

# Zwei-Stufen-XGBoost – Experiment-Report

Experiment-ID: hp\_long\_mt5\_flex

Dieses Dokument fasst die wichtigsten Parameter, Datenquellen und Metriken eines Zwei-Stufen-XGBoost-Experiments zusammen.

Stufe 1 (Signal): neutral vs. Bewegung ('move'). Stufe 2 (Richtung): down vs. up – nur an Bewegungstagen.

## Label-Parameter:

- horizon\_days: 15
- up\_threshold: 0.02
- down\_threshold: -0.02
- strict\_monotonic: False
- max\_adverse\_move\_pct: 0.004
- price\_source: mt5
- drop\_weekends: False
- hit\_within\_horizon: True (True = Schwelle reicht, wenn sie irgendwo im Horizont erreicht wird)
- first\_hit\_wins: True (nur relevant bei hit\_within\_horizon=True: entscheidet nach erstem Treffer)

## Datensatz & Splits:

- dataset\_path:  
data/processed/datasets/eurusd\_news\_training\_\_hp\_long\_mt5\_flex.csv
- test\_start: 2025-01-01
- train\_frac\_within\_pretest: 0.8
- feature\_mode: price\_only

## Entscheidungsgrenzen (Modelle):

- SIGNAL\_THRESHOLD (Stufe 1 – move vs. neutral): 0.5 (höher → höhere Precision, niedrigerer Recall).
- SIGNAL\_THRESHOLD\_TRADE (Stufe 1 – Trading): 0.5249999999999999 (höher → weniger Trades, tendenziell höhere Qualität).
- DIRECTION\_THRESHOLD (Stufe 2 – down vs. up, für Metriken): 0.4 (niedriger → mehr up, höher → weniger up).
- DIRECTION\_THRESHOLDS (Stufe 2 – Trading-Entscheidungen): down, wenn  $P(\text{up}) \leq 0.325$ , up, wenn  $P(\text{up}) \geq 0.7$ .

# Legende & Begriffe (Kurzüberblick)

## Zielvariablen:

- label: 3-Klassen-Ziel auf Basis des 4-Tage-Lookaheads (neutral / up / down).
- signal: 0 = neutral, 1 = Bewegung (up oder down).
- direction: 0 = down, 1 = up; nur definiert, wenn signal == 1.

## Wichtige Metriken:

- precision: Anteil der vorhergesagten positiven Fälle, die wirklich positiv sind.
- recall: Anteil der tatsächlichen positiven Fälle, die erkannt wurden.
- f1: harmonischer Mittelwert aus precision und recall (Balance beider Größen).
- support: Anzahl der Beobachtungen in der jeweiligen Klasse.

## Feature-Abkürzungen (Auswahl, nicht vollständig – vollständige Liste siehe Seite 'Verwendete

### Features'):

- article\_count: Anzahl News-Artikel pro Tag.
- avg\_polarity / avg\_neg / avg\_neu / avg\_pos: durchschnittliche Sentiment-Werte.
- pos\_share / neg\_share: Anteil positiver bzw. negativer Sentiment-Komponente.
- intraday\_range\_pct: (High - Low) / Close – relative Tages-Spanne (Volatilität).
- upper\_shadow / lower\_shadow: obere/untere Dochte der Kerzen (High/Low vs. Körper).
- month / quarter: Kalendermonat und Quartal.
- h1\_\*: Intraday-Features aus stündlichen MT5-Bars (H1) aggregiert auf Tagesbasis.

## Modell-Parameter (XGBoost)

### Signal-Modell (Stufe 1):

- objective: binary:logistic
- max\_depth: 3
- learning\_rate: 0.05
- n\_estimators: None
- subsample: 0.9
- colsample\_bytree: 0.9
- scale\_pos\_weight: 2.355411954765751

### Richtungs-Modell (Stufe 2):

- objective: binary:logistic
- max\_depth: 3
- learning\_rate: 0.05
- n\_estimators: None
- subsample: 0.9
- colsample\_bytree: 0.9
- scale\_pos\_weight: 1.0

## Verwendete Features (FEATURE\_COLS)

#	feature_name	description
0	intraday_range_pct	$(\text{High} - \text{Low}) / \text{Close}$ – relative Tagesvolatilität.
1	upper_shadow	Oberer Kerzendocht: $\text{High} - \max(\text{Open}, \text{Close})$ .
2	lower_shadow	Unterer Kerzendocht: $\min(\text{Open}, \text{Close}) - \text{Low}$ .
3	price_close_ret_1d	Relativer Schlusskurs-Return gegenüber Vortag: $\text{Close}_t / \text{Close}_{\{t-1\}} - 1$ .
4	price_close_ret_5d	Schlusskurs-Return über 5 Tage: $\text{Close}_t / \text{Close}_{\{t-5\}} - 1$ .
5	price_range_pct_5d_std	Standardabweichung der intraday_range_pct über 5 Tage (Volatilität).
6	price_body_pct_5d_mean	Durchschnittlicher Kerzenkörper-Prozentsatz über 5 Tage.
7	price_close_ret_30d	Schlusskurs-Return über 30 Tage: $\text{Close}_t / \text{Close}_{\{t-30\}} - 1$ .
8	price_range_pct_30d_std	Standardabweichung der intraday_range_pct über 30 Tage.
9	price_body_pct_30d_mean	Durchschnittlicher Kerzenkörper-Prozentsatz über 30 Tage.
10	month	Kalendermonat (1–12).
11	quarter	Kalenderquartal (1–4).
12	cal_dow	Wochentag (0 = Montag, 6 = Sonntag).
13	cal_day_of_month	Kalendertag im Monat.
14	cal_is_monday	Flag: 1 wenn Montag, sonst 0.
15	cal_is_friday	Flag: 1 wenn Freitag, sonst 0.
16	cal_is_month_start	Flag: 1 wenn Monatsanfang, sonst 0.
17	cal_is_month_end	Flag: 1 wenn Monatsende, sonst 0.
18	hol_is_us_federal_holiday	Flag: 1 wenn US-Feiertag, sonst 0.
19	hol_is_day_before_us_federal_holiday	Flag: 1 wenn Tag vor US-Feiertag.
20	hol_is_day_after_us_federal_holiday	Flag: 1 wenn Tag nach US-Feiertag.

## Config Dump – data/processed/experiments/<EXP\_ID>\_config.json

EXP\_ID: hp\_long\_mt5\_flex

```
{
  "exp_id": "hp_long_mt5_flex",
  "label_params": {
    "down_threshold": -0.02,
    "drop_weekends": false,
    "first_hit_wins": true,
    "hit_within_horizon": true,
    "horizon_days": 15,
    "max_adverse_move_pct": 0.004,
    "price_source": "mt5",
    "strict_monotonic": false,
    "up_threshold": 0.02
  }
}
```

## Config Dump – results['config'] (aus Training-JSON)

EXP\_ID: hp\_long\_mt5\_flex

```
{
  "dataset_path": "data/processed/datasets/eurusd_news_training_hp_long_mt5_flex.csv",
  "direction_threshold": 0.4,
  "direction_threshold_down": 0.325,
  "direction_threshold_up": 0.7,
  "down_threshold": -0.02,
  "drop_weekends": false,
  "exp_id": "hp_long_mt5_flex",
  "feature_cols": [
    "intraday_range_pct",
    "upper_shadow",
    "lower_shadow",
    "price_close_ret_1d",
    "price_close_ret_5d",
    "price_range_pct_5d_std",
    "price_body_pct_5d_mean",
    "price_close_ret_30d",
    "price_range_pct_30d_std",
    "price_body_pct_30d_mean",
    "month",
    "quarter",
    "cal_dow",
    "cal_day_of_month",
    "cal_is_monday",
    "cal_is_friday",
    "cal_is_month_start",
    "cal_is_month_end",
    "hol_is_us_federal_holiday",
    "hol_is_day_before_us_federal_holiday",
    "hol_is_day_after_us_federal_holiday"
  ],
  "feature_mode": "price_only",
  "first_hit_wins": true,
  "hit_within_horizon": true,
  "horizon_days": 15,
  "max_adverse_move_pct": 0.004,
  "price_source": "mt5",
  "signal_threshold": 0.5,
  "signal_threshold_trade": 0.5249999999999999,
  "strict_monotonic": false,
  "test_start": "2025-01-01",
  "train_frac_within_pretest": 0.8,
  "up_threshold": 0.02
}
```

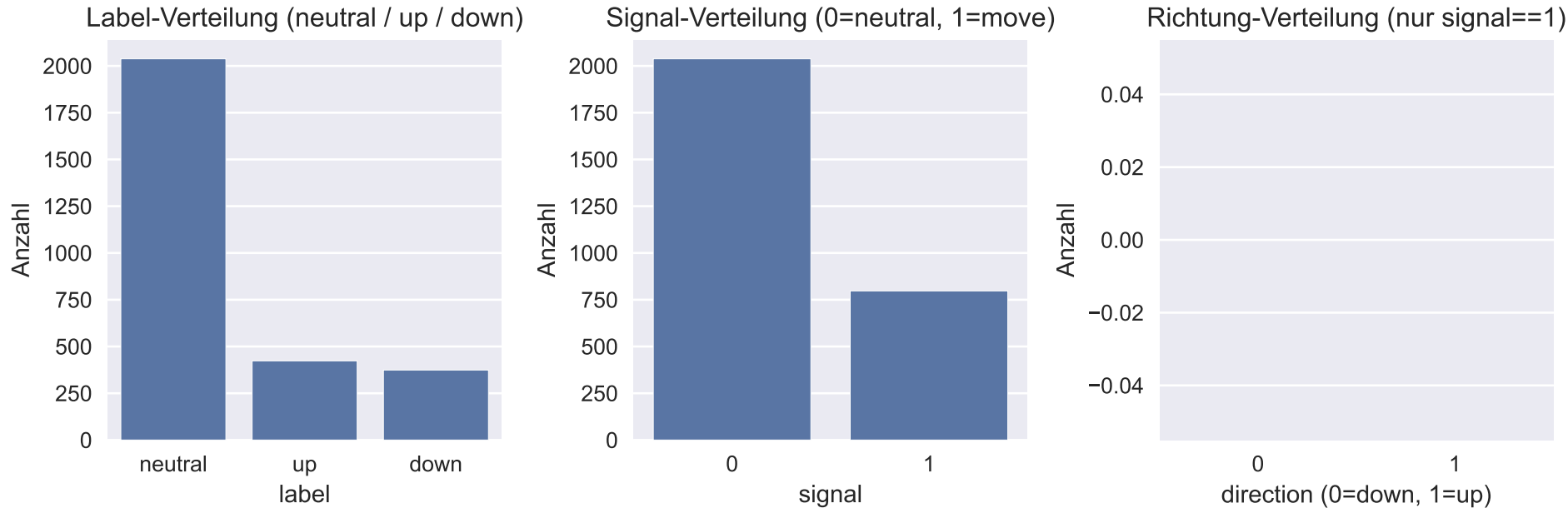
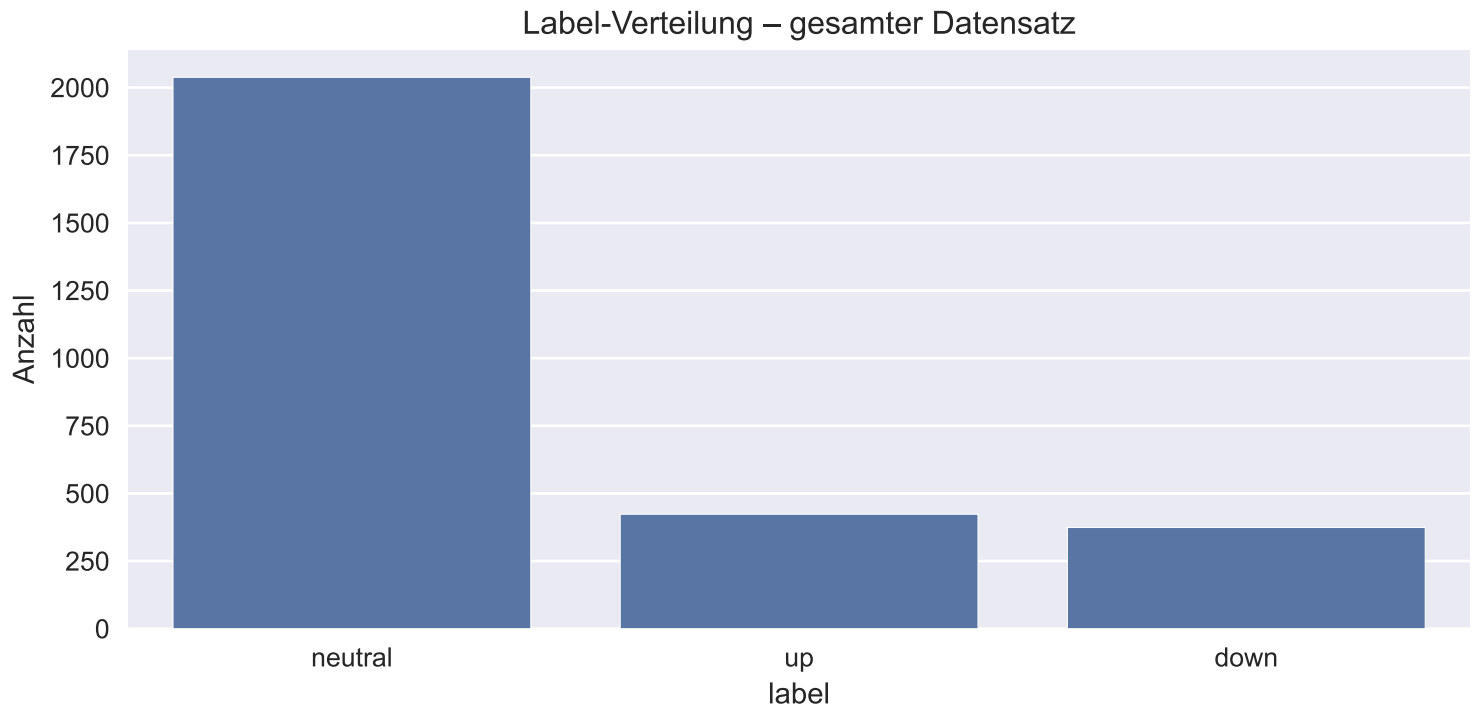


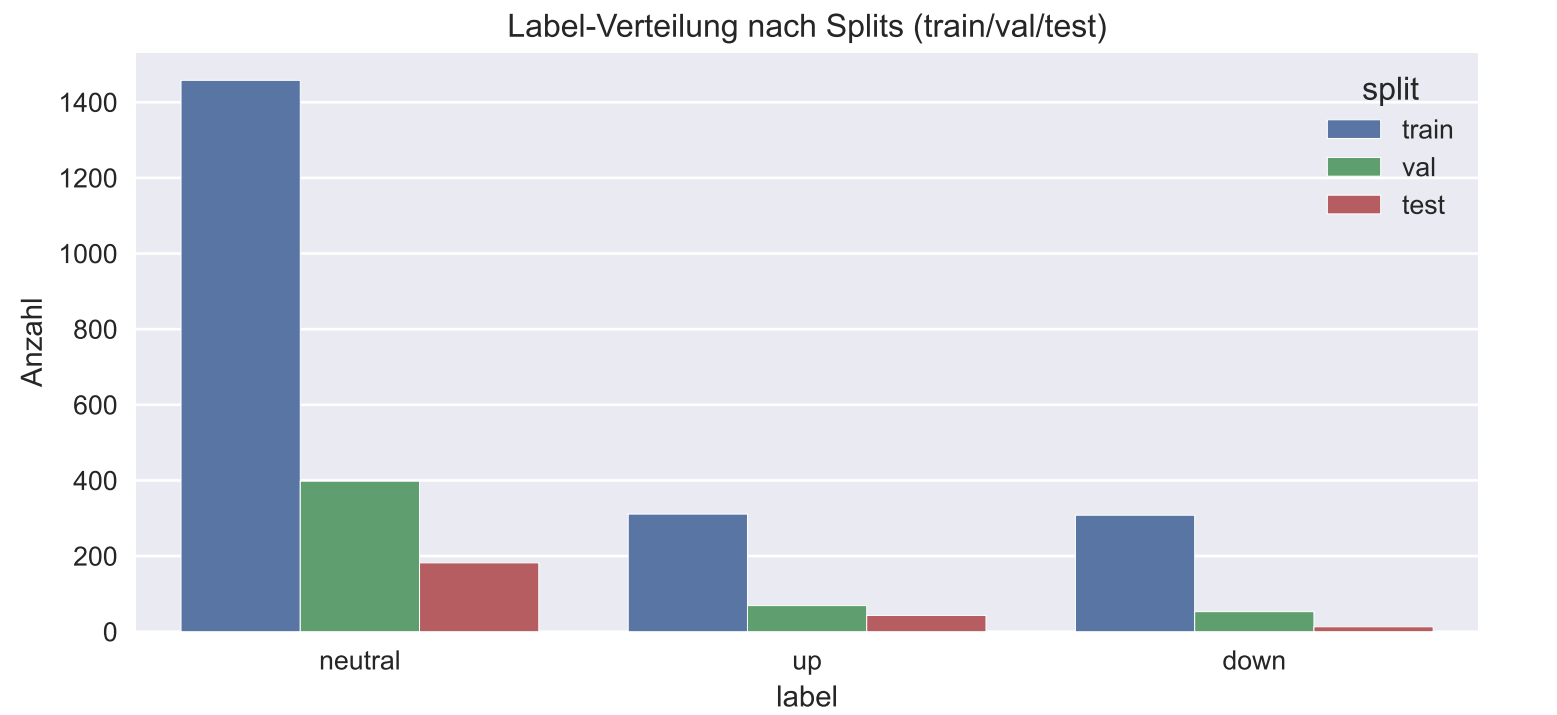
Abbildung: Klassenverteilungen für label, signal und direction im vollständigen Trainingsdatensatz.



label	count
neutral	2038
up	423
down	374

Abbildung/Tabelle: Verteilung der Zielvariable 'label' (neutral/up/down) im gesamten Datensatz.





split	neutral	up	down
train	1458	311	308
val	398	69	53
test	182	43	13

Abbildung/Tabelle: Label-Verteilung getrennt nach Trainings-, Validierungs- und Test-Split.

EURUSD-Zeitreihe mit Train/Val/Test-Bereichen

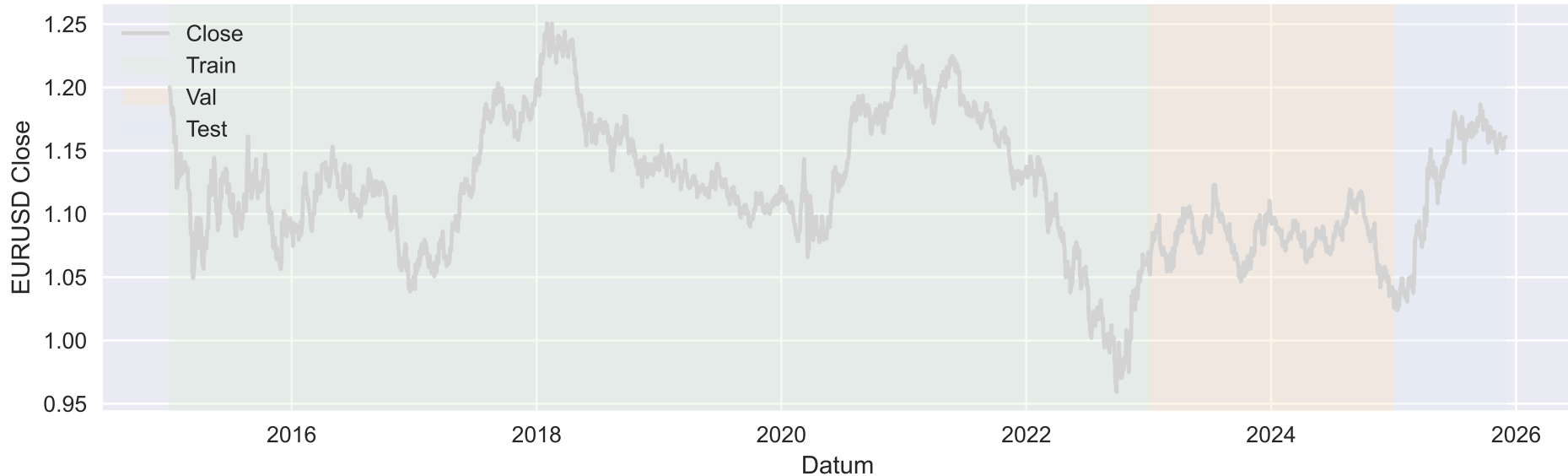


Abbildung: EURUSD-Schlusskurs über den gesamten Zeitraum mit farblich markierten Trainings-, Validierungs- und Testphasen.

