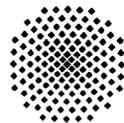


**Hedging von Geschäftsrisiken im
Rahmen des finanzwirtschaftlichen
Risikomanagements**

**Vortrag auf dem
23. Stuttgarter Unternehmergespräch
am 30. Oktober 2003**



**Förderkreis Betriebswirtschaft e.V.
an der Universität Stuttgart**

Agenda

Relevanz

Design

Wetter-
Swap

HDD-
Option

Fazit

- 1. Relevanz von Geschäftsrisiken**
- 2. Wetterderivate**
- 3. Ausgewählte Hedging-Fälle**
- 4. Katastrophen-Derivate**
- 5. PCS-Optionen**
- 6. Fazit**

Relevanz

Design

Wetter-
Swap

HDD-
Option

Fazit



1. Relevanz von Geschäftsrisiken

Wetterderivate: Terminkontrakte zur Absicherung von wetterbedingten Geschäftsmengenrisiken

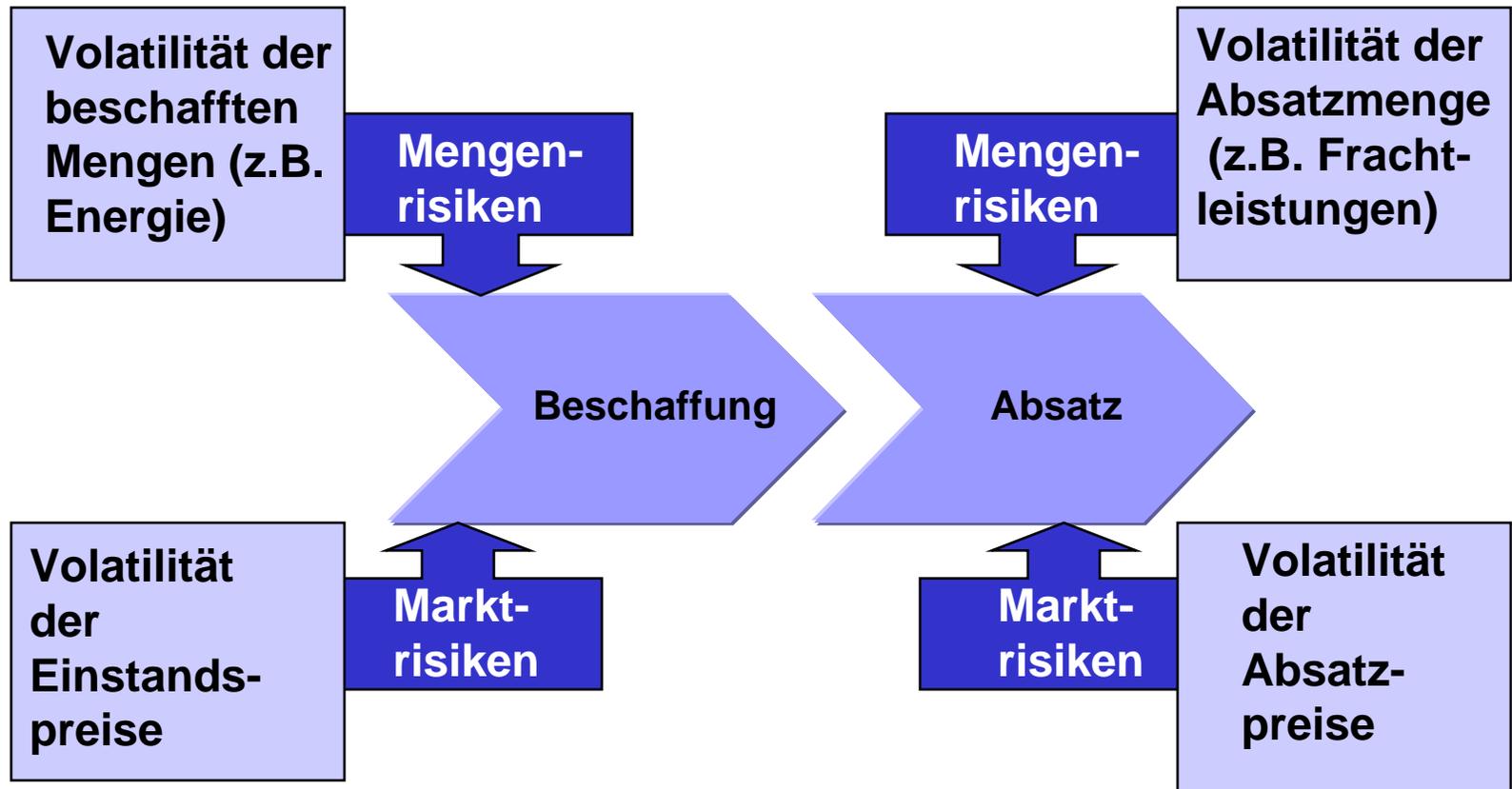
Relevanz

Design

Wetter-Swap

HDD-Option

Fazit



Univ.-Prof. Dr. Henry Schäfer
Universität Stuttgart

Umsatzveränderung im Sommer je 1° C über Durchschnitt und Wirkung auf US-Branchen

