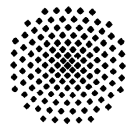


**Hedging von Geschäftsrisiken im  
Rahmen des finanzwirtschaftlichen  
Risikomanagements**

---

**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**

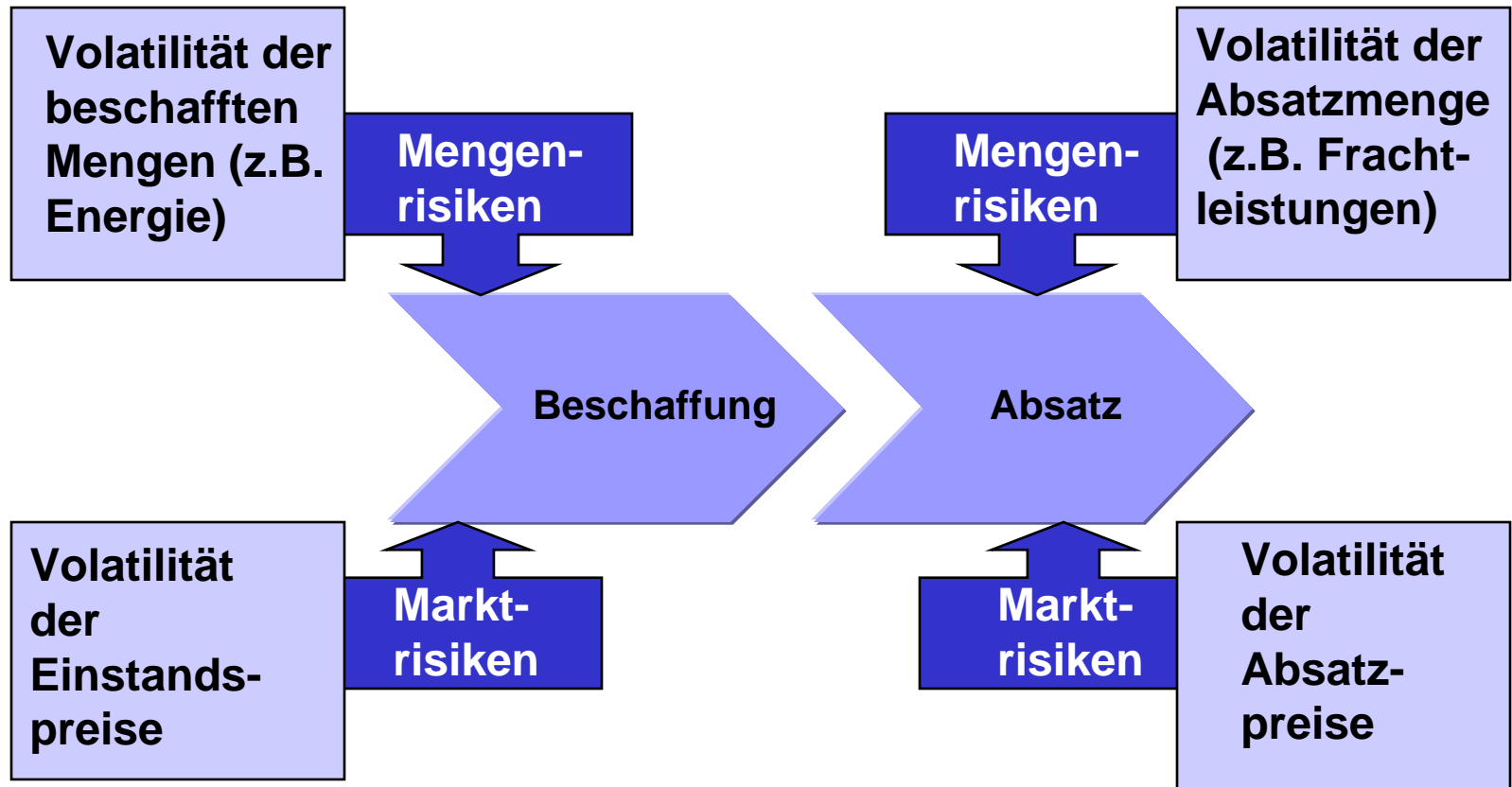
**Relevanz**

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**

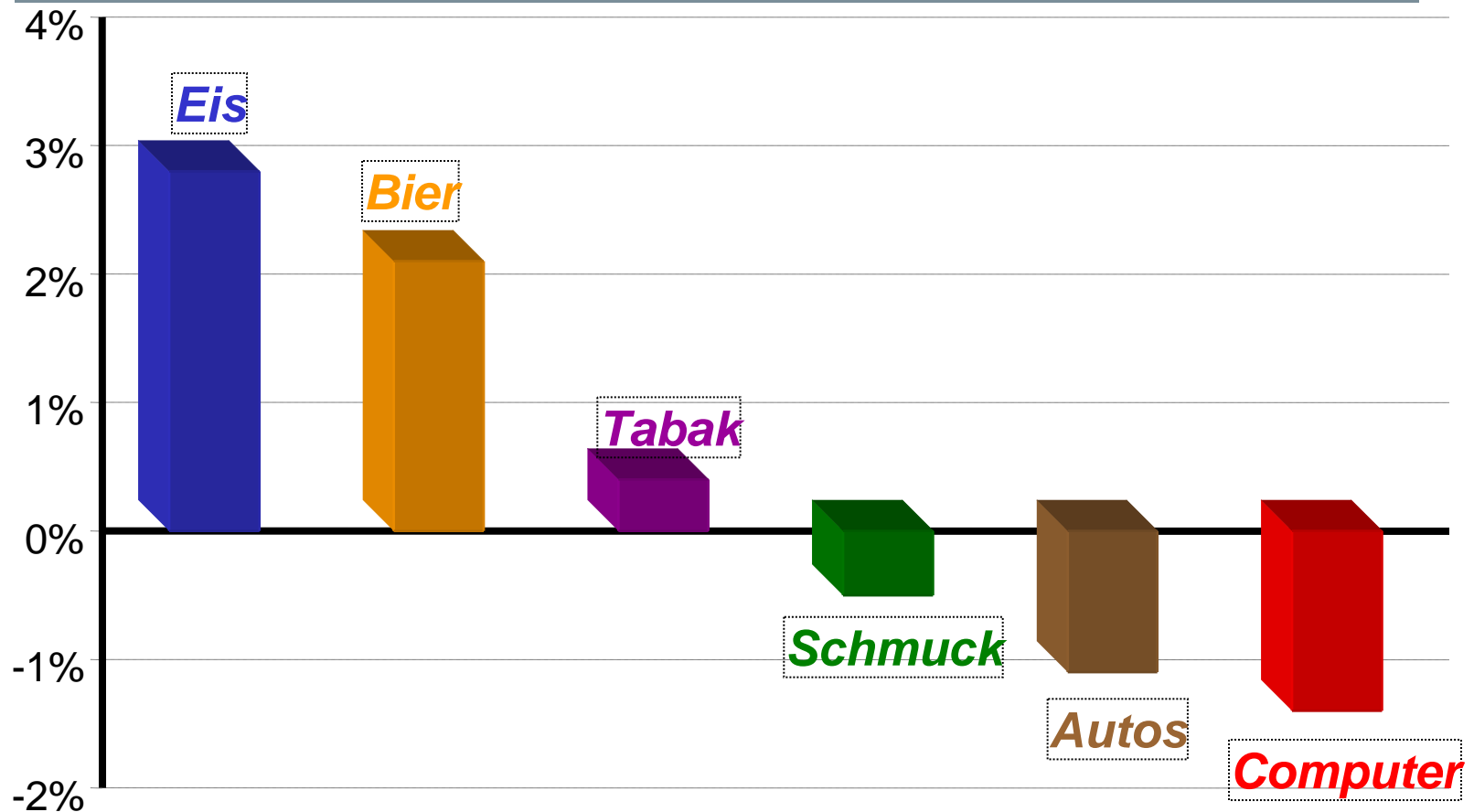