EURUSD-Zeitreihe mit hervorgehobenen up/down-Tagen (ab 2020)

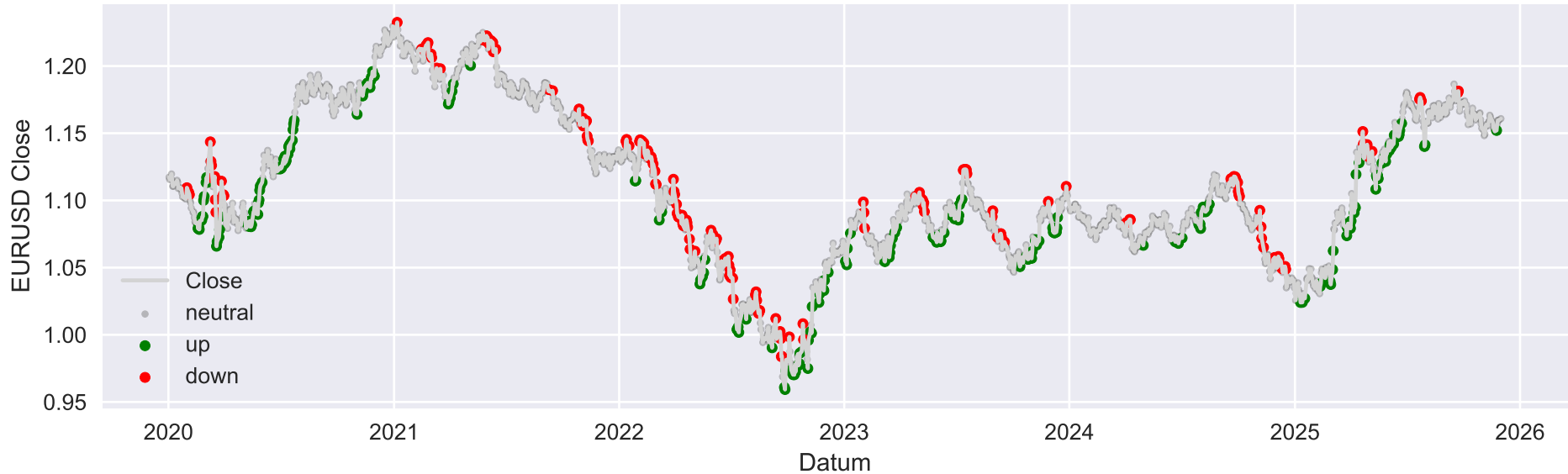


Abbildung: EURUSD-Schlusskurs mit markierten up-/down-Tagen im betrachteten Zeitraum.

# EURUSD-Segmente mit label='up' (Test-Split) – Seite 1/2

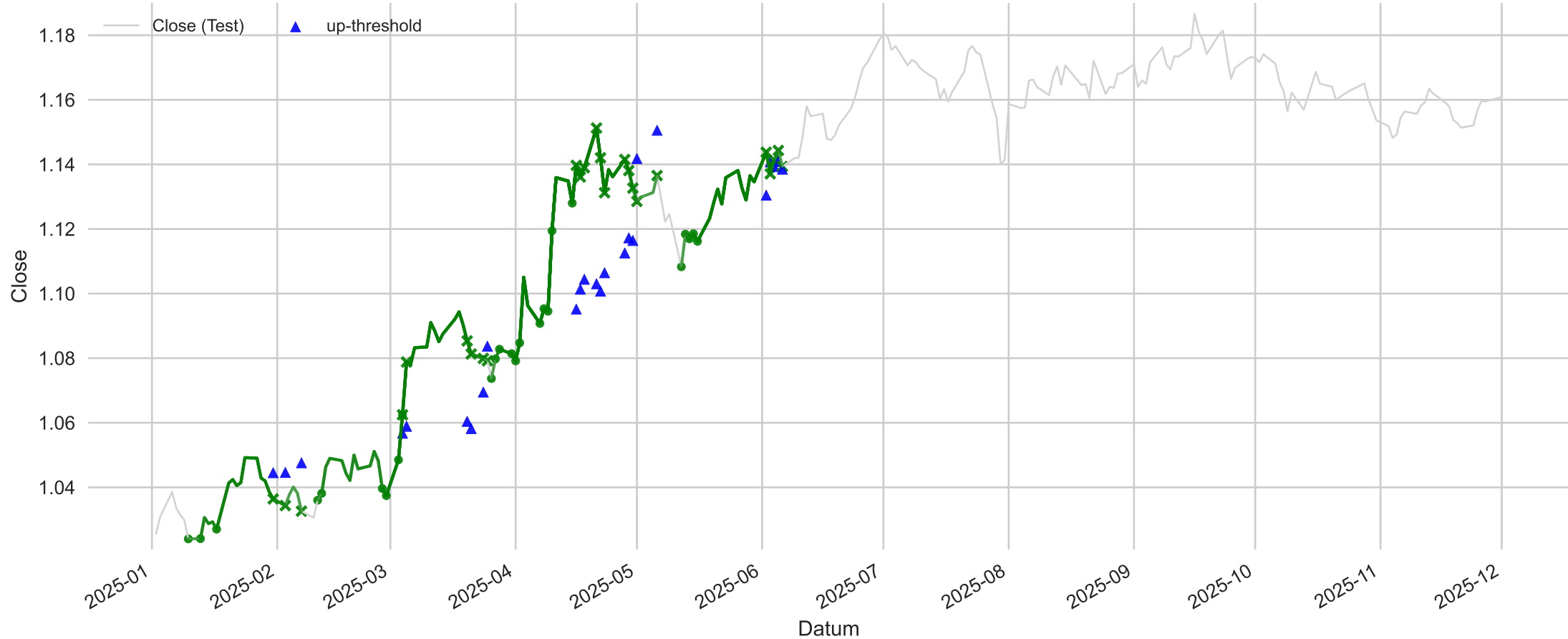


Abbildung: Preis-Segmente  $t..t+\text{horizon}$  für alle Testtage mit true label 'up'.

# EURUSD-Segmente mit label='up' (Test-Split) – Seite 2/2

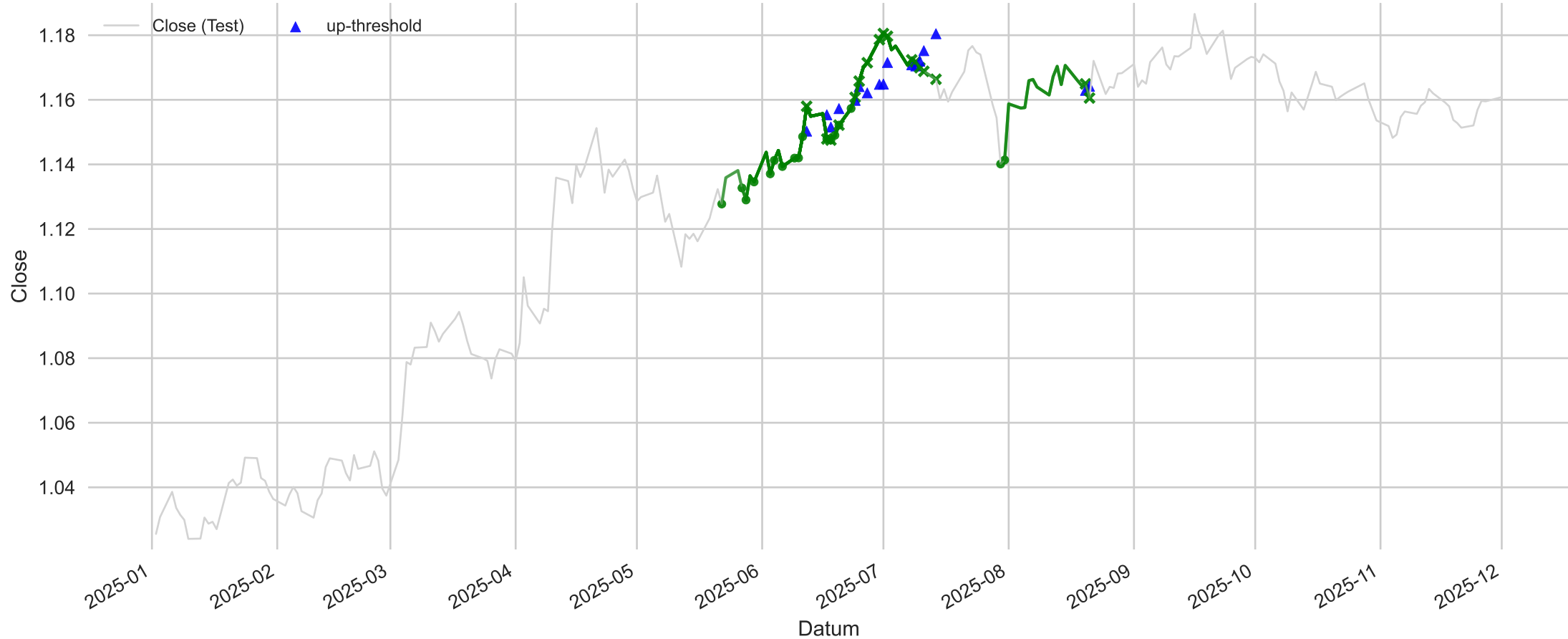


Abbildung: Preis-Segmente  $t..t+\text{horizon}$  für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 1

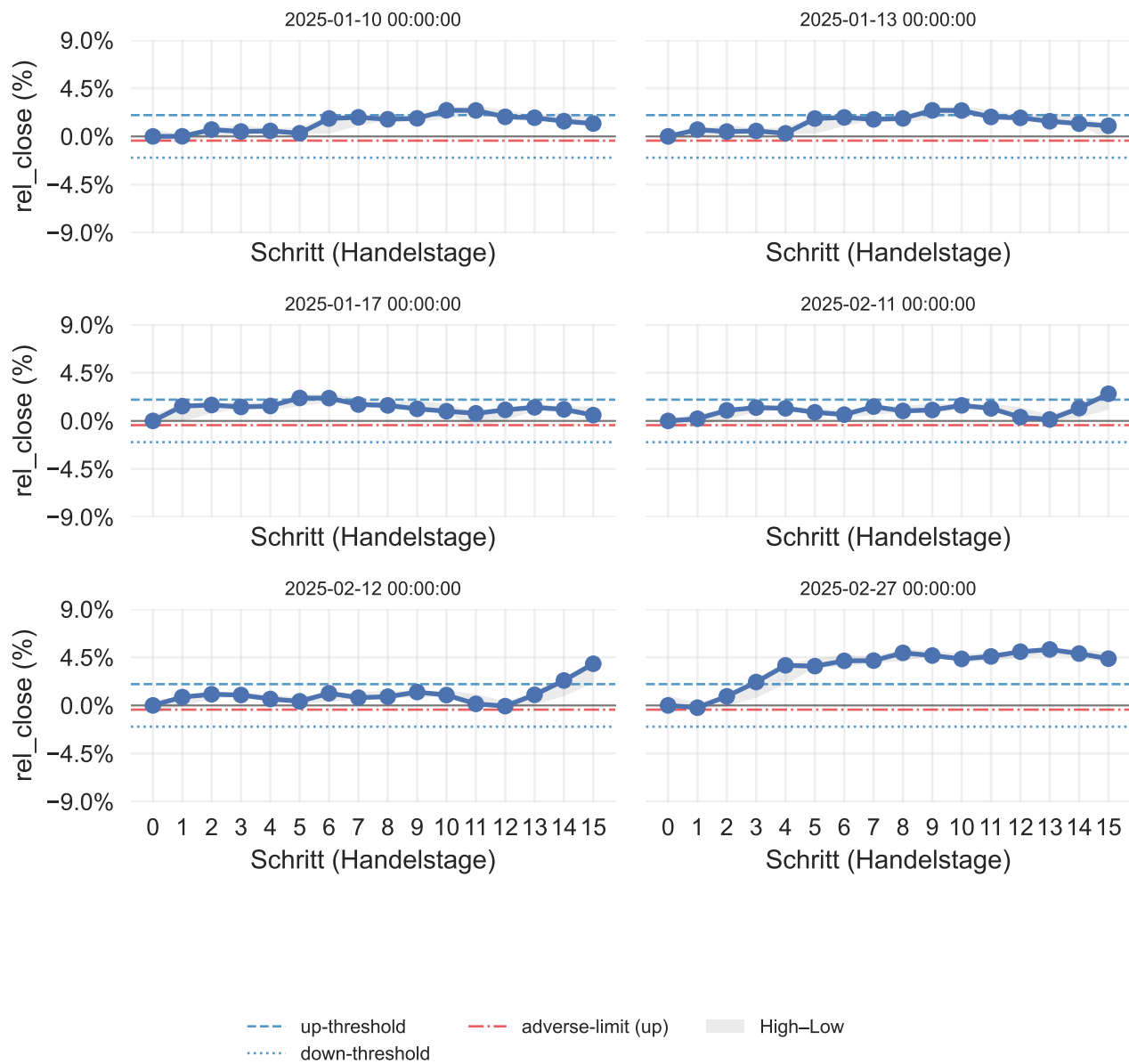


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 2

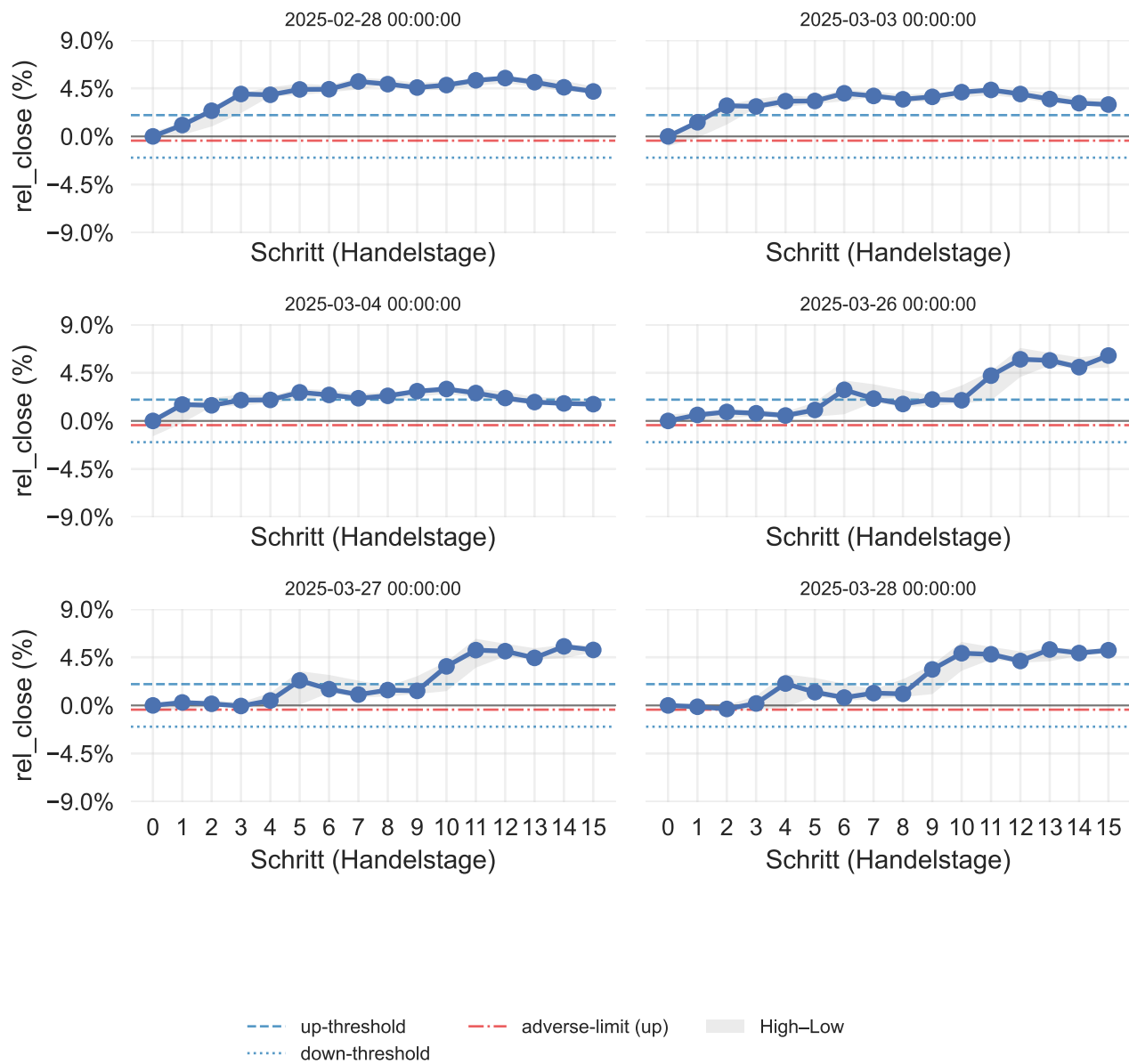


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 3

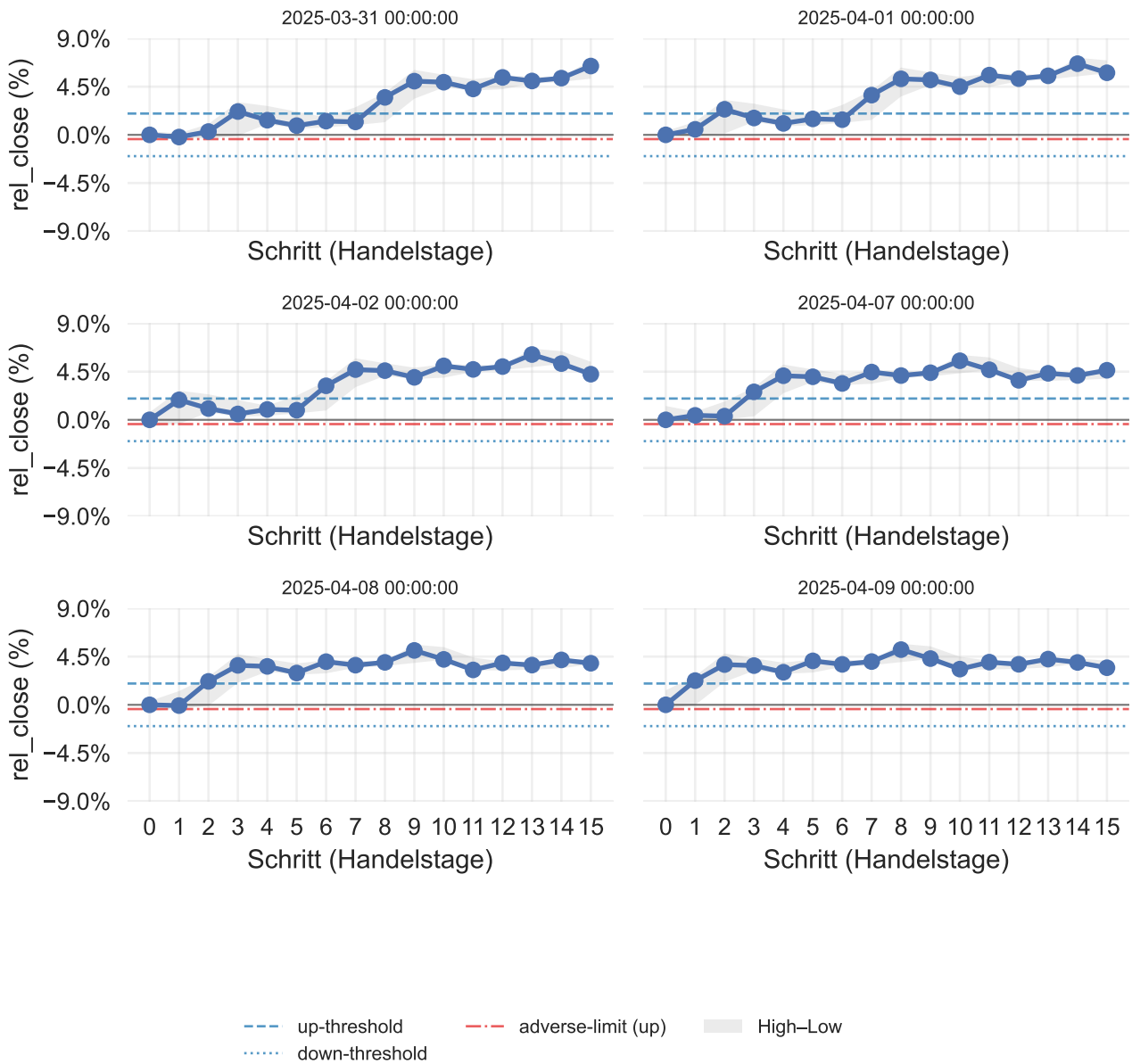


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.



Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 4

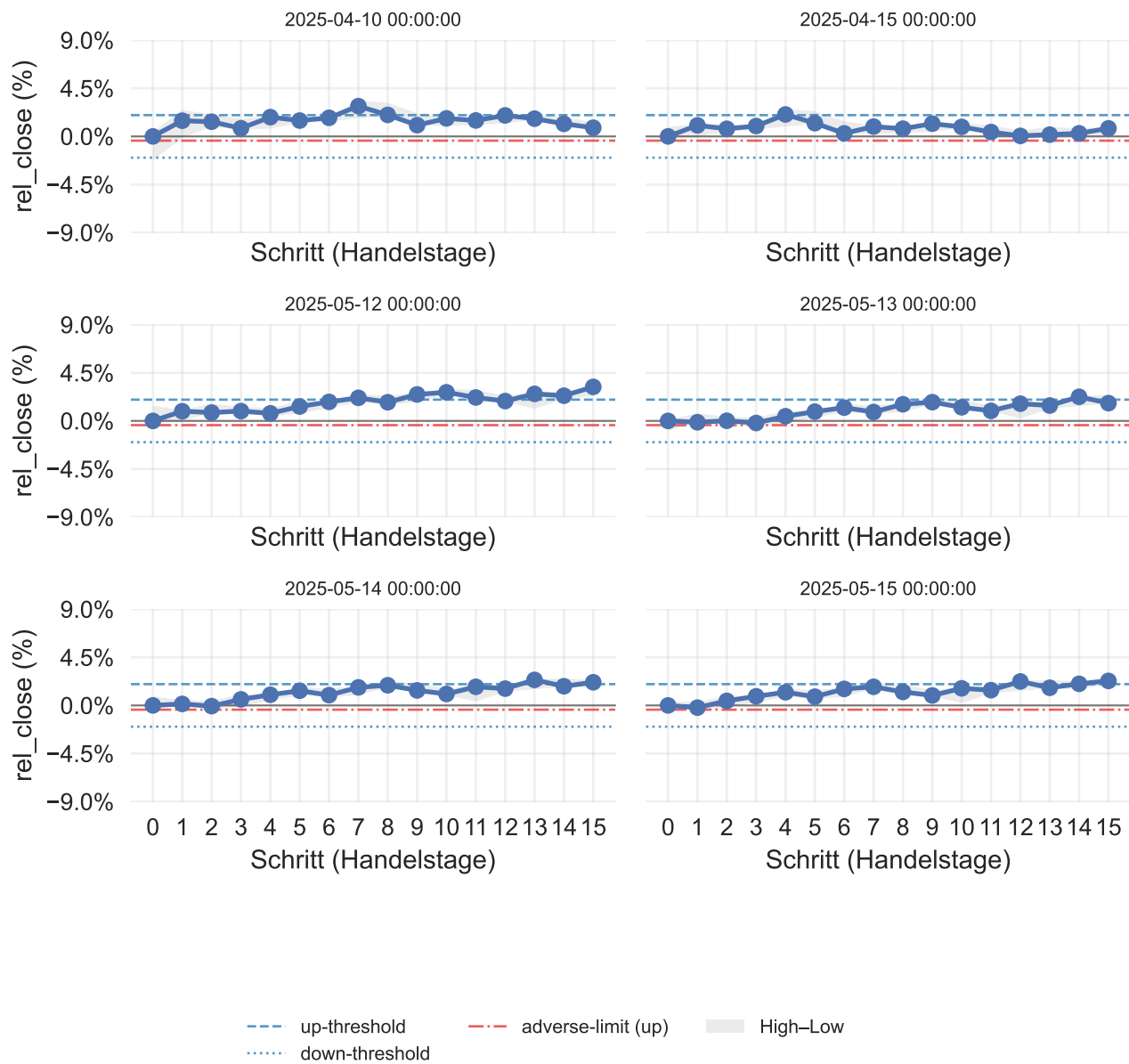


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 5

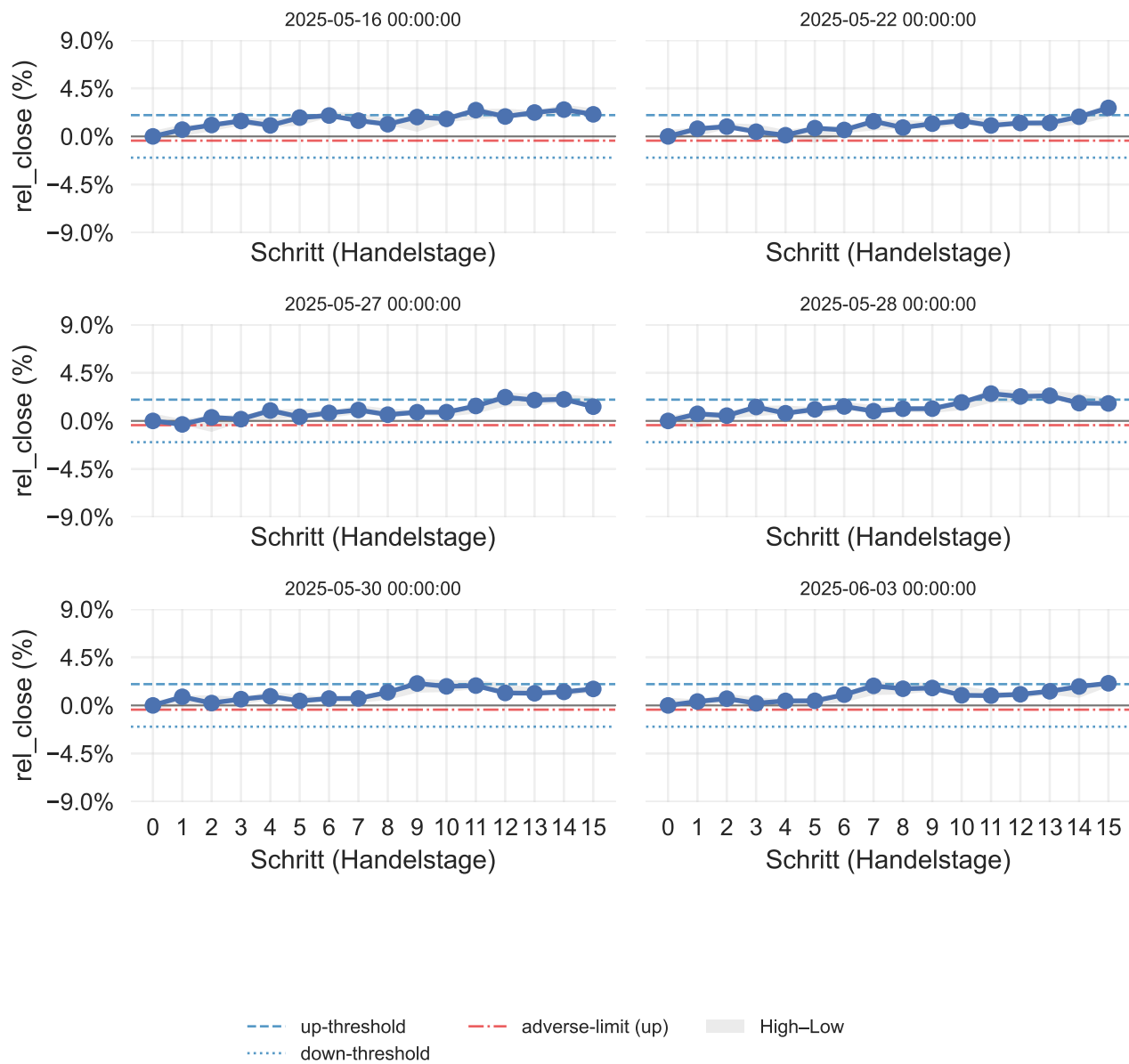


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

## Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 6

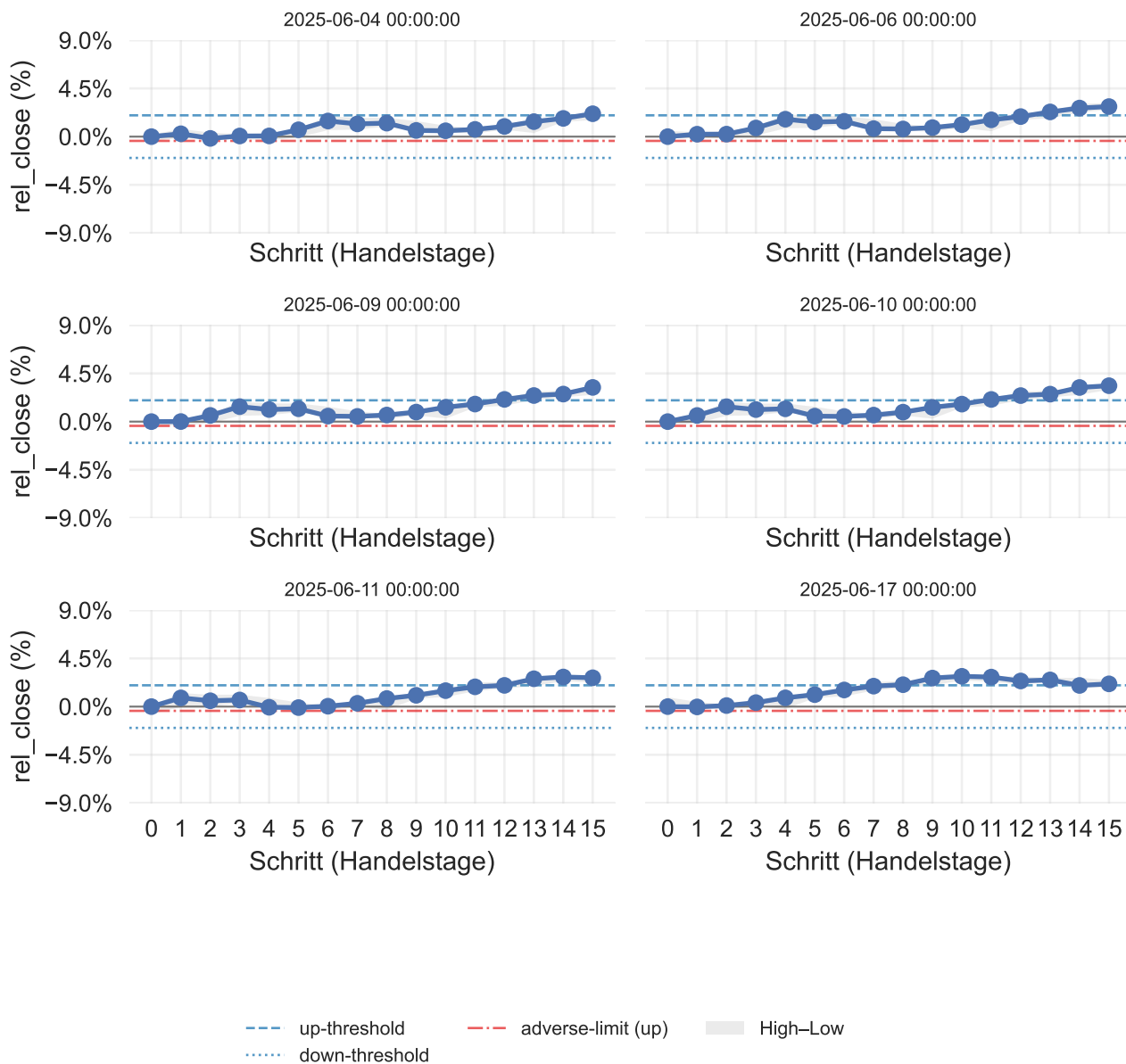


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 7

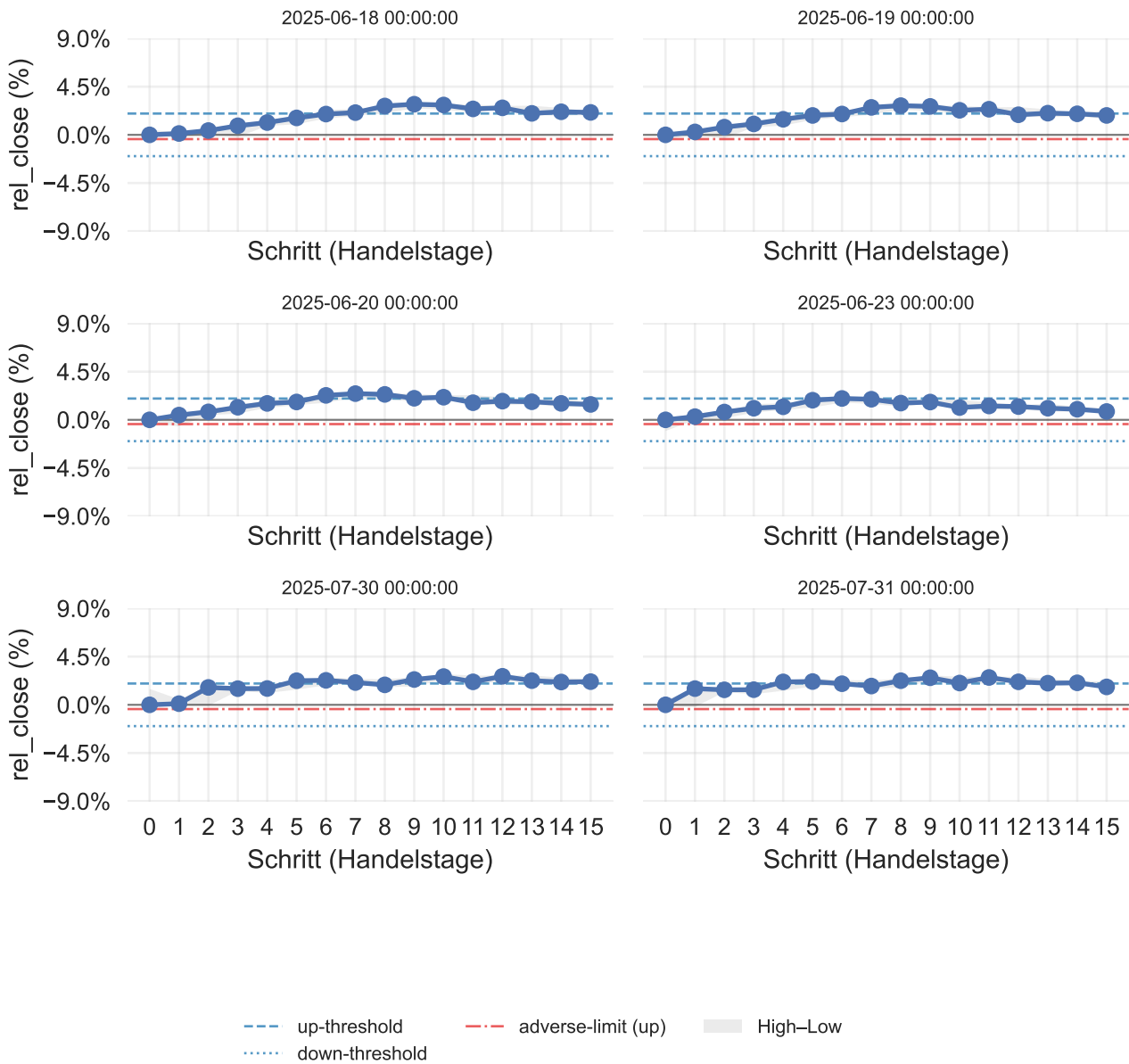


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

EURUSD-Segmente mit label='down' (Test-Split)

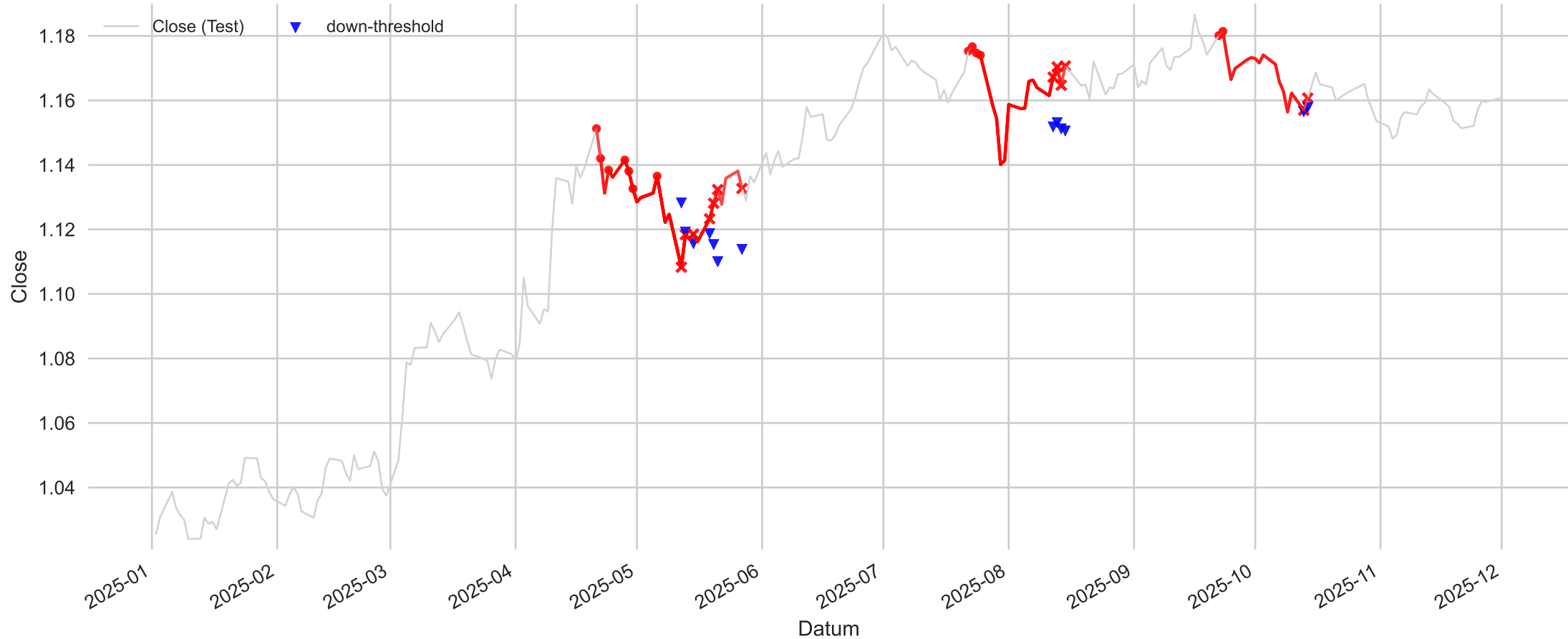


Abbildung: Preis-Segmente  $t..t+\text{horizon}$  für alle Testtage mit true label 'down'.