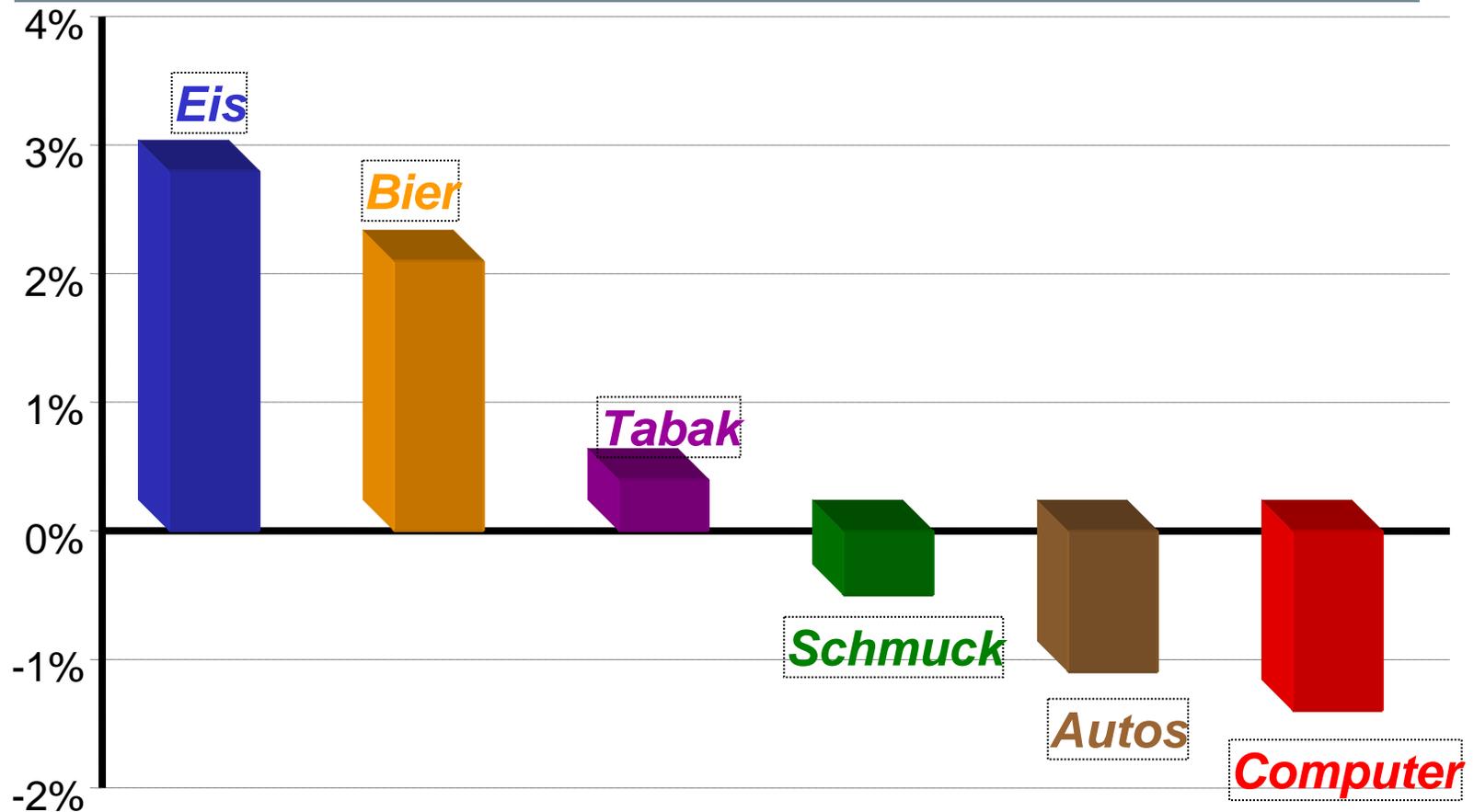
Relevanz

Design

Wetter-Swap

HDD-Option

Fazit



Univ.-Prof. Dr. Henry Schäfer
Universität Stuttgart

Umsatzveränderung im Winter je 1° C unter Durchschnitt und Wirkung auf US-Branchen

