der Kunden, produktionstechnische und logistische Zwänge – und nicht zuletzt die Bedürfnisse der Belegschaft und die Wirtschaftlichkeit der geplanten Maßnahmen. Viele Ideen für Anpassungsmaßnahmen kommen aus verschiedensten Kompetenzbereichen, werden gebündelt und hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit geprüft. Im Fokus stehen die Aspekte: Energie, Logistik und Monitoring.

7.7 SALUS Haus Dr. med. Otto Greither Nachf. GmbH & Co. KG – Energieeffizienter Umgang mit Rohstoffen

7.7.1 Chancen und Risiken

Laut Klimaprojektion für den Landkreis Rosenheim ist bis 2060 mit einem Rückgang der Schneedeckendauer um 30 bis 60 Tage und einer Abnahme der Frosttage um bis zu 40 Tage zu rechnen. Salus hofft im Zuge dessen auf sinkende Heizkosten und weniger Probleme mit der Dachtraglast (vgl. Abb. 21). Des Weiteren sind zukünftig die Fotovoltaikanlagen länger schneefrei, was zu einer Steigerung der solaren Erträge führt.

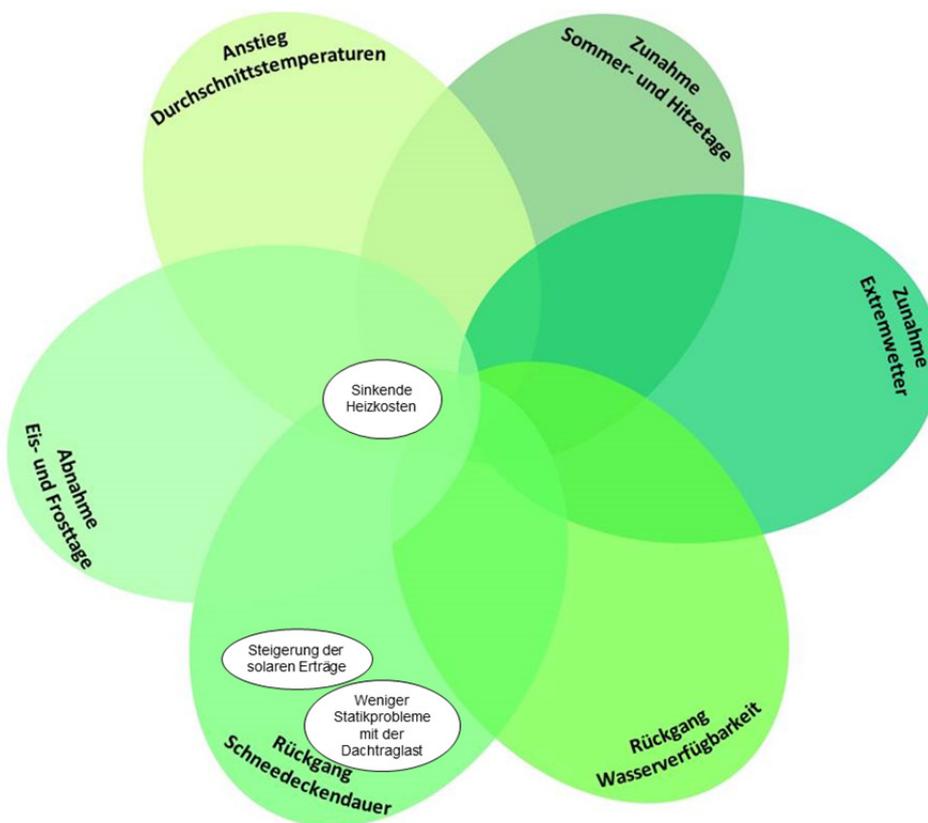


Abbildung 21: Klimaprojektion und Chancen für SALUS

Insbesondere die Landwirtschaft kann durch den Klimawandel massiv beeinträchtigt werden. Wichtige Standortbedingungen, die für den Anbau von Kräutern und Heilpflanzen erforderlich sind, können sich regional verschlechtern bzw. nicht mehr gegeben sein. Dies kann sich dramatisch auf die Rohstoffverfügbarkeit auswirken. Infolge des Temperaturanstieges im Sommer (um bis zu 2°C) und