Relativer Verlauf der Segmente (label='down') – Seite 1

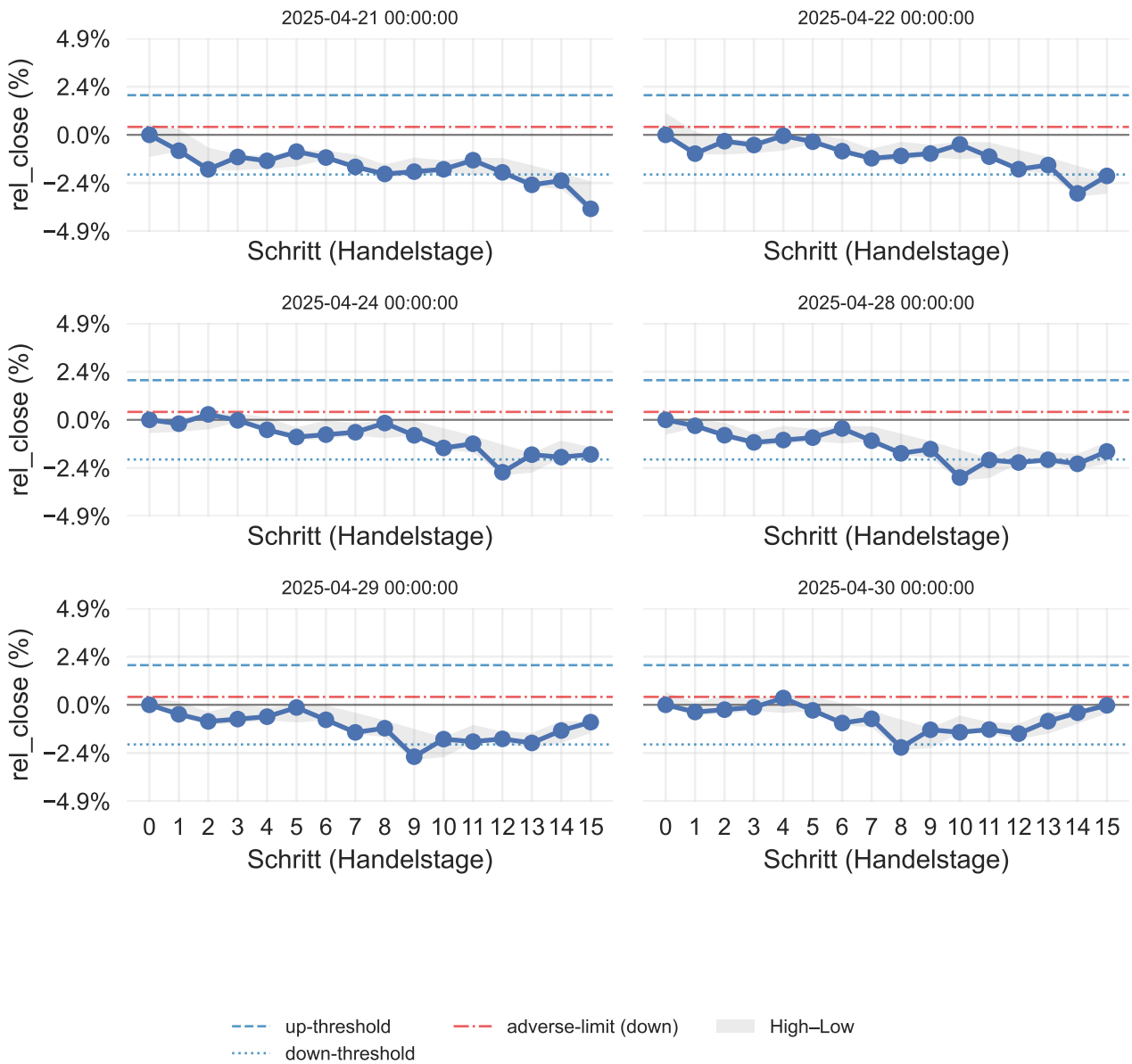


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

Relativer Verlauf der Segmente (label='down') – Seite 2

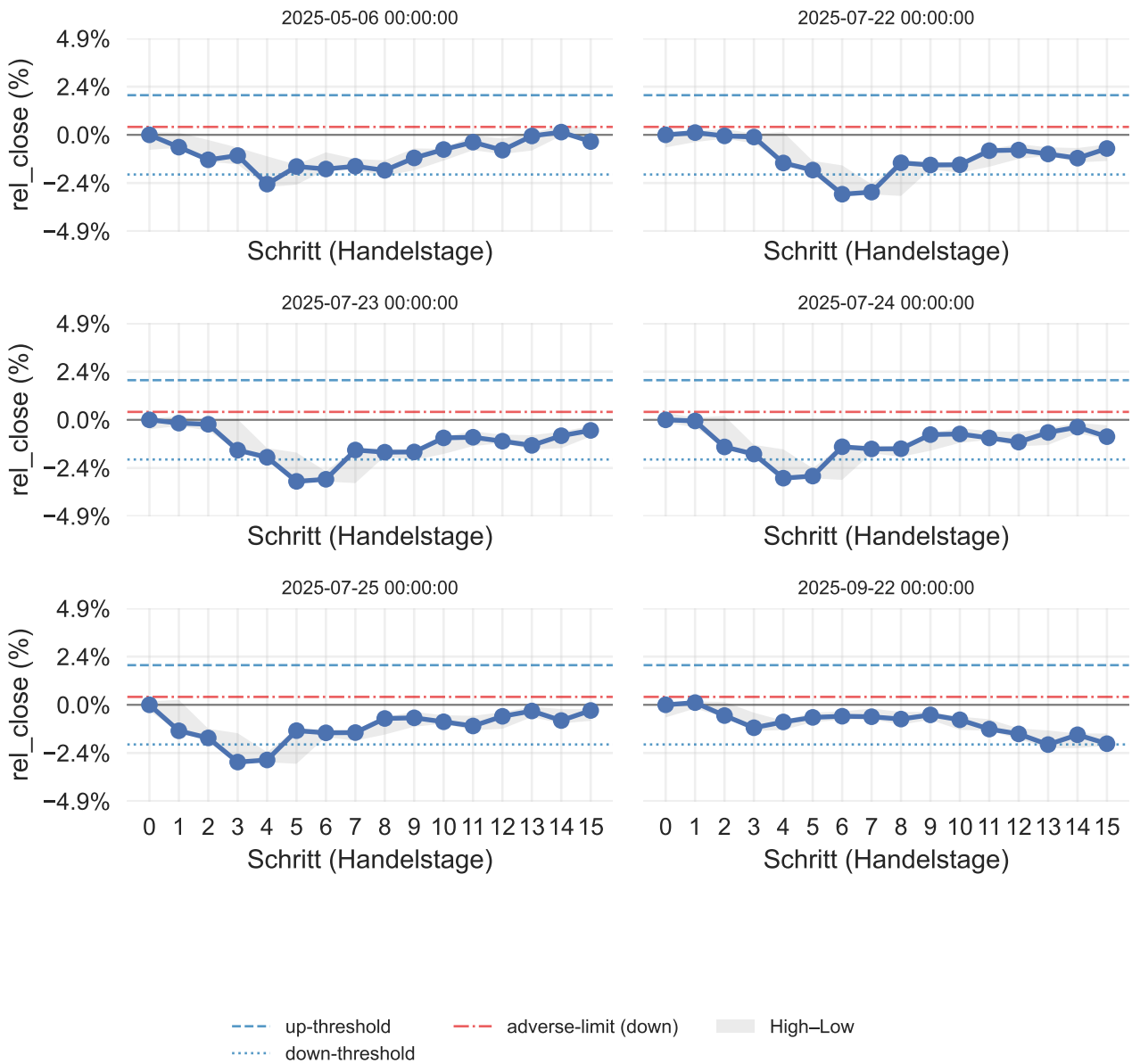


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

Relativer Verlauf der Segmente (label='down') – Seite 3

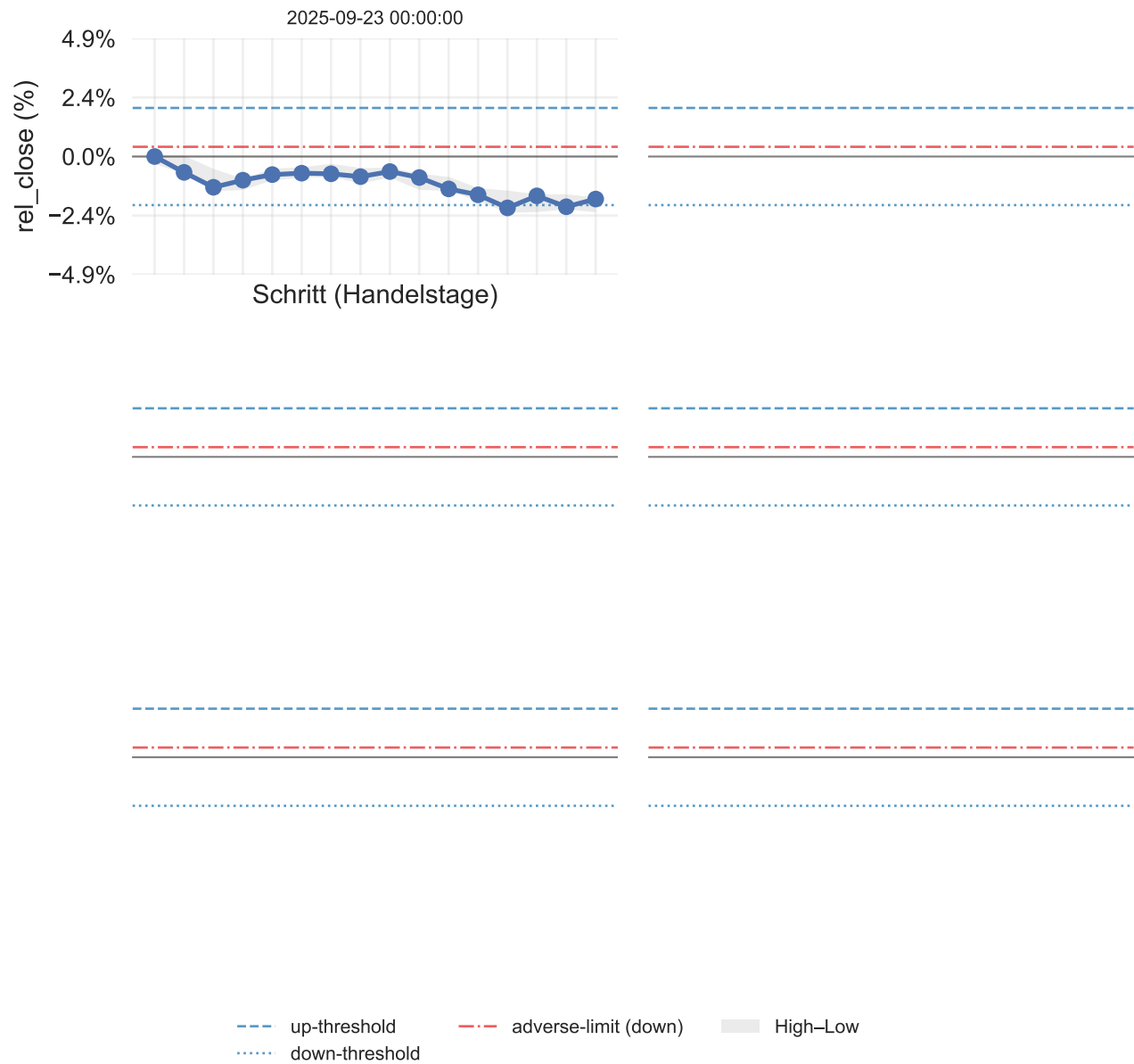


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.



Signal-Modell – Kennzahlen für Klasse 'move' (train/val/test, thr=0.50)

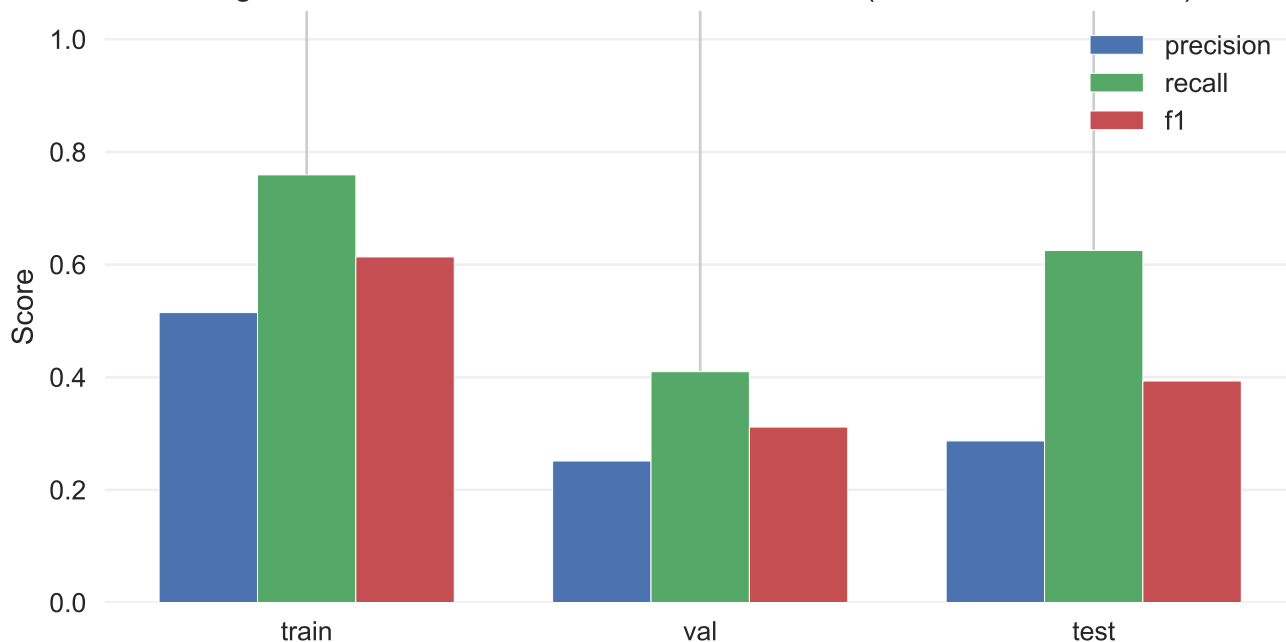


Abbildung: Precision, Recall und F1 der positiven Klasse je Split (train/val/test). Hinweis: leere/degenerierte Splits werden als NaN dargestellt.

## Signal-Modell – Tabelle (Klasse 'move', thr=0.50)

split	precision	recall	f1	support
train	0.515	0.759	0.614	619.000
val	0.251	0.410	0.312	122.000
test	0.287	0.625	0.393	56.000

Tabelle: Kennzahlen der positiven Klasse (precision/recall/F1/support) für train/val/test.

Richtungs-Modell – Kennzahlen für Klasse 'up' (train/val/test)

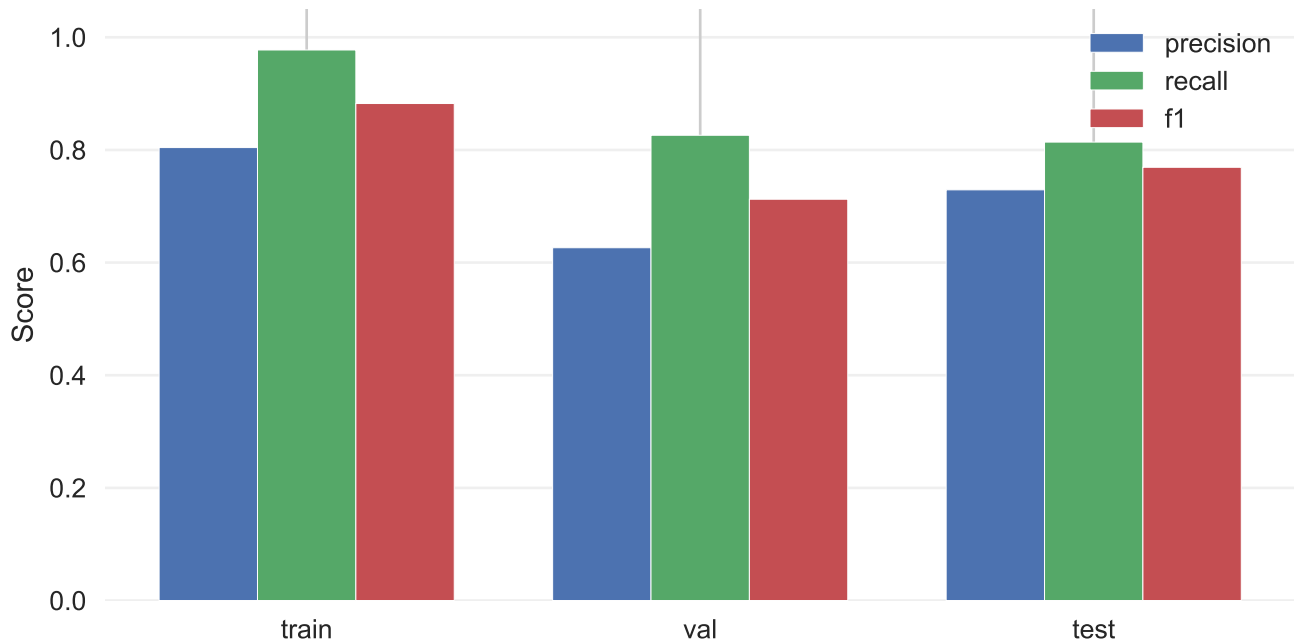


Abbildung: Precision, Recall und F1 der positiven Klasse je Split (train/val/test). Hinweis: leere/degenerierte Splits werden als NaN dargestellt.

## Richtungs-Modell – Tabelle (Klasse 'up')

split	precision	recall	f1	support
train	0.804	0.977	0.882	311.000
val	0.626	0.826	0.713	69.000
test	0.729	0.814	0.769	43.000

Tabelle: Kennzahlen der positiven Klasse (precision/recall/F1/support) für train/val/test.