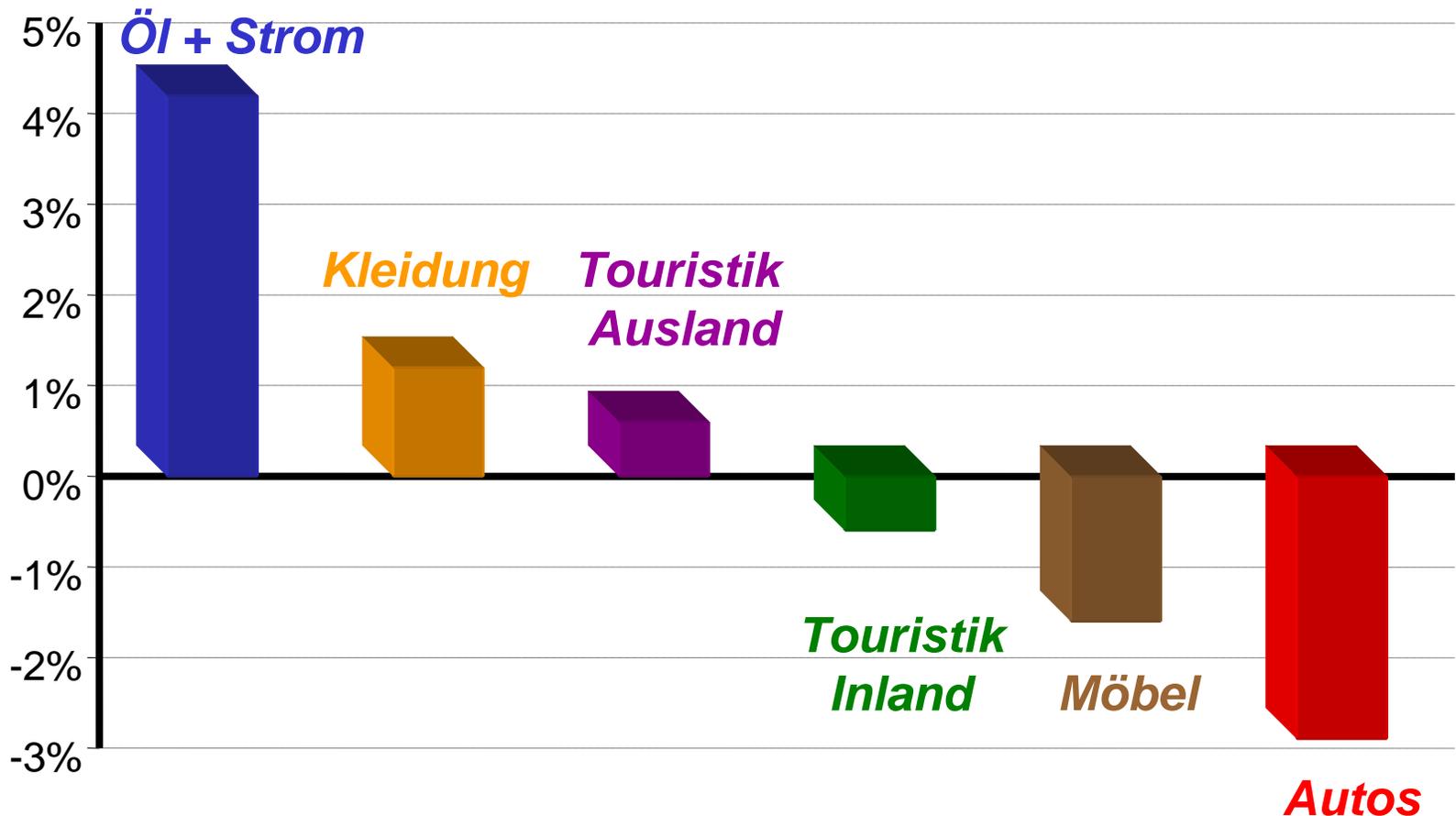
Relevanz

Design

Wetter-Swap

HDD-Option

Fazit





Relevanz

Design

Wetter-
Swap

HDD-
Option

Fazit



2. Design der Hedging-Instrumente

Kontraktparteien

Relevanz

Design

Wetter-
Swap

HDD-
Option

Fazit

Risikoverkäufer
(Partei, die ein
wetterbedingtes
Risiko absichern
möchte)



Risikokäufer
(Gegenpartei –
übernimmt
Risiko oder
steuert eigenes
Wetterrisiko ab)

- **Kombinationen:** Derivate mit traditionellen Finanzinstrumenten
- **Plain Vanilla-Wetterderivate:** von traditionellen Finanzinstrumenten losgelöste Absicherungsinstrumente

**Plain Vanilla-Wetterderivate – ohne
Bindung an ein weiteres Finanzderivat**

Relevanz

Design

Wetter-
Swap

HDD-
Option

Fazit

- **Underlying** nach dem Konzept der Energiegradtage: am häufigsten Temperatur, d.h.
- **Degree-Day-Indizes:** Abweichungshöhe der Temperatur von einem Referenzwert an einer festgelegten Wetterstation über einen gegebenen Zeitraum:
 - **Referenzwert standardisiert:** 65 F° (bzw. 18,33 C°)
 - Heating-Degree-Day (**HDD**)-Indizes vom 1.11. bis 31.3.
 - Cooling-Degree-Day (**CDD**)-Indizes vom 1.4. bis 31.10.

Im Fokus: Index-Ermittlung

Relevanz

Design

Wetter-Swap

HDD-Option

Fazit

$$\text{HDD}_t = \max(65 - Y_t, 0)$$

$$\text{CDD}_t = \max(Y_t - 65, 0)$$

- **HDD-/ CDD-Wert eines Tages (= t): Basis Tagestemperatur Y_t**
 - Durchschnittstemperatur als arithmetisches Mittel zwischen Tageshöchst- und Tagestiefstwert