der Zunahme der Hitzetage (um bis zu 11 Tagen) am Produktionsstandort kann zukünftig eine aktive Kühlung der Lagerhallen für Heilkräuter und Fertigprodukte notwendig werden (vgl. Abb. 22). Um eine Verschlechterung der Arbeitsbedingungen aufgrund von steigenden Temperaturen zu verhindern, müssen unter Umständen auch die Produktionshallen klimatisiert werden. Damit würden sowohl die Energie- als auch die Investitionskosten steigen.

Durch die Abnahme des Abflusses (um bis zu 250 mm), den Anstieg der Temperaturen und die Änderung der mittleren Jahresniederschlagssumme (um bis zu 150 mm) kann der Energiebedarf für die Anlagenkühlung steigen, da die Vorkühlung mittels Flusswasser eingeschränkt wäre.

Aufgrund von Extremwetterereignissen können Schäden an Gebäuden entstehen, Liefer- und Produktionsausfälle sind denkbar.

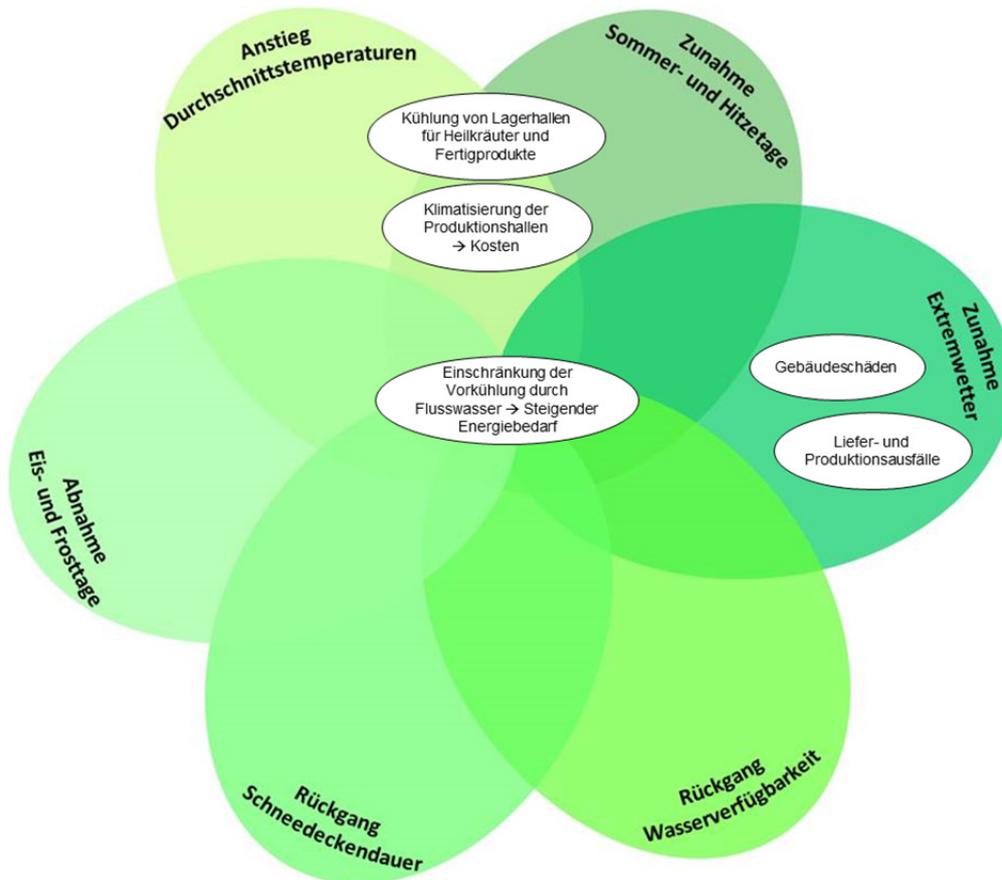


Abbildung 22: Klimaprojektion und Risiken für SALUS

7.7.2 Anpassungsstrategien

SALUS hat bereits eine Vielzahl an Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Energieeffizienz realisiert. Die Klimaauswirkungen, die von der Unternehmenstätigkeit am Standort Bruckmühl ausgehen, sind weitgehend minimiert. Langfristig gesehen können weitere Anpassungsmaßnahmen in den Bereichen Gebäudemanagement (z. B. Schutz vor Wärme/Extremwetterereignissen) und Arbeitsplatzgestaltung (z. B. Lüftungs- und Klimatisierungskonzepte) notwendig werden.