## Kombinierte Test-Auswertung – neutral / up / down

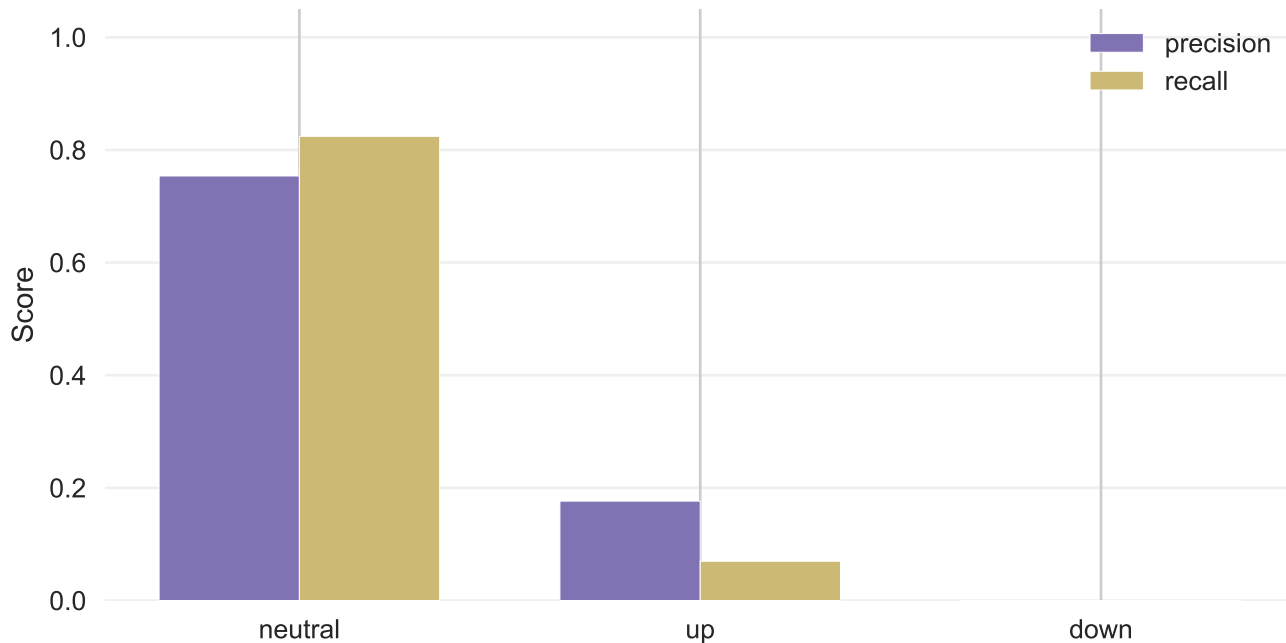


Abbildung: Precision und Recall der kombinierten 3-Klassen-Vorhersage (neutral/up/down) auf dem Test-Split.

## Kombiniertes Modell – Tabelle (Test, neutral/up/down)

klasse	precision	recall	f1	support
neutral	0.754	0.824	0.787	182
up	0.176	0.07	0.1	43
down	0.0	0.0	0.0	13

Tabelle: Kennzahlen der drei Klassen (neutral/up/down) des kombinierten Modells auf dem Test-Split.

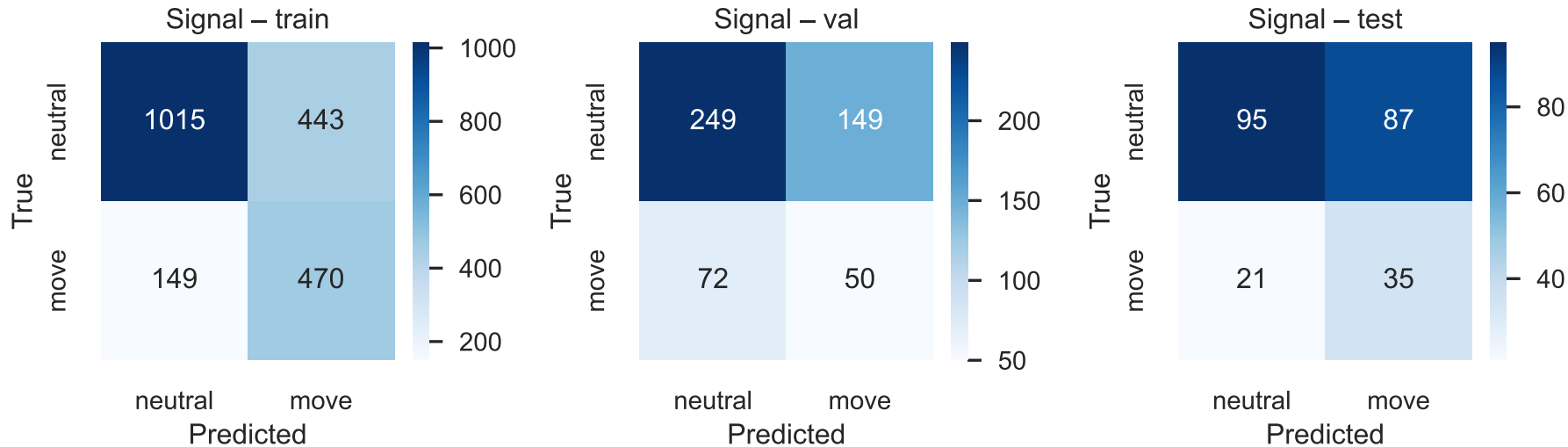


Abbildung: Confusion-Matrizen des Signal-Modells (neutral vs move) für Train-, Validierungs- und Test-Split.

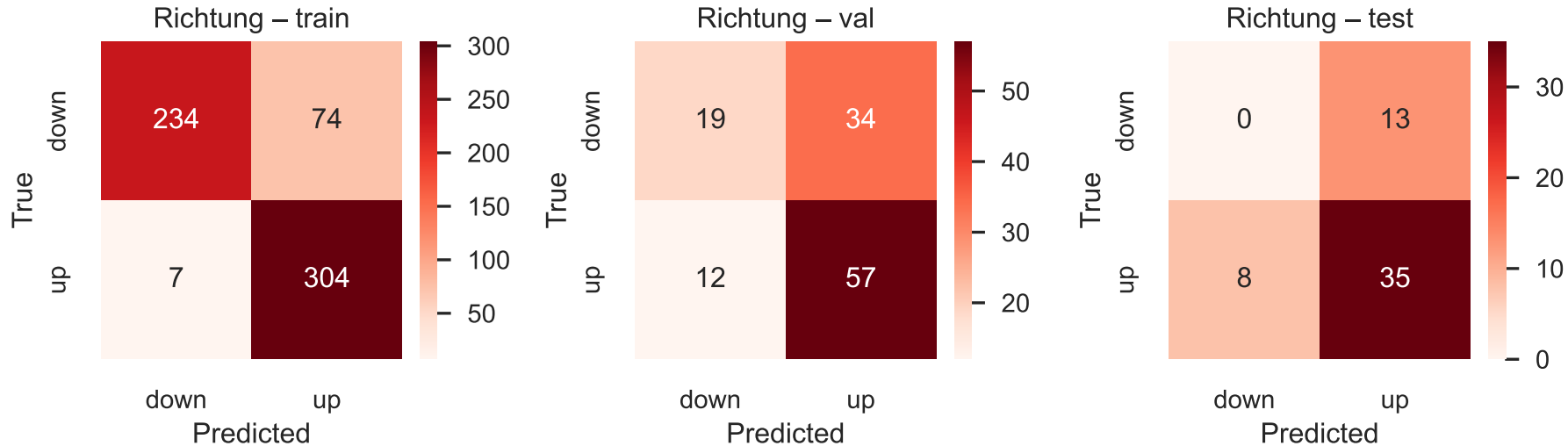


Abbildung: Confusion-Matrizen des Richtungs-Modells (down vs up) für Train-, Validierungs- und Test-Split.



Confusion Matrix – Test (neutral / up / down)

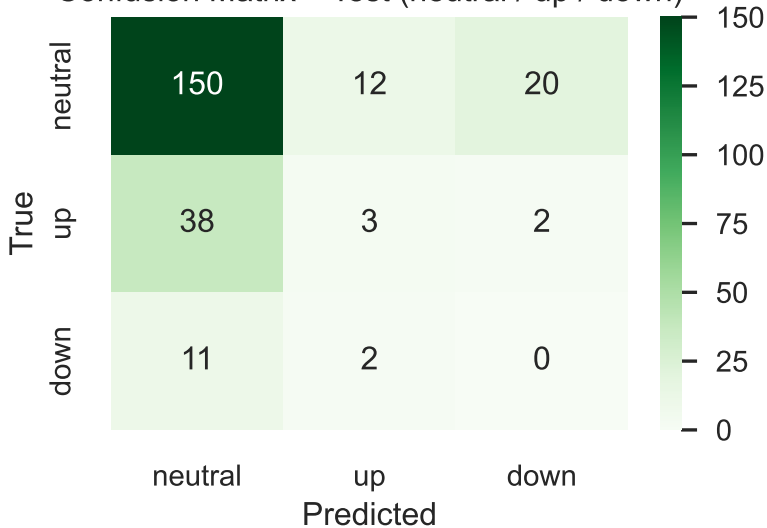


Abbildung: Confusion-Matrix des kombinierten Modells (neutral/up/down) auf dem Test-Split.

## Konfusionsmatrizen – Zählwerte (TN/FP/FN/TP)

modell	split	TN	FP	FN	TP
signal	train	1015	443	149	470
signal	val	249	149	72	50
signal	test	95	87	21	35
direction	train	234	74	7	304
direction	val	19	34	12	57
direction	test	0	13	8	35

Tabelle: Zählwerte der Konfusionsmatrizen (TN/FP/FN/TP)  
für Signal- und Richtungs-Modell je Split.

## Fehlklassifikationen – Übersicht (False Positives)

task	predicted	total_fp	true_label_breakdown
combined	up	14	neutral:12, down:2
combined	down	22	neutral:20, up:2
signal	move	87	neutral:87

Tabelle: Zusammenfassung der wichtigsten False-Positive-Fälle für kombinierten Test (neutral/up/down) und Signal-Test (neutral vs move).

Fehlklassifikationen (combined) im Test – Positionen auf der Preiszeitreihe (n=85/238 = 35.7%)

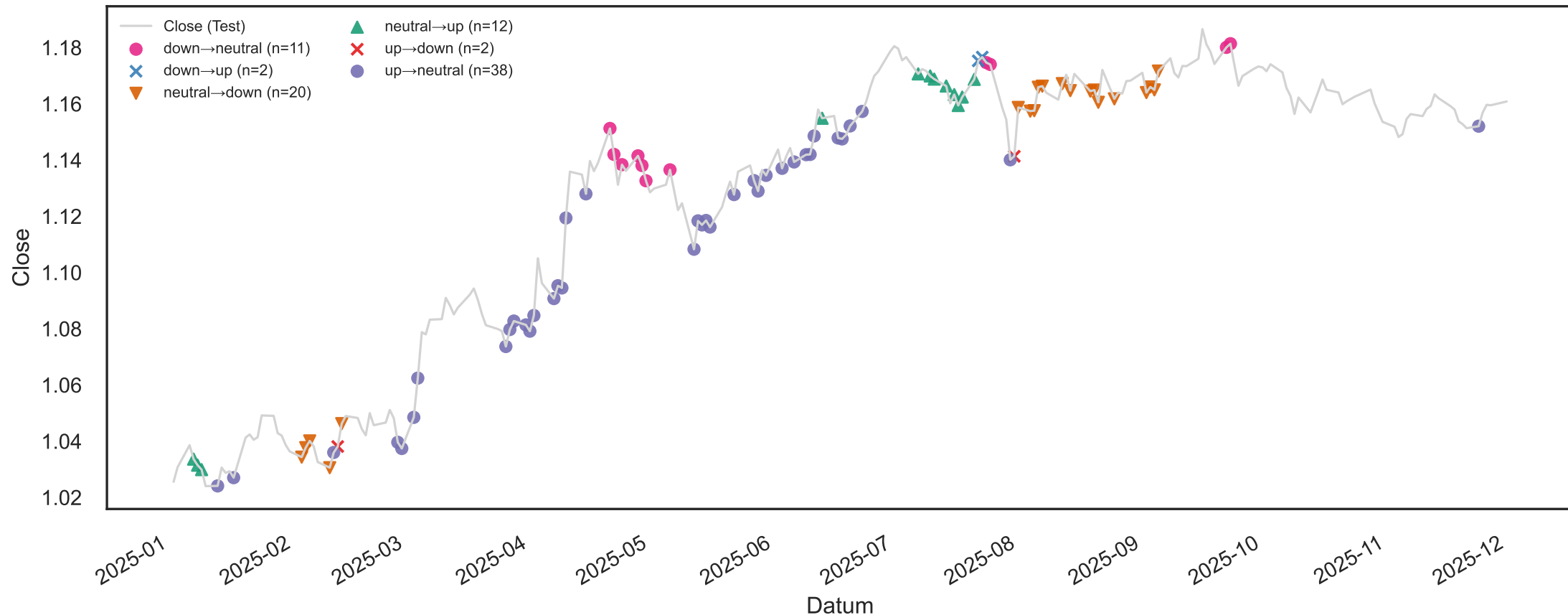


Abbildung: Jede Markierung ist ein Testtag, an dem der kombinierte Output (combined\_pred) vom true label abweicht. Farben/Marker zeigen den Fehlertyp true→pred.

## Signal-False-Positives im Test – Positionen auf der Preiszeitreihe

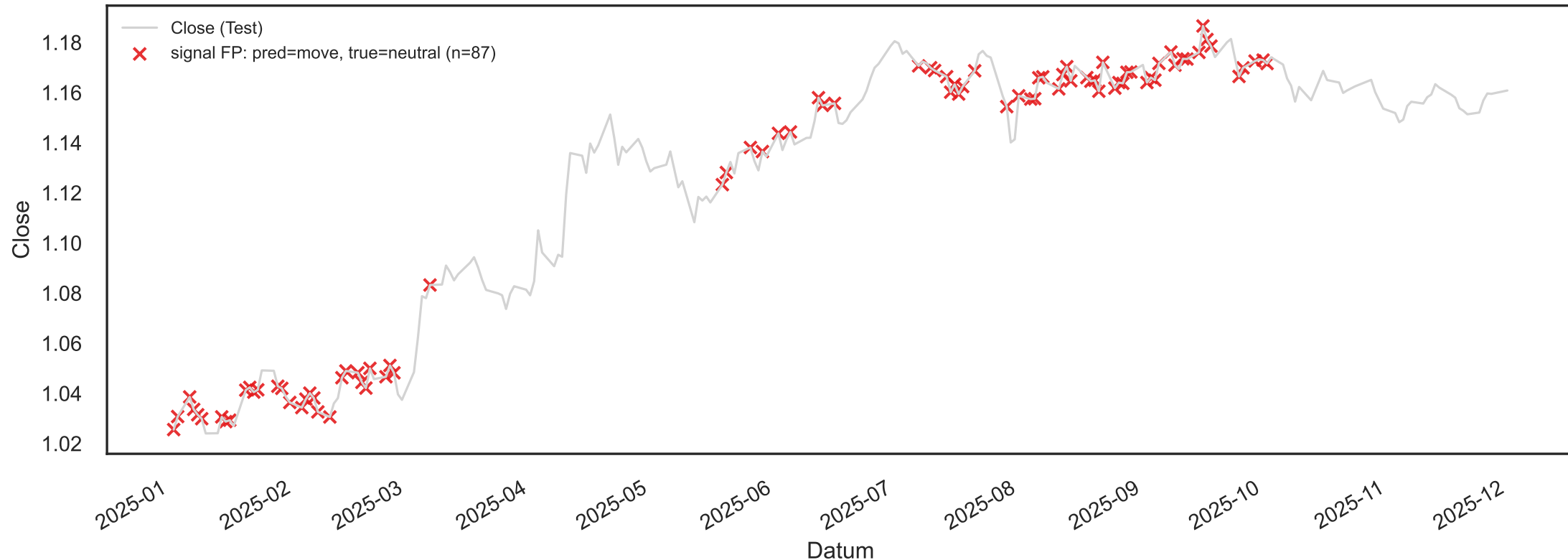


Abbildung: Markierte Testtage, an denen das Signal-Modell (neutral vs move) fälschlich ein Trade-Signal gegeben hat (pred=move), obwohl der Tag im Labeling neutral ist.