 - in Relation zum Referenzwert 65 F° bzw. 18,33 C °
- **Addition aller Tages-HDD- oder CDD-Werte über Derivatlaufzeit (T_1 bis T_2)**
- **Indexhöhe** gibt an, in welchem Ausmaß Durchschnittstemperatur aller Tage innerhalb der Laufzeit von Referenzwert abweicht:

$$\text{Wintersaison: } \text{HDD}(T_1, T_2) = \sum_{t=T_1}^{T_2} \text{HDD}_t$$

$$\text{Sommerseason: } \text{CDD}(T_1, T_2) = \sum_{t=T_1}^{T_2} \text{CDD}_t$$

Parameter von Wetterderivaten (I)

Relevanz

Design

Wetter-Swap

HDD-Option

Fazit

Wetterindex
(Underlying)

- HDD/CDD-Index
- Growing-Degree-Day-Index (Degree Days zwischen 50° und 86° F)
- Windgeschwindigkeit
- Regenhöhe
- Schneehöhe
- Sonnenstunden

Wetterstation

- räumliche Lage, Messstationen für Städte i.d.R. an Flughäfen
- Grundlage: Wetterindizes, z.B. Wetterindizes der Deutschen Börse (www.xelsius.com)

Strike Level
(in Pktn. des
Wetterindex)

- entspricht Basis- oder Forward-Preis
- Degree-Day-Indexpunkte oder
- Wert einer anderen Wettervariablen

Parameter von Wetterderivaten (II)

Relevanz

Design

Wetter-Swap

HDD-Option

Fazit

Payoff-
struktur

Laufzeit

Kontrakt-
wert

- **Put/Call-Option (europäisch)**
- **Future**
- **Swap**
- Forward
- Digitaloption
- u.U. Zahlungsbegrenzungen eingebaut (Floor, Cap, Collar)
- Anfang (T_1) und Ende (T_2) durch Monat oder Saison (Winter oder Sommer) erfasst
- Tick-Size (= Geldbetrag, der einem Punkt des Wetterindex entspricht, z.B. ein Punkt des Degree-Day-Index)