Die prognostizierten Klimaänderungen können dramatische Auswirkungen auf die Landwirtschaft und damit auf die Verfügbarkeit von pflanzlichen Rohstoffen haben. Diese Auswirkungen sind bei fortschreitendem Klimawandel nicht mehr beherrschbar. Deshalb engagiert sich SALUS zunehmend politisch – um eine Vorbildfunktion zu übernehmen und engagierte Mitstreiter zu finden. SALUS wurde 2014 Mitglied im Verein „Klimaschutz-Unternehmen. Die Klimaschutz- und Energieeffizienzgruppe der Deutschen Wirtschaft e. V.“ (www.klimaschutz-unternehmen.de). In diesem branchenübergreifenden Zusammenschluss werden nur Unternehmen aufgenommen, die sich zu messbaren und ehrgeizigen Zielen bezüglich Klimaschutz und Energieeffizienz verpflichten und bereits außerordentliche Leistungen zur Verringerung der CO₂-Emission erbracht haben. Innerhalb der „Assoziation ökologischer Lebensmittelhersteller (AöL) e.V.“ (www.aol.org) findet zu den Themen Ökologie und Nachhaltigkeit ein intensiver Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedsunternehmen statt.

8. Fördermöglichkeiten

Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Was wird gefördert?	Erstellung von Anpassungskonzepten in Unternehmen
Wie wird gefördert?	Zuschuss in Form einer Zuwendung. Es wird von einer Eigenbeteiligung in Höhe von mind. 35 % der Gesamtkosten bzw. -ausgaben ausgegangen. Die Höhe der Förderung beträgt maximal 100.000 €; Laufzeit: max. 24 Monate.
Wer wird gefördert?	Unternehmen und sonstige Institutionen, die durch Projekte vorhandenes Personal in Unternehmen und Institutionen in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel weiterbilden.
Vorgehen	Online-Anträge auf: www.ptj.de/folgen-klimawandel Antragstellung ist ganzjährig möglich

Innovationsgutscheine für kleine Unternehmen/Handwerksbetriebe

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

Was wird gefördert?	Mit den Innovationsgutscheinen bezuschusst der Freistaat Bayern die Planung, Entwicklung und Umsetzung neuer Produkte, Produktionsverfahren oder Dienstleistungen für kleine Unternehmen und Handwerksbetriebe; dies kann auch für innovative Anpassungsgüter und -dienstleistungen gelten.
Wie wird gefördert?	Zuwendungsfähig sind 50 bzw. 60% der förderfähigen Ausgaben je Innovationsgutschein <ul style="list-style-type: none"> • Innovationsgutschein 1: max. 7.500 bzw. 9.000 € • Innovationsgutschein 2: max. 15.000 bzw. 18.000 €
Wer wird gefördert?	Ausschließlich Leistungen externer Entwicklungs- oder Forschungseinrichtungen: <ul style="list-style-type: none"> • Tätigkeiten im Vorfeld der Entwicklung eines innovativen Produkts / Dienstleistung oder einer Verfahrensinnovation • Umsetzungsorientierte Entwicklungs- und Forschungstätigkeiten
Vorgehen	<ul style="list-style-type: none"> • Online-Anträge auf www.innovationsgutschein-bayern.de • Anträge auf Innovationsgutscheine können fortlaufend eingereicht werden • Kostenfreie Hotline: 0800 0268724

10. Fazit

Die Workshops und vor allem die praktischen Beratungsprozesse bei den sieben Unternehmen haben gezeigt, dass die Anpassung an die Folgen des Klimawandels kein einfaches Thema ist. Zum einen geht es um einen Wechsel der gewohnten Perspektive: Ziel ist nicht nur, dass Unternehmen das Klima schützen, sondern auch dass sich die Unternehmen selbst schützen. Die Unternehmen müssen also akzeptieren, dass sie Betroffene sind. Zum anderen müssen sie auch erkennen, in welchem Ausmaß und wovon genau sie betroffen sind und wann diese Betroffenheit konkret wird.