Relativer Verlauf der Segmente (label='neutral→up') – Seite 1

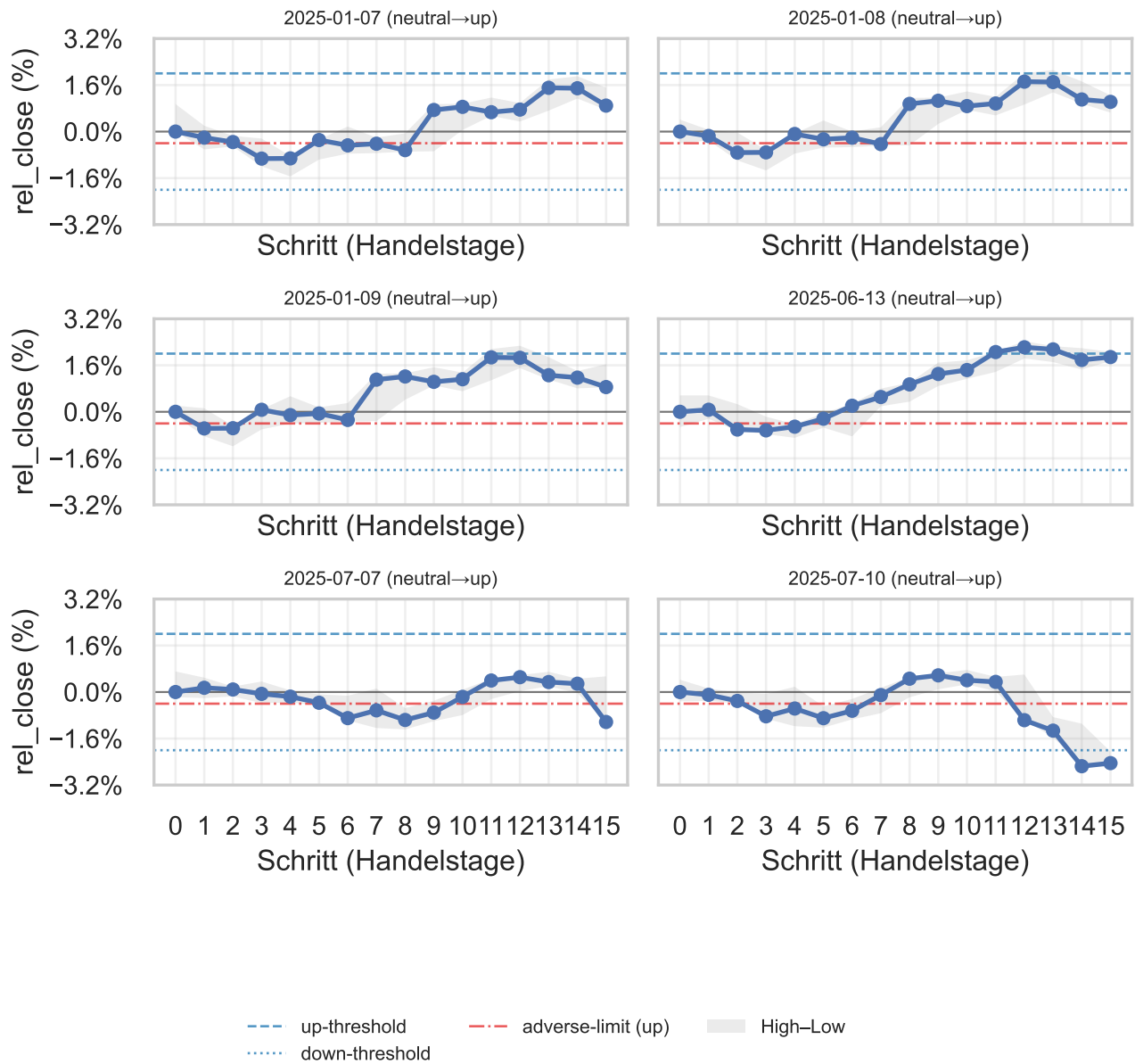


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

Relativer Verlauf der Segmente (label='neutral→up') – Seite 2

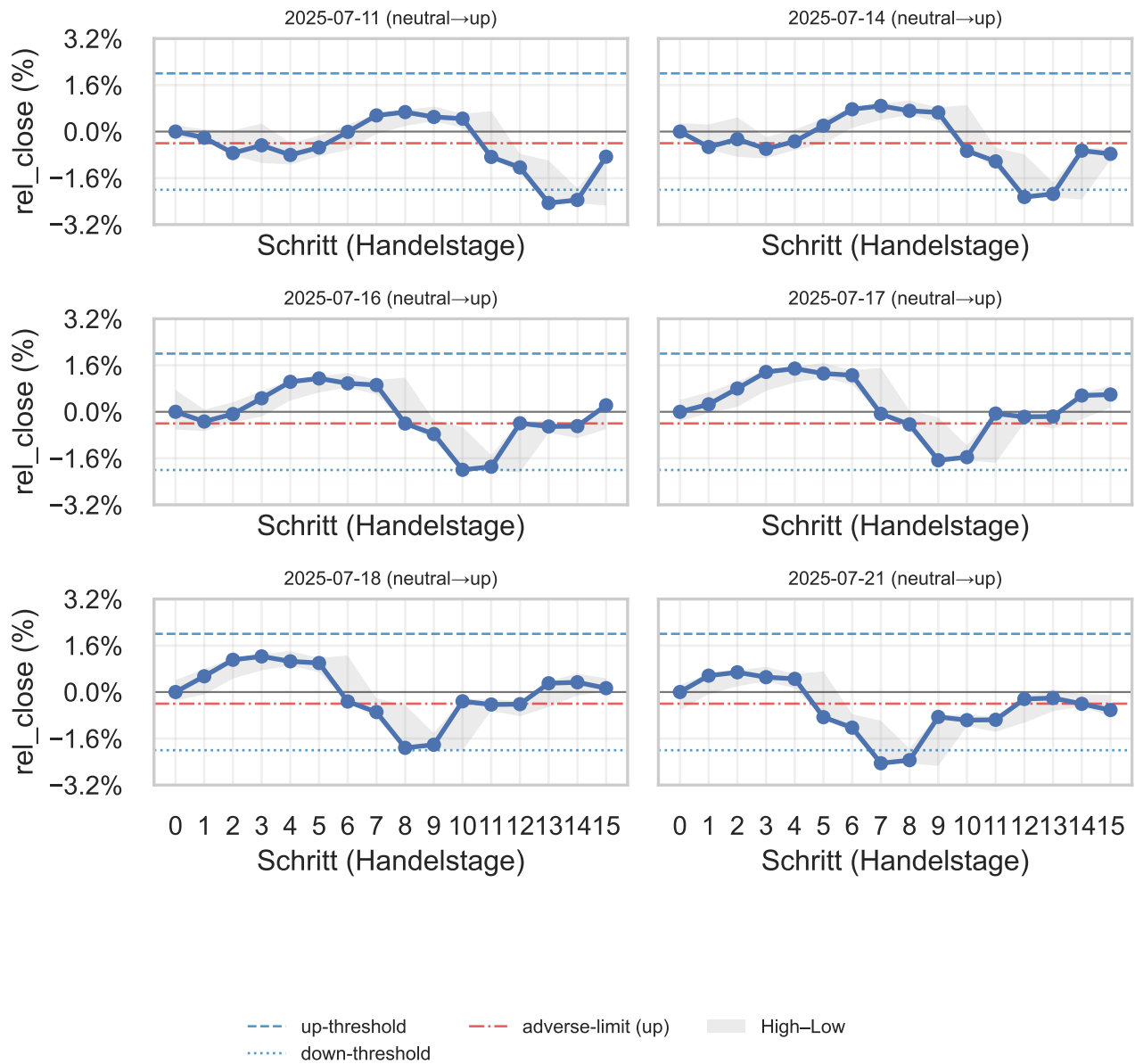


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

Relativer Verlauf der Segmente (label='neutral→down') – Seite 1

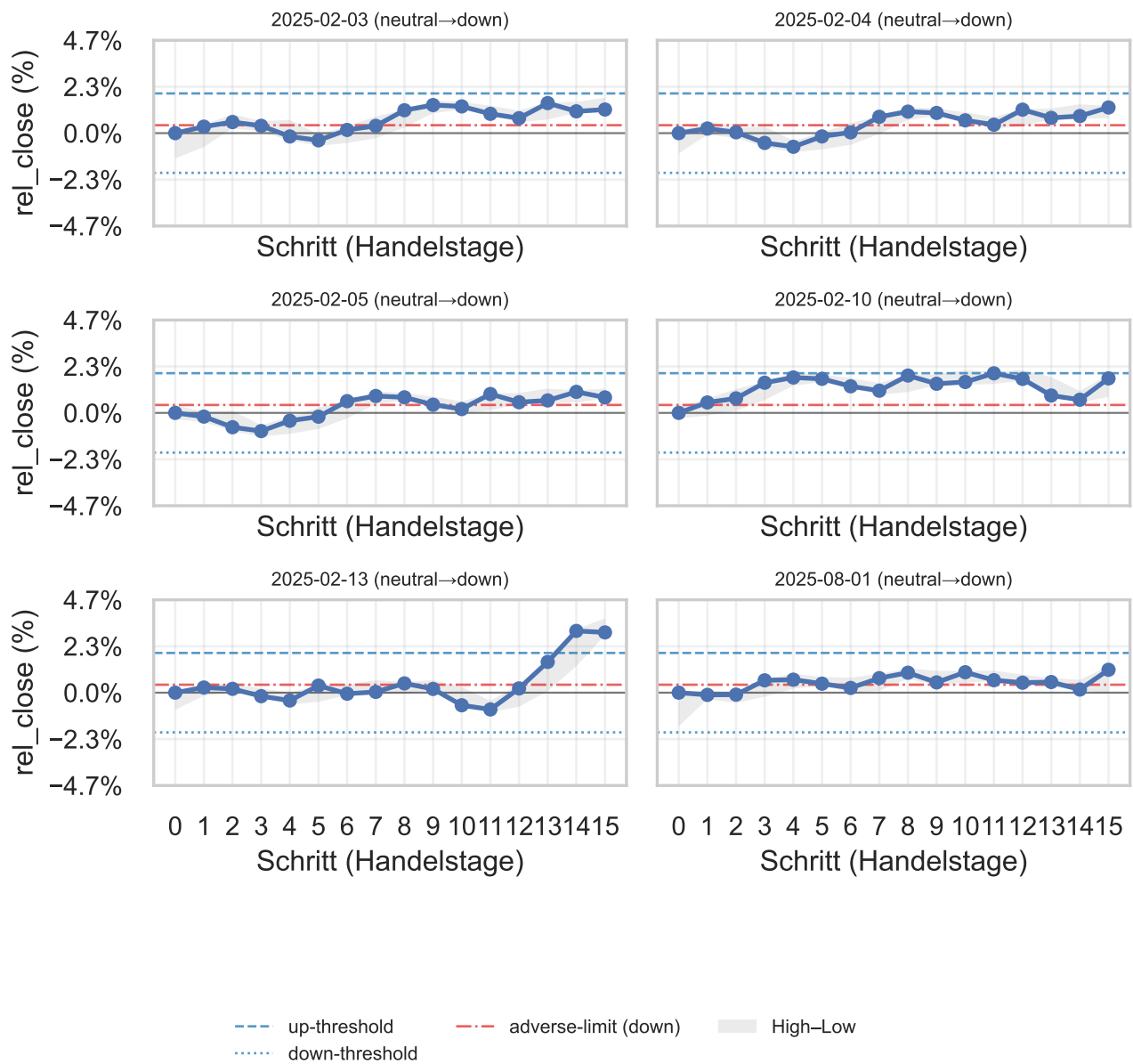


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.



Relativer Verlauf der Segmente (label='neutral→down') – Seite 2

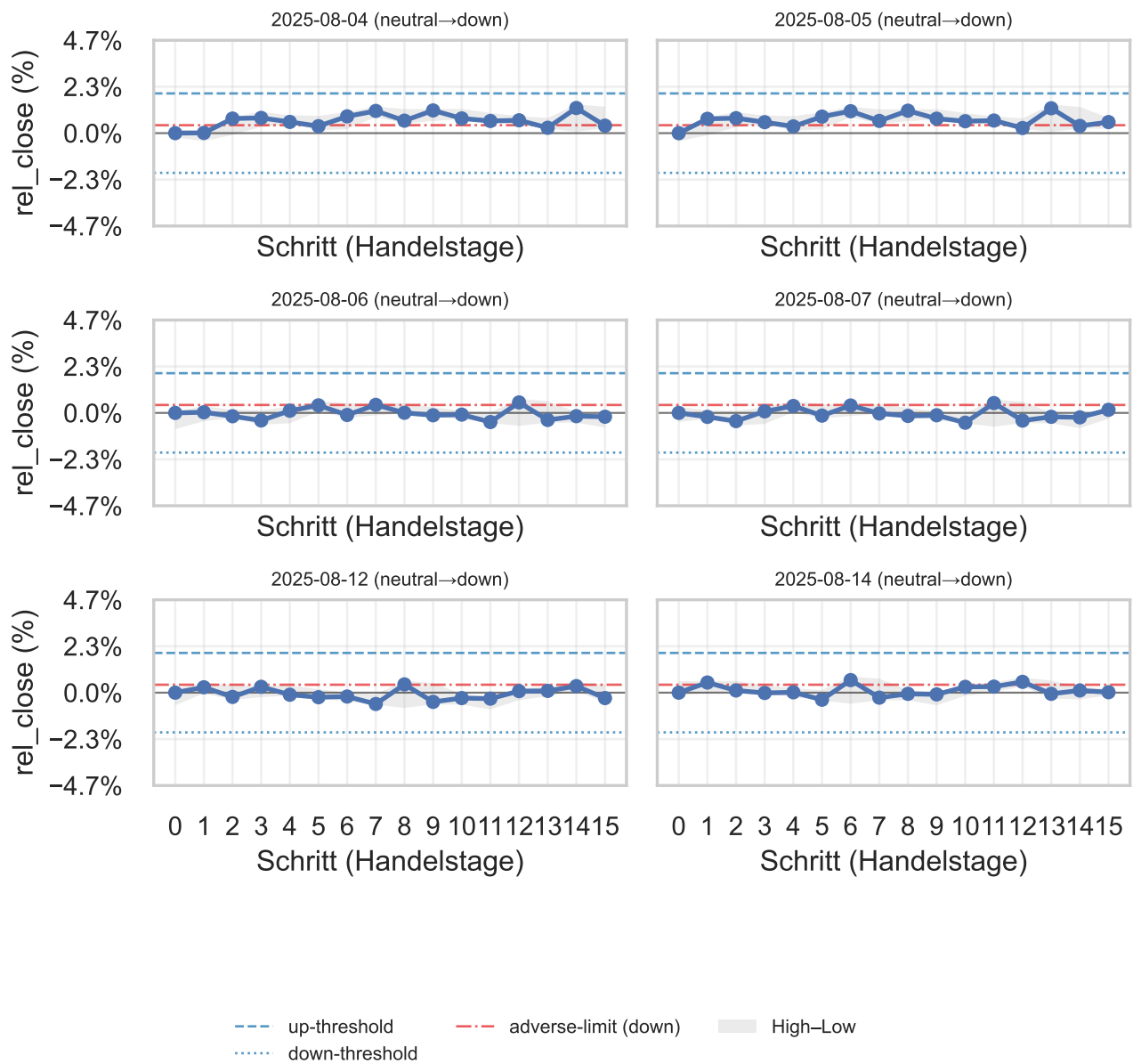


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.

Relativer Verlauf der Segmente (label='neutral→down') – Seite 3

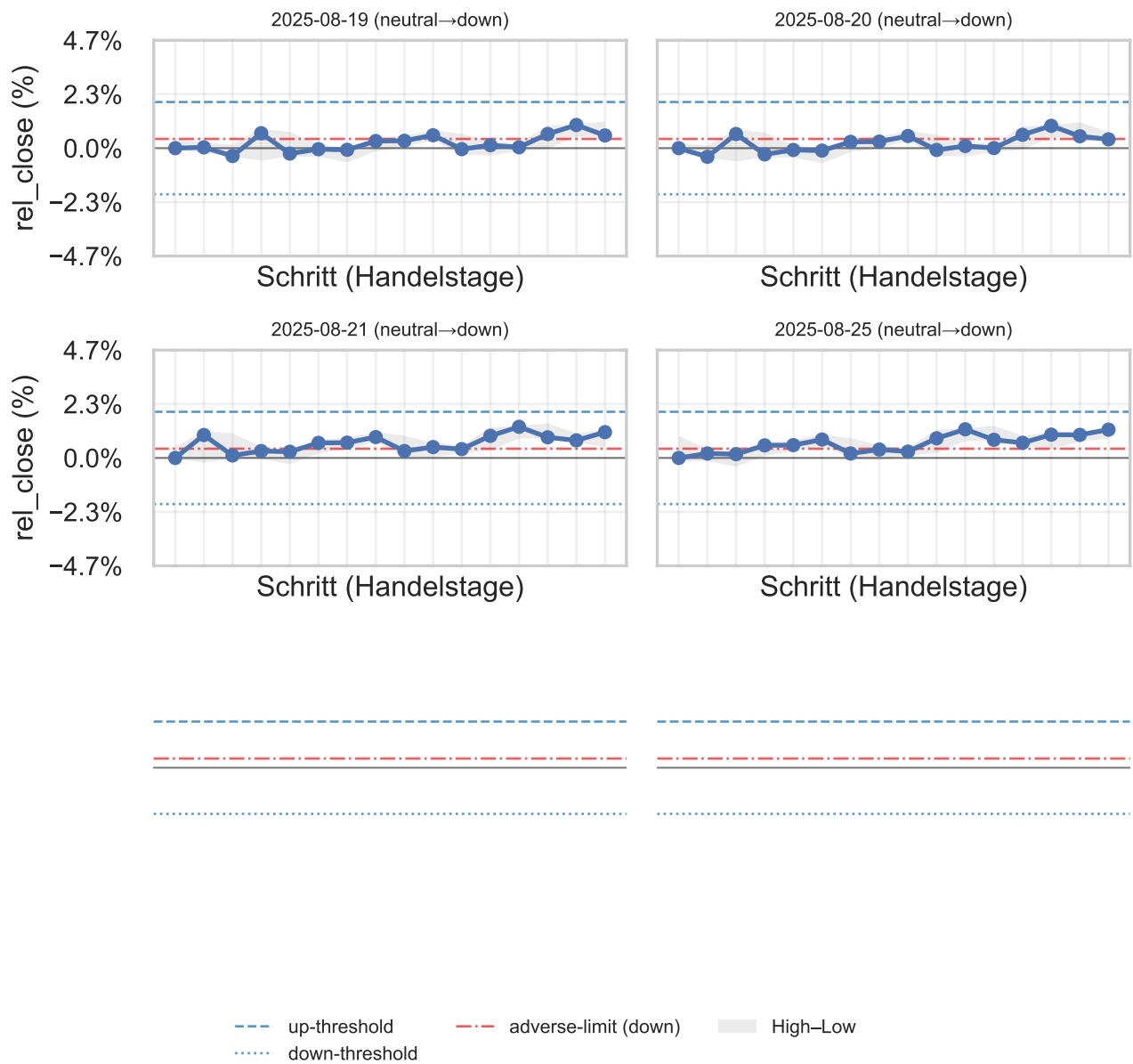


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.

# Tradesimulation – Regel

## Variante 1: SL + TP (wie bisher)

Parameter: horizon\_days=15, up\_threshold=0.02, down\_threshold=-0.02, max\_adverse\_move\_pct=0.004

- Stop-Loss und Take-Profit werden innerhalb des Fensters geprüft (close-basiert).
- Wenn weder SL noch TP getroffen wird: Exit am Horizontende (t+horizon\_days).
- Sonderfall: true\_label='neutral' aber Trade -> konservativ Stop-Loss-Annahme (wie bisher).

Hinweis: Diese Simulation arbeitet (wie bisher) close-basiert. Intraday-Trigger (High/Low) sind hier nicht abgebildet.

## Variante 1: Tradesimulation – Strategien A/B/C (Test-Split)

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	39
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	17 / 22
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	3 / 36
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-8.40
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-168.00
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	991.63
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	991.63
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	842.40
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	842.40

Tabelle: Zusammenfassung der Tradesimulation auf dem Test-Split.  
 Strategie A: fixer Einsatz pro Trade (100 CHF bei up, 100 CHF bei down).  
 Strategie B: 10 % des aktuellen Vermögens pro Trade (optional mit Hebel 20).  
 Strategie C: Einsatz via FLEX (symbolische Regeln, risk\_per\_trade in [0,1]).

## Variante 1: Kostenmatrix – durchschnittliche Kosten pro Fall (Strategie A, Test-Split)

label_true	combined_pred	mean_chf
neutral	neutral	0.0
neutral	up	-0.40000000000000001
neutral	down	-0.40000000000000001
up	neutral	0.0
up	up	2.0
up	down	-0.4
down	neutral	0.0
down	up	-0.4
down	down	0.0

Tabelle: durchschnittliche Kosten (CHF) pro Fall für jede Kombination aus wahren Label und vorhergesagtem Label (Strategie A, fixer Einsatz).

## Variante 1: Kostenmatrix – Gesamtkosten und Anzahl Trades (Strategie A, Test-Split)

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	150	0.0
neutral	up	12	-4.8000000000000001
neutral	down	20	-8.0000000000000002
up	neutral	38	0.0
up	up	3	6.0
up	down	2	-0.8
down	neutral	11	0.0
down	up	2	-0.8
down	down	0	0.0

Tabelle: Anzahl Fälle und Gesamt-P&L (CHF) auf dem Test-Split  
für jede Kombination aus wahrem Label und vorhergesagtem Label (Strategie A).