Relevanz

Design

**Wetter-
Swap**

HDD-
Option

Fazit



3. Hedging mittels Wetter-Swap

**Anwendung eines Wetter-Swaps zur
Absicherung gegen Mengenrisiken (I)**

Relevanz

Design

**Wetter-
Swap**

HDD-
Option

Fazit

- **Freizeitparkbetreiber:** Finanzabteilung errechnet, dass ein Rückgang der Temperatur im umsatzstärksten Monat August um 1°C **unter** die langjährige Durchschnittstemperatur zu einem Besucherrückgang führt, der eine Umsatzeinbuße von 10.000 EUR/Tag bewirkt.
- **Touristik-Unternehmen für Fernreisen:** Finanzabteilung errechnet, dass ein Rückgang der Buchungen und damit ein Absinken des Umsatzes um 10.000 EUR/Tag im Monat August dann eintritt, wenn die Temperaturen in Deutschland um 1°C **über** der langjährigen Durchschnittstemperatur in diesem Monat liegen.

Anwendung eines Wetter-Swaps zur Absicherung gegen Mengenrisiken (II)

Relevanz

Design

**Wetter-
Swap**

HDD-
Option

Fazit

➤ Beide Unternehmen möchten eine Absicherung gegen die negativen Folgen der Temperaturschwankung auf ihre Cash Flows. Sie schließen ein Swap-Geschäft ab.

Merkmale des Basisobjekts:

- Überschreitung um 1°C vom Monatsmittel entspricht im August 31 **CDDs** (Cooling Degree Days = Basisobjekt).

- Das erwähnte langjährige Mittel im Monat August entspricht an der dem Swap zugrunde gelegten Messstation 90 CDDs, Maximum = 177,5 CDDs, Minimum 17 CDDs.

**Anwendung eines Wetter-Swaps zur
Absicherung gegen Mengenrisiken (III)**

Relevanz

➤ Daraufhin konstruierter **Swap-Kontrakt:**

Design

▪ **Freizeitparkbetreiber** hat für jeden CDD **über** 90 CDDs (= Strike) im Monat August am Ende dieses Monats EUR 10.000 an das Touristik-Unternehmen zu **zahlen**.

Wetter-Swap

▪ **Touristik-Unternehmen** hat für jeden CDD **unter** 90 CDDs (= Strike) im Monat August am Ende dieses Monats EUR 10.000 an den Freizeitparkbetreiber zu **zahlen**.

HDD-Option

Fazit

➤ Aus Erfahrung über zu erwartende Temperaturveränderungen wird eine Untergrenze (Floor = 40 CDDs) und eine Obergrenze (Cap = 140 CDDs) vereinbart.

Umsatz- und Auszahlungsprofil des Wetter-Swaps aus Sicht des Freizeitparkbetreibers (I)