Relevanz

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**

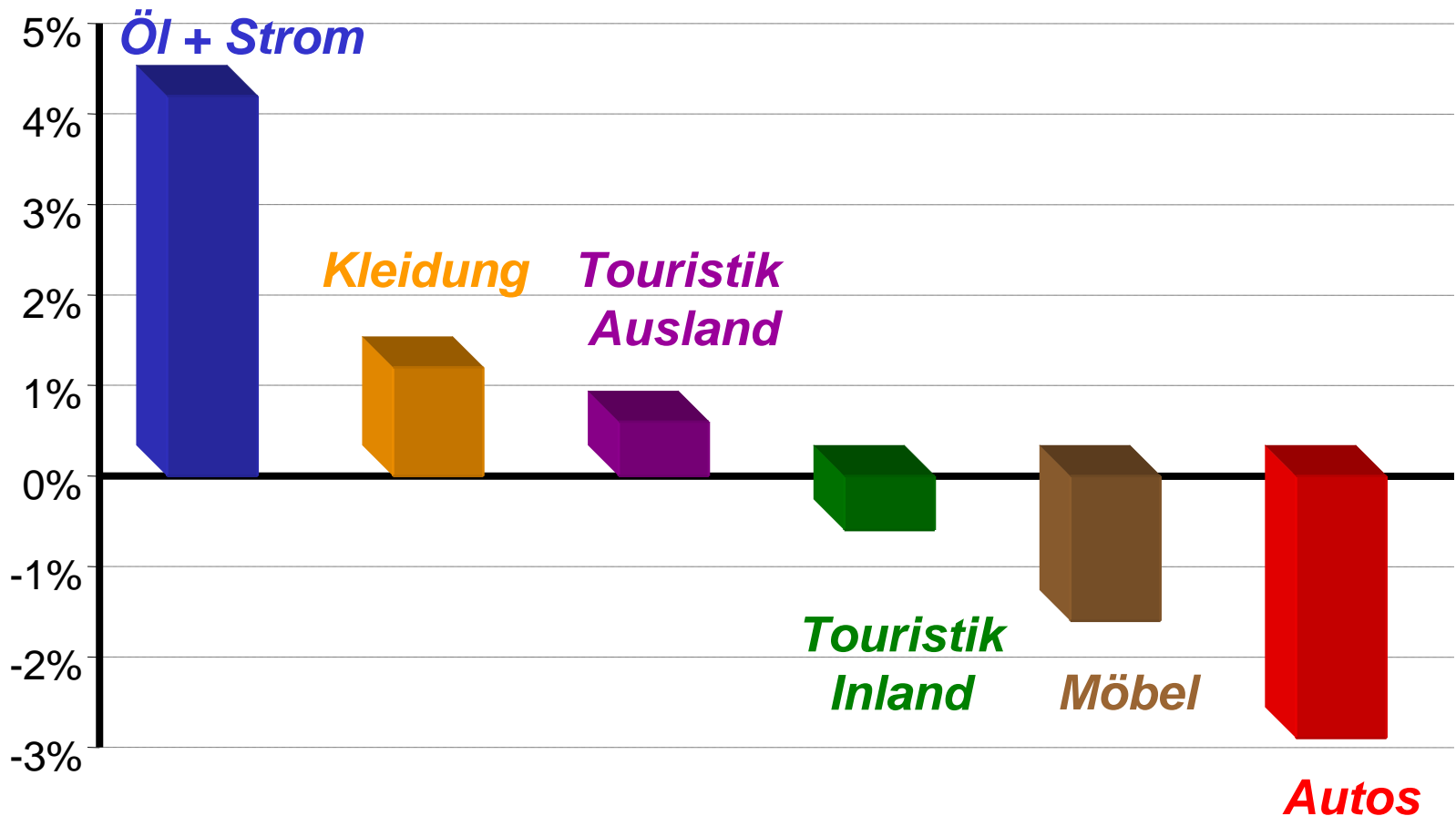
Relevanz

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:

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

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

## 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](http://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)

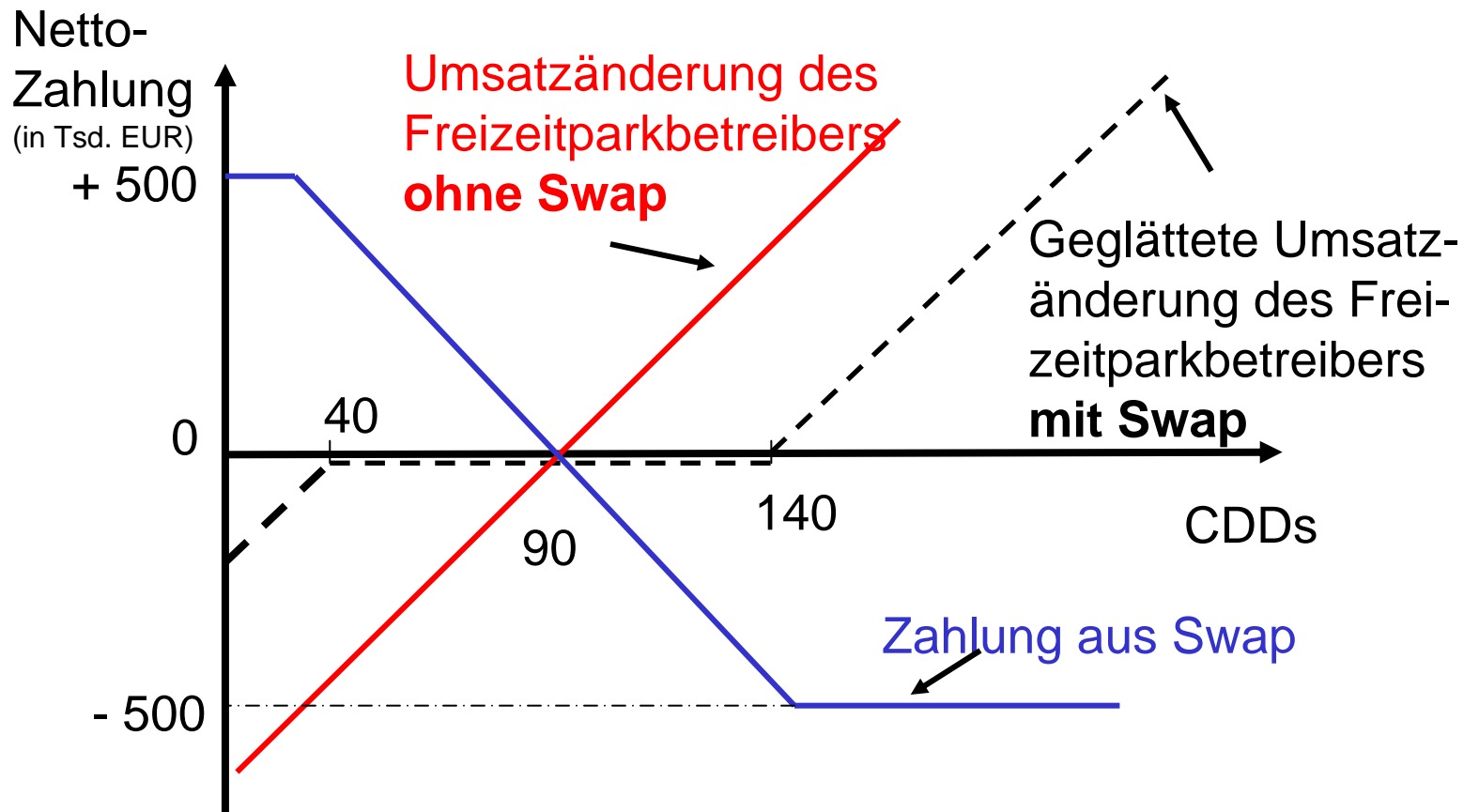
Relevanz

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)