### Variante 1: Strategie A vs B – Verlauf des Kapitals (ohne Hebel, Test-Split)

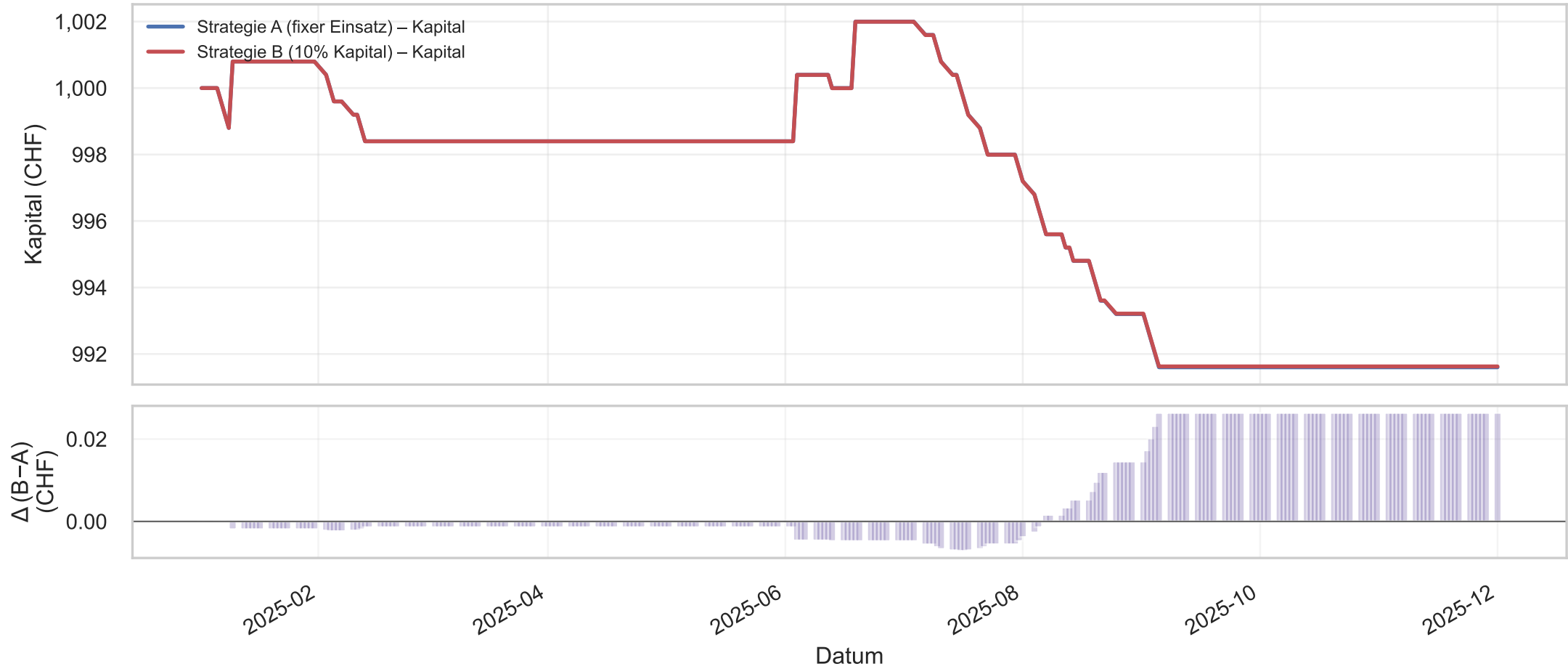


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

# Strategie A vs B – kumulierter P&L (ohne Hebel, Test-Split)

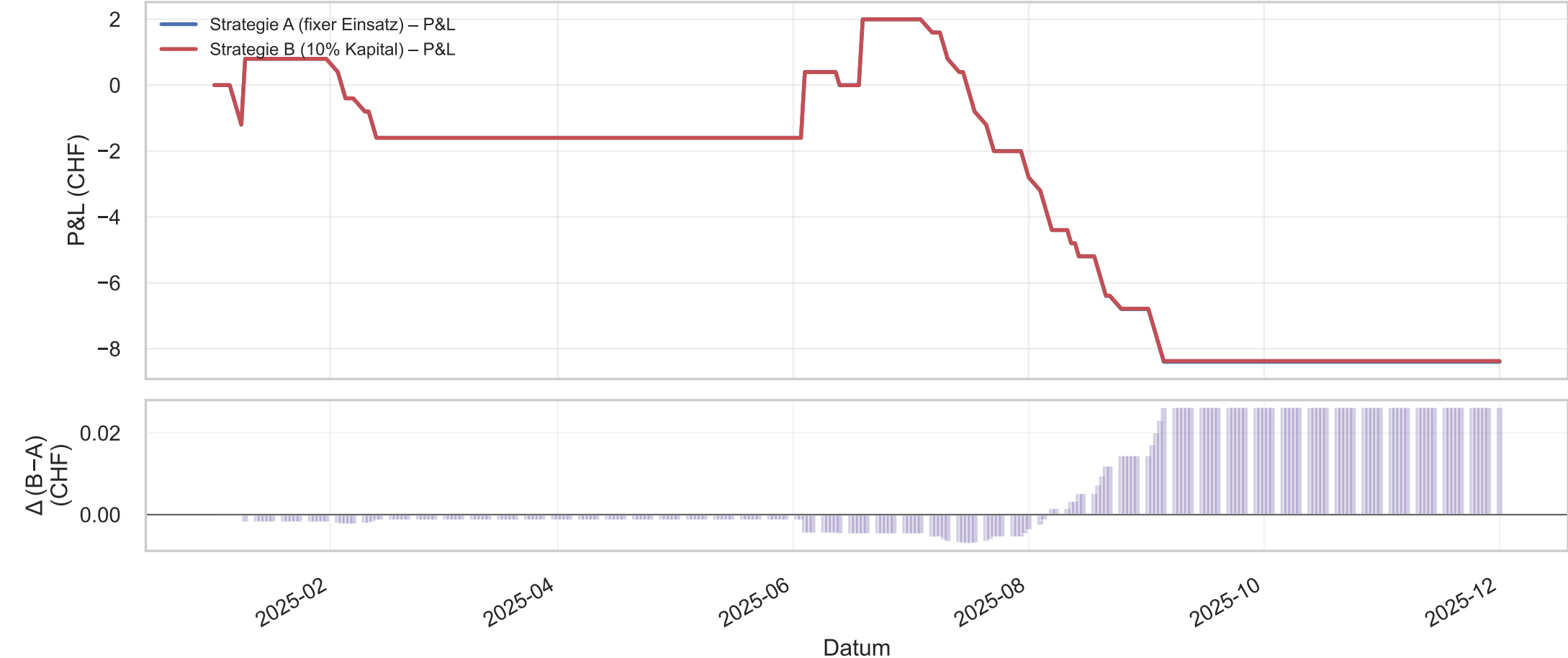


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.



### Variante 1: Strategie A vs B – kumulierter Gewinn (P&L) als Punkte (ohne Hebel, Test-Split)

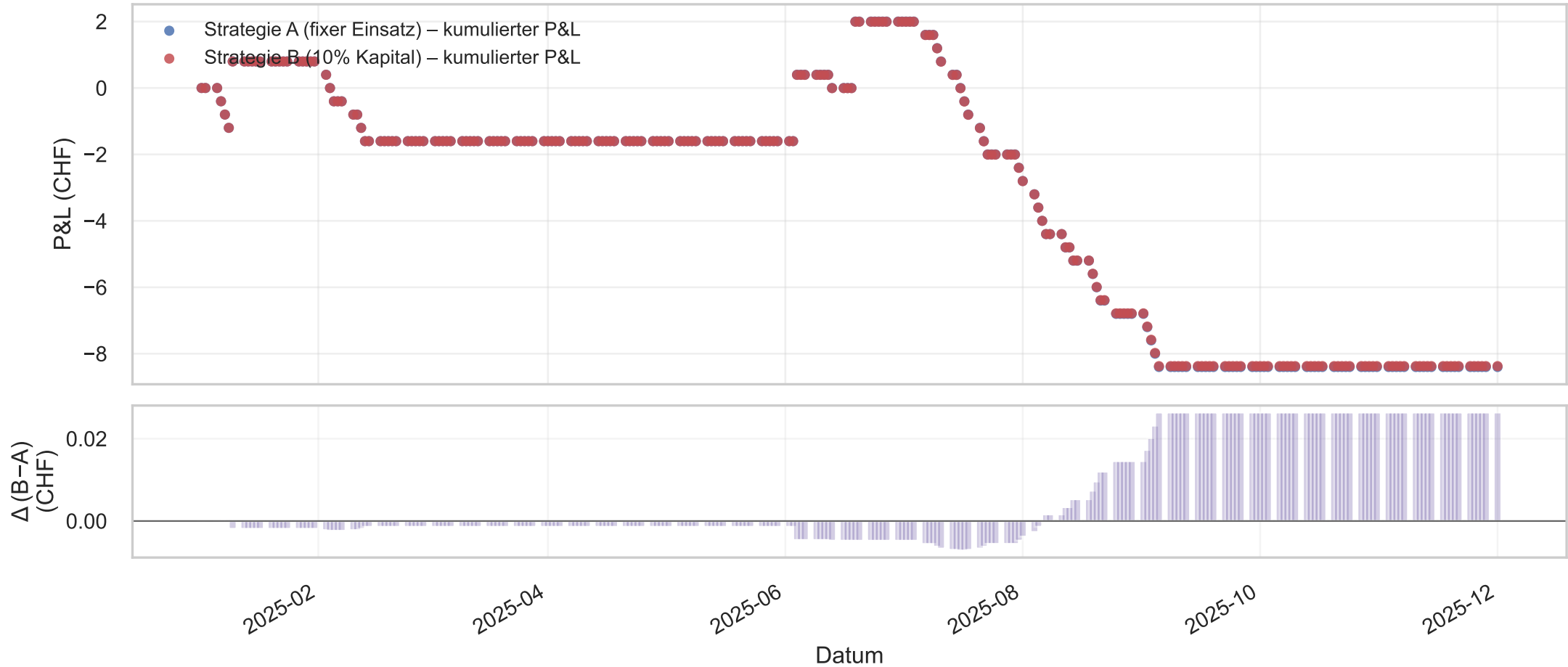


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

### Variante 1: Strategie A vs B – Verlauf des Kapitals (Hebel 20, Test-Split)

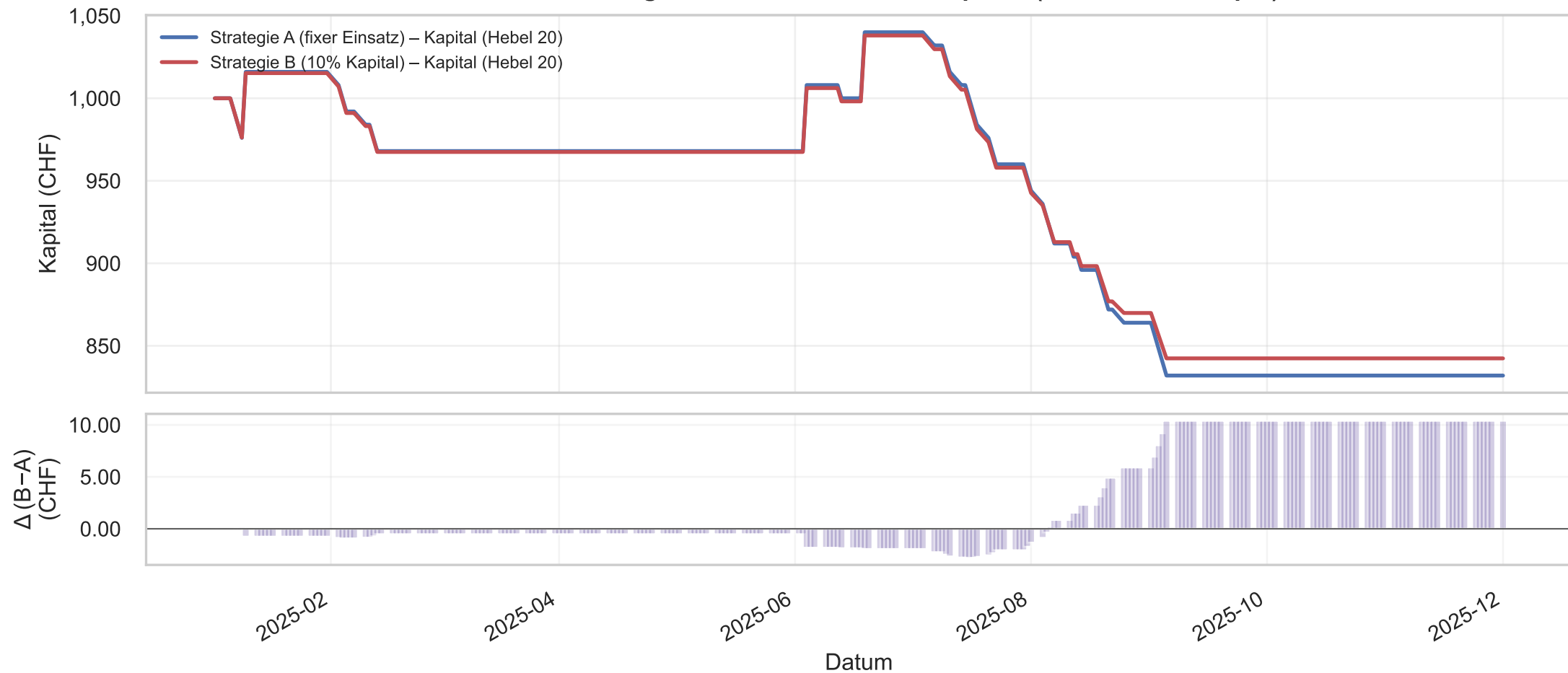


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

### Variante 1: Strategie A vs B – kumulierter P&L (Hebel 20, Test-Split)

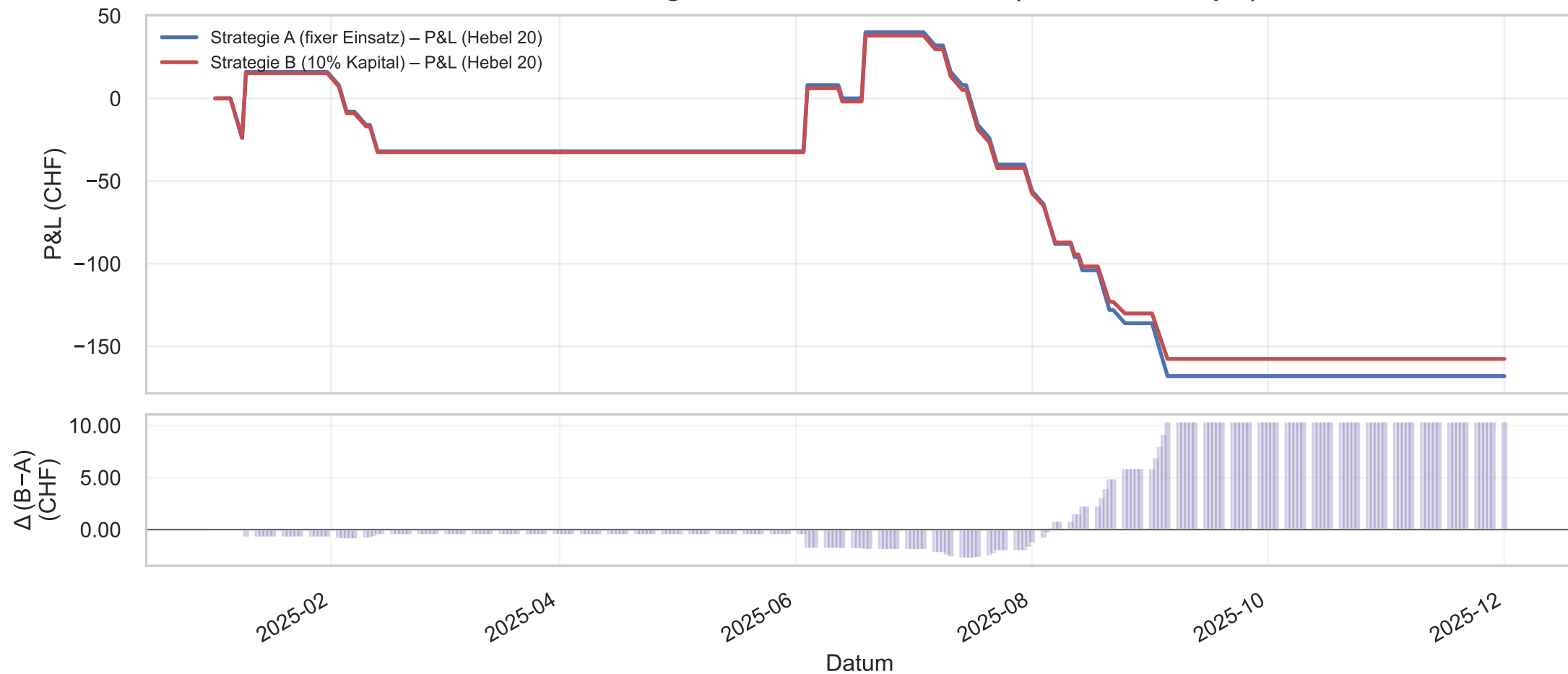


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

### Variante 1: Strategie A vs B – kumulierter Gewinn (P&L) als Punkte (Hebel 20, Test-Split)

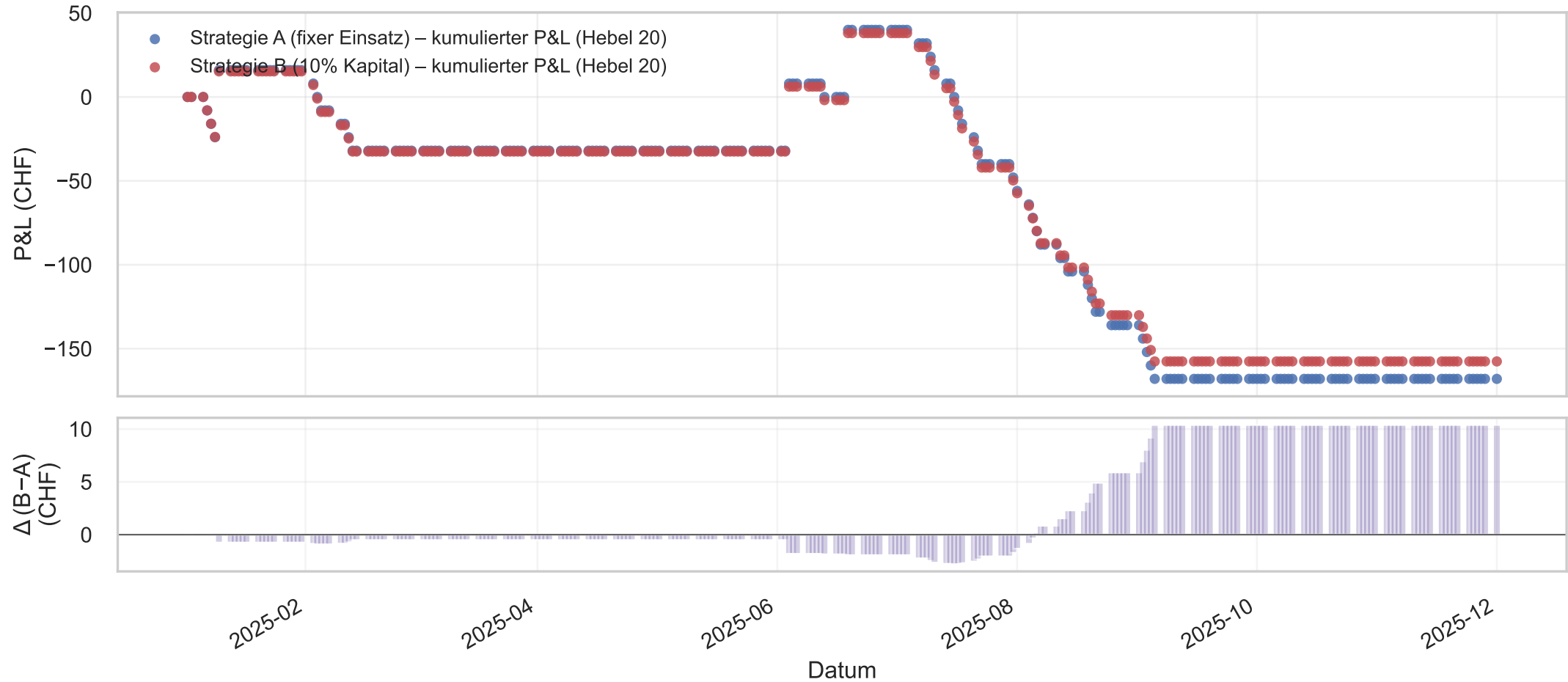
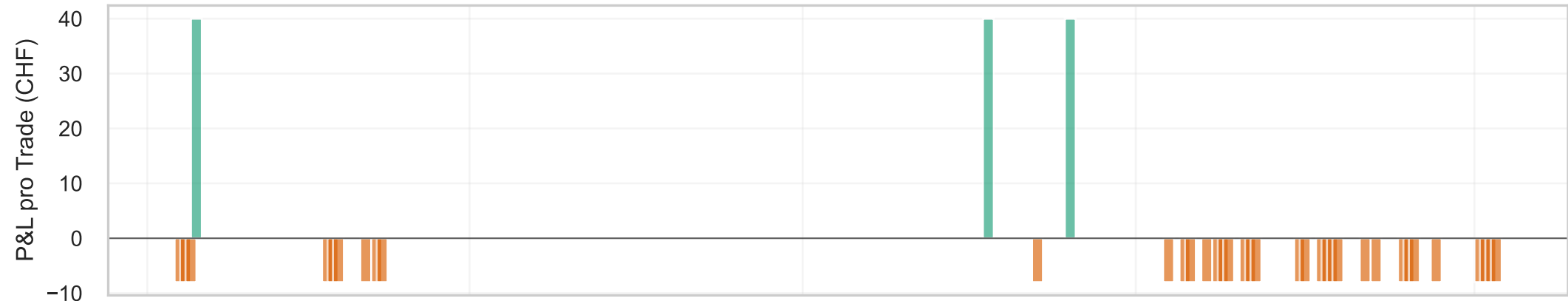
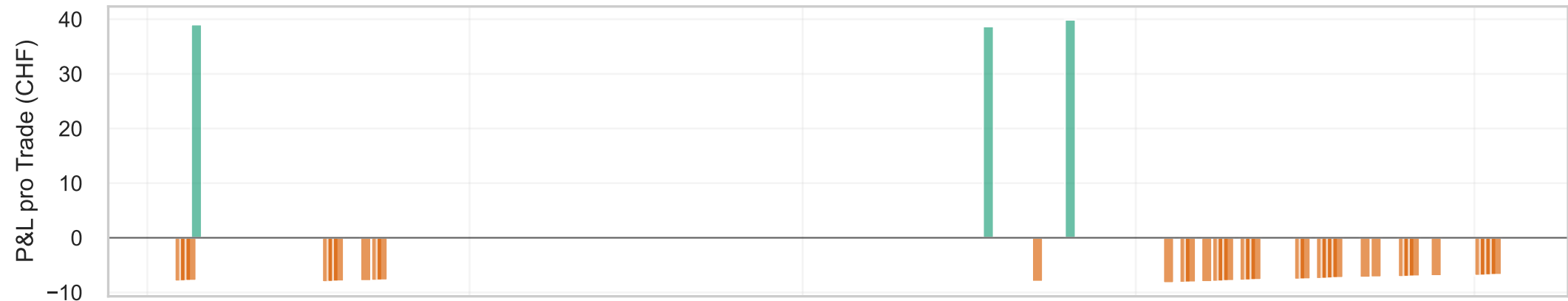