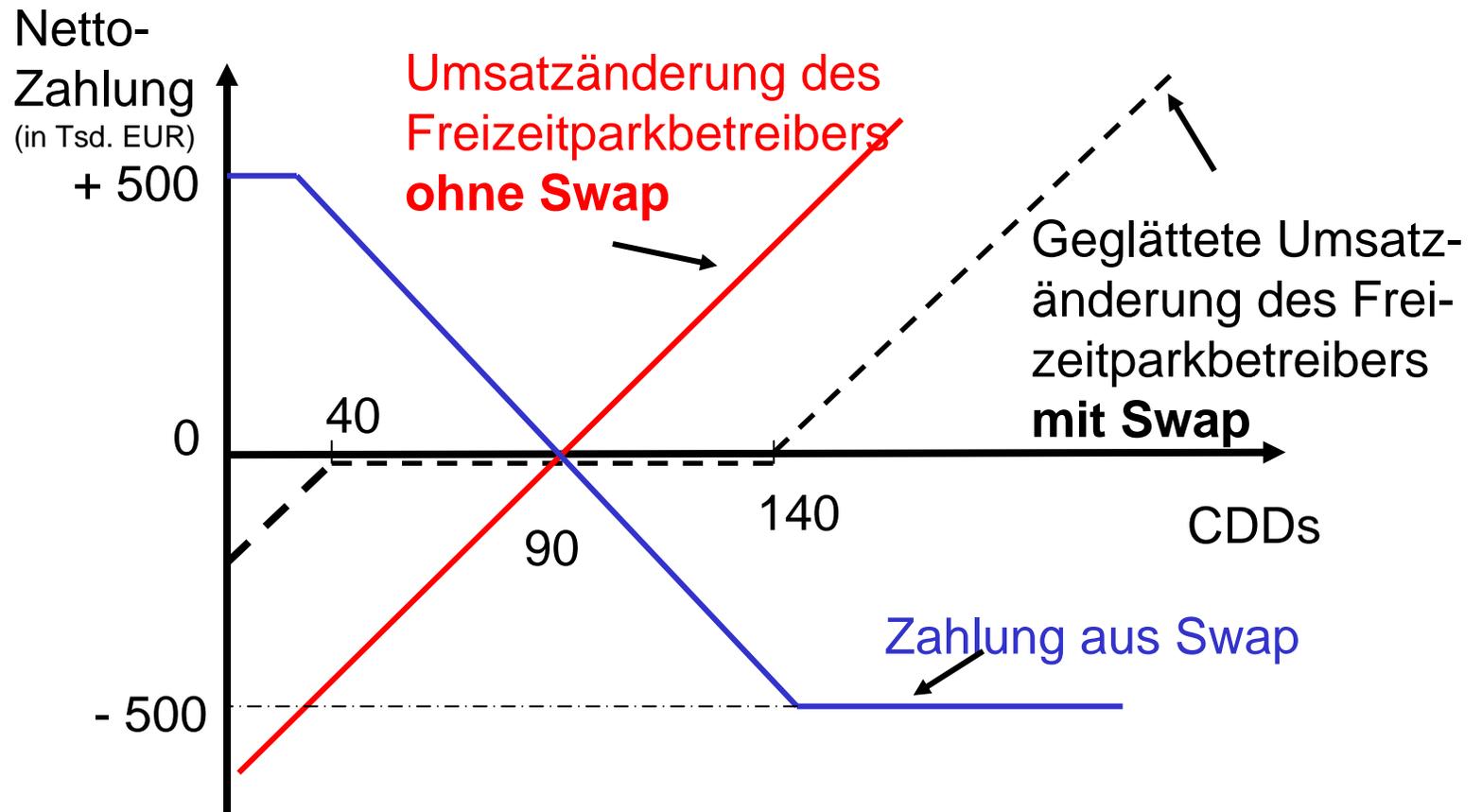
Relevanz

Design

Wetter-Swap

HDD-Option

Fazit



Umsatz- und Auszahlungsprofil des Wetter-Swaps aus Sicht des Freizeitparkbetreiber (II)

Relevanz

- Der Strike besteht aus 90 CDDs.

Design

- Folgende Gewinn-/Verlust-Rechnung entsteht in Abhängigkeit von der Anzahl der CDDs im Augustverlauf:

Wetter-Swap

- ✓ Messung von 111 CDDs im August: Touristik-Unternehmen erhält eine Zahlung von EUR 210.000 (= EUR/CDD 10.000 * 21 CDDs). Dies entspricht annähernd dessen Umsatzeinbuße. Ab 140 CDDs wird die Zahlung durch Begrenzungsvereinbarung auf EUR 500.000 begrenzt.

HDD-Option

- ✓ Erbringt die Temperaturmessung weniger als 90 CDDs:

Fazit

Freizeitparkbetreiber erhält entsprechende Zahlung vom Touristik-Unternehmen. Eine Begrenzung setzt aufgrund der Untergrenze von 40 CDDs ein.

Relevanz

Design

Wetter-
Swap

**HDD-
Option**

Fazit



4. Hedging mittels Wetter-Put-Option

Hedging mit Degree-Day-Derivaten – Put Option (I)

Relevanz

Design

Wetter-
Swap

**HDD-
Option**

Fazit

Ausgangspunkt:

- Energieversorger: Stromabsatz sinkt bei einem Temperaturanstieg von 1°C im Monat Januar um 450 MWh/Tag.
- Milder Winter = geringer Umsatz – Ziel: Umsatzabsicherung im erwarteten milden Januar 2004.
- **Monatlicher Umsatzverlust im Januar:** 265.050 EUR (= 19 EUR/MWh • 450 MWh/Tag • 31 Tage)
- Anzahl Heizgradtage (HDDs = Heating Degree Days) im Januar an der zuständigen Messstation des DWD bei 686,4 HDDs im Durchschnitt der letzten 30 Jahre, in 18 der 30 Jahre sogar weniger als **550 HDDs**.