In den Fallstudien haben sich für den Handel, das Baugewerbe und die produzierenden Unternehmen branchenübergreifende sowie -spezifische Risiken, aber auch Chancen gezeigt (vgl. Tab. 1-5). So können sich steigende Temperaturen auf alle drei Branchen negativ auswirken, z. B. aufgrund der zunehmenden Beeinträchtigung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Arbeitskräfte. Umgekehrt liegen für die drei Branchen auch Chancen in der steigenden Nachfrage nach klimaverträglichen Produkten und Anpassungsgütern sowie in der Entwicklung und Vermarktung von klimaschutz- und anpassungsorientierten Technologien, Produkten oder Dienstleistungen.

Die sieben Fallstudien zeigen, dass sich für Klimaanpassungsstrategien bereits zentrale Handlungsfelder herauskristallisieren. Dabei geht es oft um den Schutz der Beschäftigten vor Hitze und Sonneneinstrahlung. Maßnahmen des vorbeugenden Arbeitsschutzes, Klimatisierungen oder neue Arbeitszeitmodelle wurden hier diskutiert. Ein zweiter häufig genannter Bereich war neben dem Logistikthema die nachhaltige Sicherung von Rohstoffen, z. B. durch strategische Allianzen mit Zulieferern oder den Aufbau eigener Ressourcenmärkte. Schließlich waren neben neuen oder geänderten Geschäftsmodellen auch der Schutz der Gebäude und die Sicherung der Produktionsprozesse wichtige Themen.

Die mit der vorliegenden Studie identifizierten Stellschrauben und Beispiele für Anpassungsmaßnahmen bieten auch für andere Branchen Anregung und Hilfestellung.