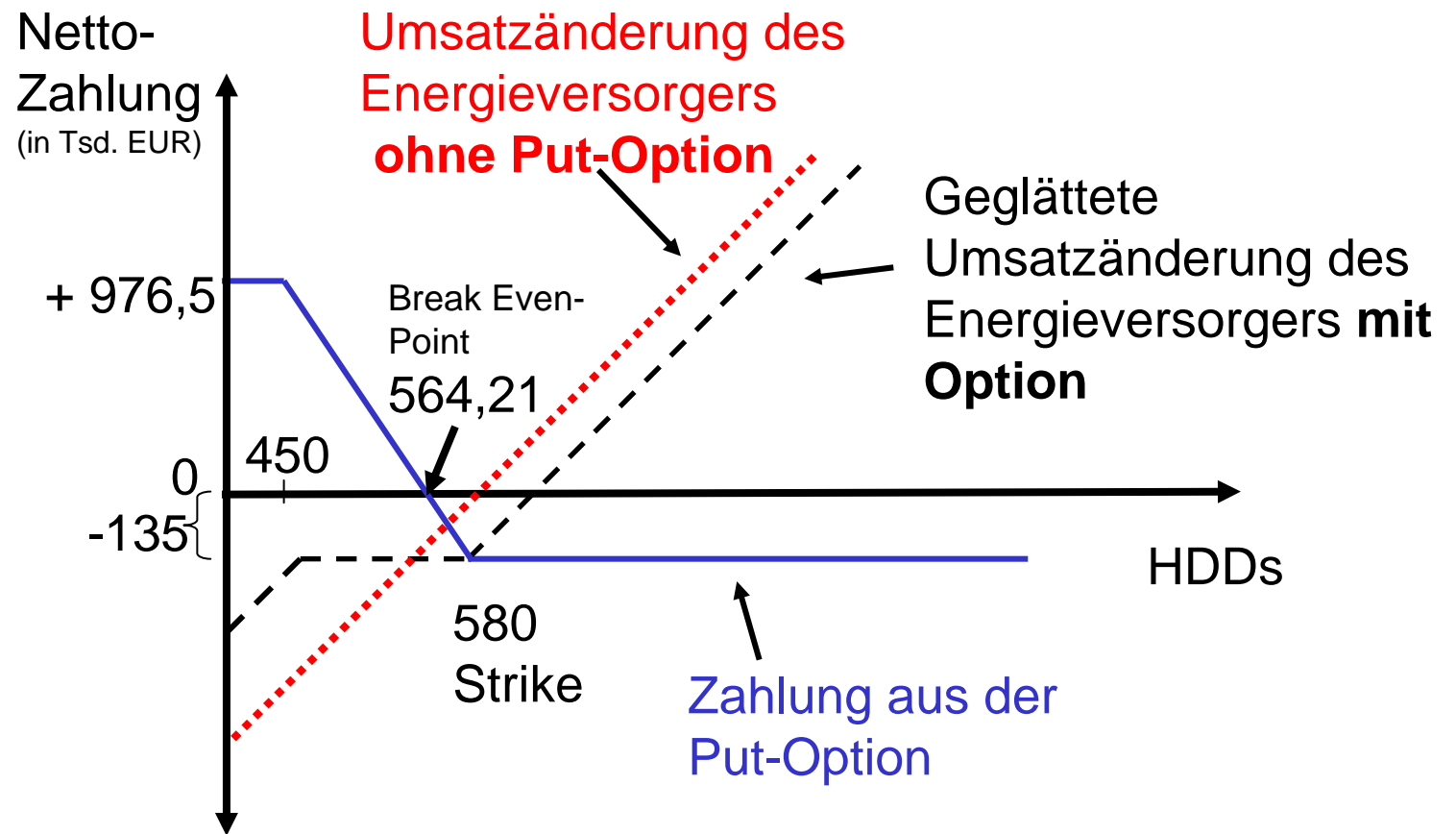
Relevanz

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.