Hedging mit Degree-Day-Derivaten – Put Option (II)

Relevanz

Design

Wetter-
Swap

**HDD-
Option**

Fazit

Absicherungsstrategie (Hedging):

➤ **Absicherung:**

- Energieversorger kauft im September 2003 Put-Option auf HDDs des darauffolgenden Januars.
- Strike 580 HDDs und Multiplikator (Tick-Size) EUR 8.550 (= 450 MWh • EUR 19/MWh) je HDD.

➤ In den letzten 30 Jahren keinen Januar mit weniger als 450 HDDs: Energieversorger vereinbart ein Limit von 130 HDDs (= maximaler Auszahlungsbetrag von EUR 1.111.500).

➤ Kontrahent (Stillhalter): Investmentbank, die eine Prämie in Höhe von EUR 135.000 verlangt.

Umsatz- und Auszahlungsprofil der Put-Option aus Sicht des Energieversorgers (I)

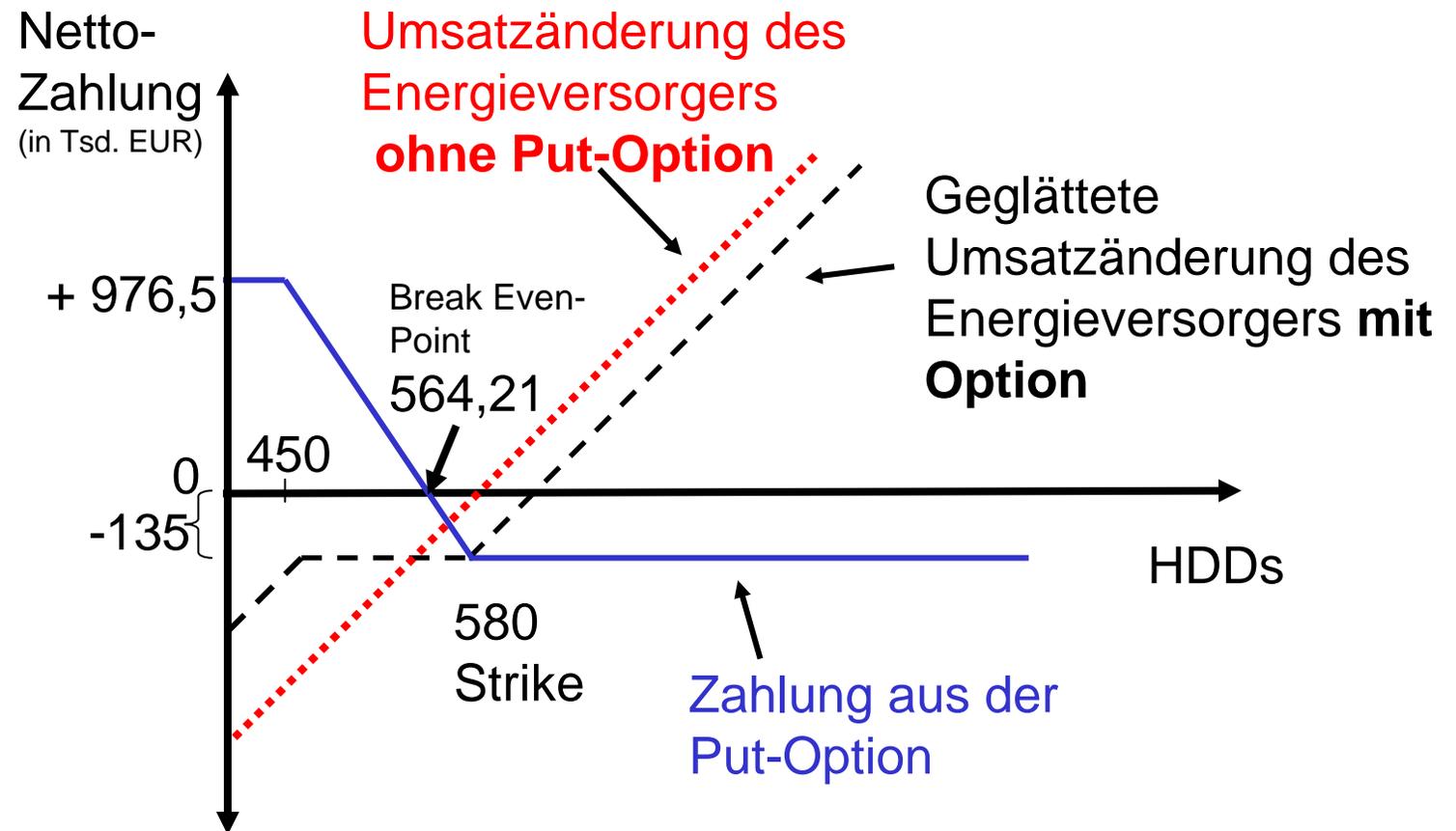
Relevanz

Design

Wetter-
Swap

**HDD-
Option**

Fazit



Umsatz- und Auszahlungsprofil der Put-Option aus Sicht des Energieversorgers (II)

Relevanz

Folgende Gewinn-/Verlust-Rechnung entsteht in Abhängigkeit von der Anzahl der Heizgradtage im Januarverlauf:

Design

✓ z.B. Messung von 465 HDDs im Januar: Energieversorger erhält eine Nettozahlung von EUR 848.250 (= EUR/HDD 8.550 • 115 HDDs – EUR 135.000 Optionsprämie)

Wetter-Swap

HDD-Option

✓ Ab Erreichen des Limits von 450 HDDs: Energieversorger erhält maximale Auszahlungssumme von EUR 976.500 (= EUR/HDD 8.550 • 130 HDDs – EUR 135.000 Optionsprämie).

Fazit

✓ Sind die HDDs größer 580, erhält der Energieversorger keine Zahlungen.

**Absicherungsstrategien gegen
temperaturbedingte Wetterrisiken mittels
Optionen**

Relevanz

Design

Wetter-
Swap

**HDD-
Option**