11. Literaturverzeichnis

- Auer, Josef; Heymann, Eric; Just, Tobias (Deutsche Bank Research) (2008): Bauen als Klimaschutz- Warum die Bauwirtschaft vom Klimawandel profitiert.
- Bardt, Hubertus; Chrischilles, Esther; Mohammadzadeh, Mahammad (2012): Klimawandel und Unternehmen. In: Wirtschaftsdienst – Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 92/13, 29-36.
- Bayerische Landesbank (2010): Auswirkungen des Klimawandels auf Branchen in Bayern. München.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Klimaanpassung – Bayern 2020. Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2008): Bayerns Klima im Wandel – erkennen und handeln. Augsburg.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (2009): Bayerische Klima-Anpassungsstrategie (BayKLAS). München.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (2012): Folgen des Klimawandels. Verkehr, Tourismus und Energieversorgung vor neuen Herausforderungen. Ein Leitfaden. München.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (2013): Klimaschutz Bayern 2020. München
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (2012): Industriebericht Bayern 2012 mit Branchenreport und Regierungsbezirksprofilen. München.
- Beck, Silke; Bovet, Jana; Baasch, Stefanie; Reiß, Philipp; Görg, Christoph (2011): Synergien und Konflikte von Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. (=Climate Change 18/2011). Dessau-Roßlau.
- bifa (2009): Anpassung an den Klimawandel: eine Befragung oberbayerischer Unternehmen (= bifa-Text 45). Augsburg.
- Bovensiepen, Gerd; Hadjinkolova, Denitza; Rumpff, Stephanie; Wulff, Christian (PricewaterhouseCoopers AG) (2008): Klimawandel: Schlagwort oder Wirklichkeit? Die Auswirkungen auf Handel und Konsumgüterindustrie. Frankfurt am Main.
- Chameleon Research Group (diverse Publikationen) (2009 bis 2013): Adaptation an den Klimawandel in Unternehmen der öffentlichen Versorgung – Analyse und Entwicklung betrieblicher und politischer Handlungsoptionen. Oldenburg.
- Chrischilles, Esther; Mohammadzadeh, Mahammad; Biebeler, Hendrik (2010): Regionen im Klimawandel – Forschungsförderung und Anpassungsmaßnahmen für eine zukunftsfähige Landwirtschaft. In: Ländlicher Raum, 61/3, 57-63.
- Chrischilles, Esther; Mohammadzadeh, Mahammad (2011): Betroffenheiten von Unternehmen und Kommunendurch den Klimawandel und Handlungsoptionen. In: Wirtschaftsdienst – Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 91/4, 258-265.
- Commerzbank (2008): Klimaschutz – Chancen und Herausforderungen für den Mittelstand. Frankfurt am Main.
- Frommer, Birte; Buchholz, Frank; Böhm, Hans Reiner (Hrsg.) (2011): Anpassung an den Klimawandel – regional umsetzen! Ansätze zur Climate Adaption Governance unter der Lupe. München.
- Gendlin, Eugene T. (2004): Introduction to Thinking at the Edge. URL: www.focusing.org/tae-intro.html (Stand: 11. Oktober 2012).
- GLOWA-Danube Projekt (2010): Global Change Atlas. URL: www.glowa-danube.de/atlas/atlas.php (Stand: 03. Juli 2013).
- Grothmann, Torsten; Krömker, Dörthe; Homburg; Siebenhüner, Andreas; Siebenhüner, Bernd (Hrsg.) (2009): KyotoPlus-Navigator. Praxisleitfaden zur Förderung von Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel – Erfolgsfaktoren, Instrumente, Strategie. URL: www.erklim.de (Stand: 20.Juni 2013).
- Heymann, Eric (2007): Klimawandel und Branchen: Manche mögen's heiß! (= Aktuelle Themen 388). Frankfurt am Main.
- IPCC (2007): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. Cambridge.
- Just, Tobias (Deutsche Bank Research) (2008): Bauen als Klimaschutz. URL: http://www.dbresearch.com/PROD/DBR_INTERNET_EN-PROD/PROD000000000232576/Pr%C3%A4sentation%3A+Bauen+als+Klimaschutz.PDF (Stand: 20.Juni 2013)
- Karczmarzyk, André; Pfriem, Reinhard (2011): Klimaanpassungsstrategien von Unternehmen. Marburg.

-
- Leggewie, C., Welzer, H. (2009): Das Ende der Welt, wie wir sie kannten. Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie. Frankfurt.
- Mahammadzadeh, Mahammad (2010): Anpassung an den Klimawandel in der deutschen Wirtschaft - Ergebnisse aus Expertenbefragungen. In: Zeitschrift für Umweltrecht und Umweltpolitik (ZfU), 33/3, 309-340.
- Mahammadzadeh, Mahammad (2012): Klimaschutz und Klimaanpassung in Unternehmen: Eine SWOT-analytische Betrachtung der betrieblichen Funktionen. In: UmweltWirtschaftsForum (UWF), 20/2, 165-173.
- REGKLAM Ergebnisbericht (2012): Empirische Ergebnisse zu KMU und Klimaanpassung. URL: http://www.regklam.de/fileadmin/Daten_Redaktion/Publikationen/Ergebnisberichte/P1.2a_Empirische_Ergebnisse_zu_KMU_und_Klimaanpassung_TUD_EB.pdf. (Stand: 03. Juli 2013).
- Tröltzsch, Jenny; Görlach, Benjamin; Lückge, Helen; Peter, Martin; Sartorius, Christian (2011): Ökonomische Aspekte der Anpassung an den Klimawandel. (=Climate Change 19/2011). Dessau-Roßlau.
- Tröltzsch, Jenny; Görlach, Benjamin; Lückge, Helen; Peter, Martin; Sartorius, Christian (2012): Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel - Analyse von 28 Anpassungsmaßnahmen in Deutschland. (=Climate Change 10/2012). Dessau-Roßlau.

bifa Umweltinstitut GmbH

Am Mittleren Moos 46

86167 Augsburg

Tel. +49 821 7000-0

Fax. +49 821 7000-100

www.bifa.de