Fazit

Wintermonate (Oktober bis März)	
HDD Put	Absicherung gegen einen zu warmen Winter
HDD Call	Absicherung gegen einen zu kalten Winter
Sommermonate (April bis September)	
CDD Put	Absicherung gegen einen zu kalten Sommer
CDD Call	Absicherung gegen einen zu warmen Sommer

Relevanz

Design

Wetter-
Swap

HDD-
Option

Fazit



5. Fazit

**Mengen- und Marktrisiken können
zusammenwirken – meist aber nicht linear**

Relevanz

Design

Wetter-
Swap

HDD-
Option

Fazit

Wetterderivate

**Warenterminkontrakte
(z.B. Energiederivate)**

**Wirkung auf Mengenrisiken
(Volatilität der Absatz-/
Beschaffungsmengen)**

**Wirkung auf Marktrisiken
(Volatilität der Absatz-/
Beschaffungspreise)**

kombinierte Absicherungsstrategien möglich

Univ.-Prof. Dr. Henry Schäfer
Universität Stuttgart

Relevanz

✓ Für alle Unternehmen mit Erfolgsabhängigkeit von Wettervariablen geeignet → kombinierbar mit Derivaten zum Marktrisiko-Hedging.

Design

✓ In Europa ein aufstrebender Markt → verstärkbar durch Liberalisierungsfortschritte im Bereich Versorgungswirtschaft.

Wetter-Swap

✓ Institutionelle Probleme in Deutschland: rechtliche, insbes. Steuerrechtliche Fragen noch ungelöst → Lösungen wie bei Kreditderivaten müssten möglich sein.

HDD-Option

✓ Problematisch: geringe Bereitschaft der Marktteilnehmer zur Offenlegung ihrer Bewertungsmodelle → größere Transparenz und Qualitätsnormen erforderlich.

Fazit

✓ Bewertungsbesonderheiten gegenüber Finanz-Optionen:
→ Wetterderivate = pfadabhängige Derivate
→ kein physisches Basisobjekt, kein Duplikationsportfolio.