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

Variante 1: Strategie A – Gewinn pro Trade (Hebel 20, nur Trade-Tage)



Variante 1: Strategie B – Gewinn pro Trade (Hebel 20, nur Trade-Tage)



Datum

Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade (nur Tage mit Trade). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

### Variante 1: Gewinn pro Monat (Hebel 20, Test-Split)

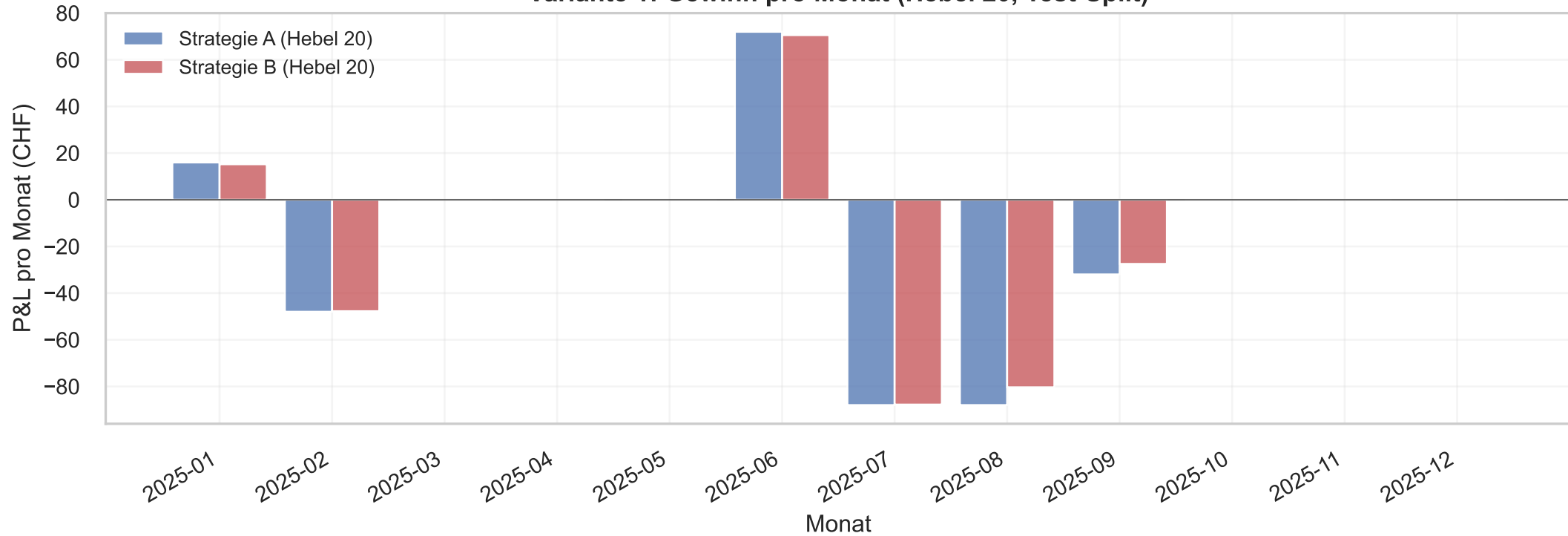


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

### Variante 1: 5-Jahres-Projektion (Bootstrap-Monte-Carlo, Hebel 20)

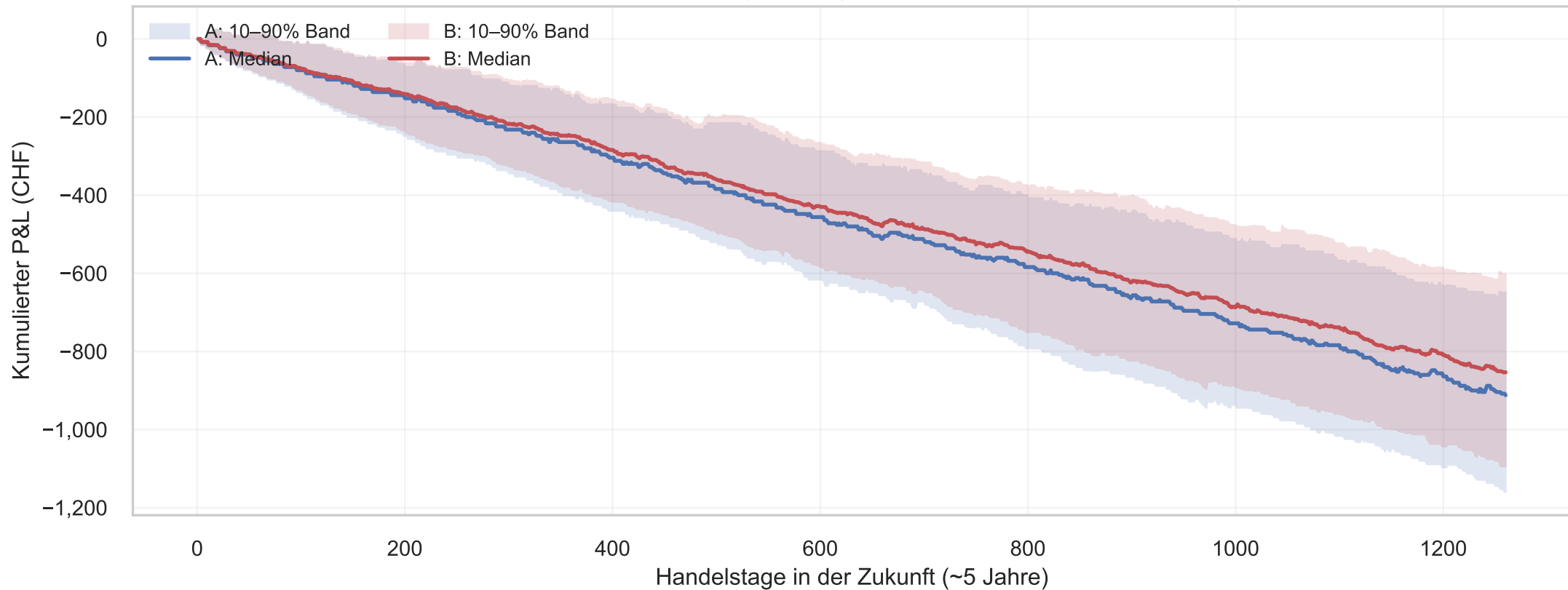


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

### Variante 1: Strategie A – kumulierter P&L (Test-Split)

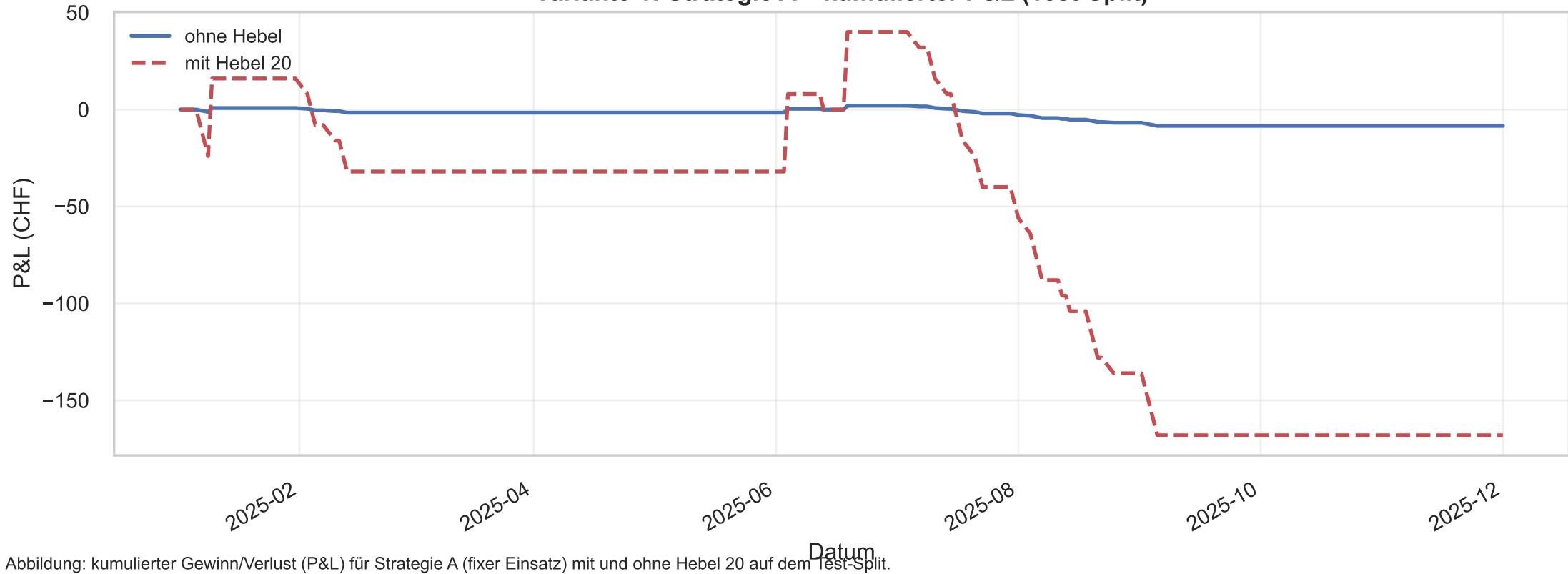


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.



### Variante 1: Strategie B – kumulierter P&L (Test-Split)

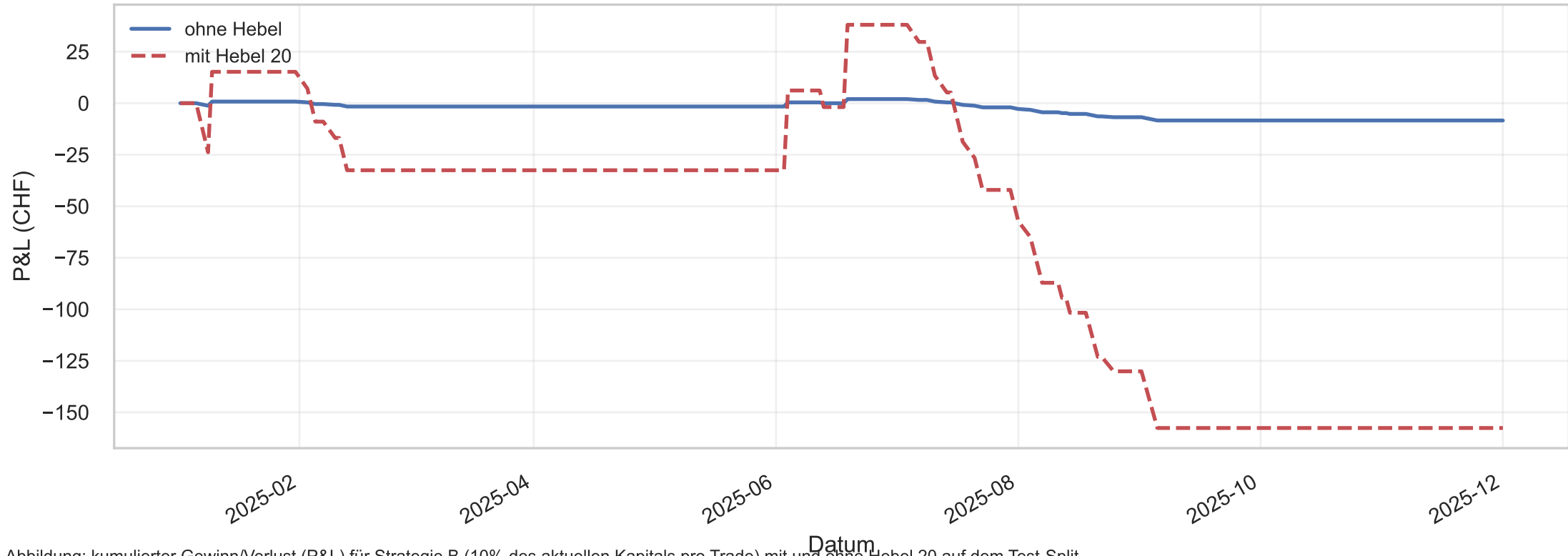


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

## Variante 2: TP-only (kein Stop-Loss, sonst Horizontende)

Parameter: horizon\_days=15, up\_threshold=0.02, down\_threshold=-0.02, max\_adverse\_move\_pct=0.004

- Wenn die Label-Schwelle (TP) innerhalb des Fensters erreicht wird: Exit sofort mit TP-Return.
- Kein Stop-Loss: wenn TP nicht erreicht wird, wird am Horizontende geschlossen (Return am Horizontende).
- Diese Variante ist bewusst vereinfacht/optimistischer und dient als Vergleich.

Hinweis: Diese Simulation arbeitet (wie bisher) close-basiert. Intraday-Trigger (High/Low) sind hier nicht abgebildet.

## Variante 2: Tradesimulation – Strategien A/B/C (Test-Split)

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	39
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	17 / 22
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	13 / 26
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-16.06
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-321.26
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	984.03
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	983.88
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	714.90
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	712.75

Tabelle: Zusammenfassung der Tradesimulation auf dem Test-Split.  
Strategie A: fixer Einsatz pro Trade (100 CHF bei up, 100 CHF bei down).  
Strategie B: 10 % des aktuellen Vermögens pro Trade (optional mit Hebel 20).  
Strategie C: Einsatz via FLEX (symbolische Regeln, risk\_per\_trade in [0,1]).

## Variante 2: Kostenmatrix – durchschnittliche Kosten pro Fall (Strategie A, Test-Split)

label_true	combined_pred	mean_chf
neutral	neutral	0.0
neutral	up	-0.00021064515376836845
neutral	down	-0.7618865305402862
up	neutral	0.0
up	up	2.0
up	down	-2.7999123970064312
down	neutral	0.0
down	up	-0.6114492419299603
down	down	0.0

Tabelle: durchschnittliche Kosten (CHF) pro Fall für jede Kombination aus wahren Label und vorhergesagtem Label (Strategie A, fixer Einsatz).

## Variante 2: Kostenmatrix – Gesamtkosten und Anzahl Trades (Strategie A, Test-Split)

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	150	0.0
neutral	up	12	-0.0025277418452204214
neutral	down	20	-15.237730610805723
up	neutral	38	0.0
up	up	3	6.0
up	down	2	-5.5998247940128625
down	neutral	11	0.0
down	up	2	-1.2228984838599206
down	down	0	0.0

Tabelle: Anzahl Fälle und Gesamt-P&L (CHF) auf dem Test-Split  
für jede Kombination aus wahrem Label und vorhergesagtem Label (Strategie A).

## Variante 2: Strategie A vs B – Verlauf des Kapitals (ohne Hebel, Test-Split)

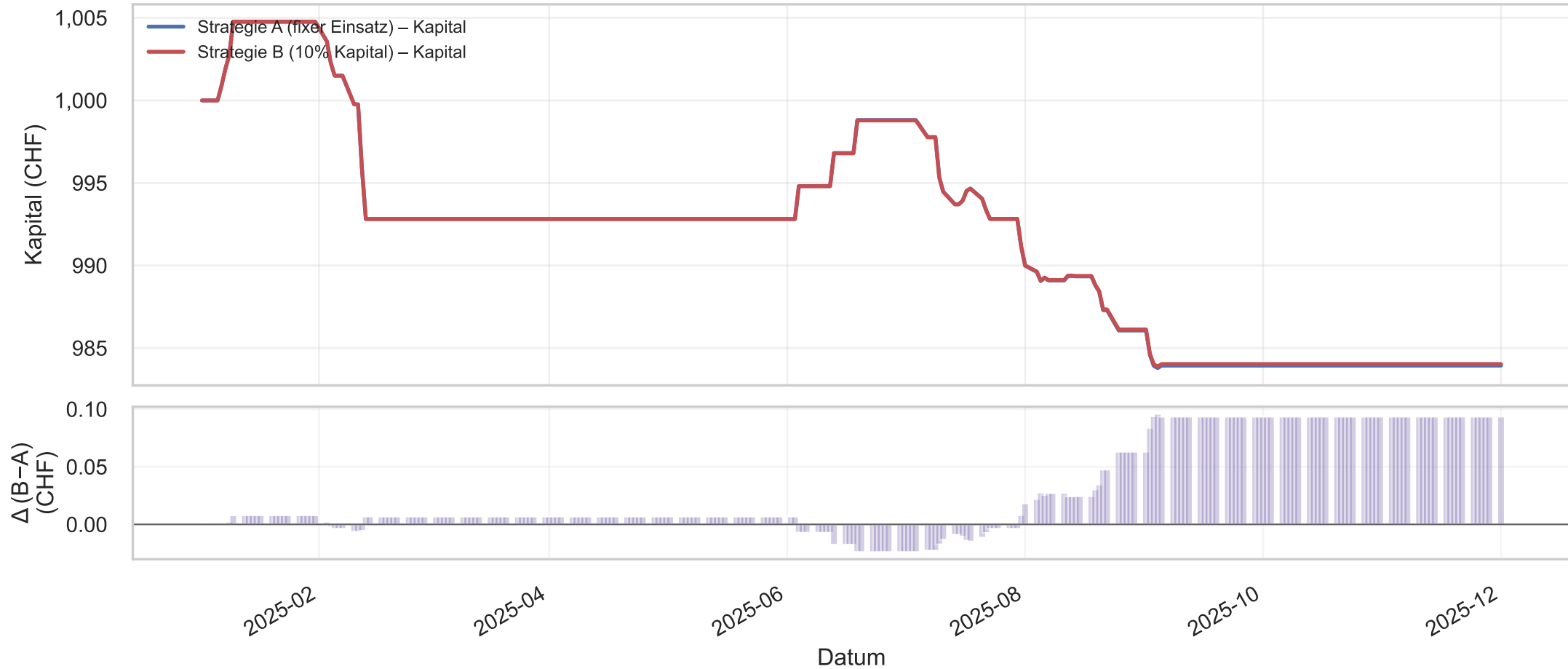


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

Strategie A vs B – kumulierter P&L (ohne Hebel, Test-Split)

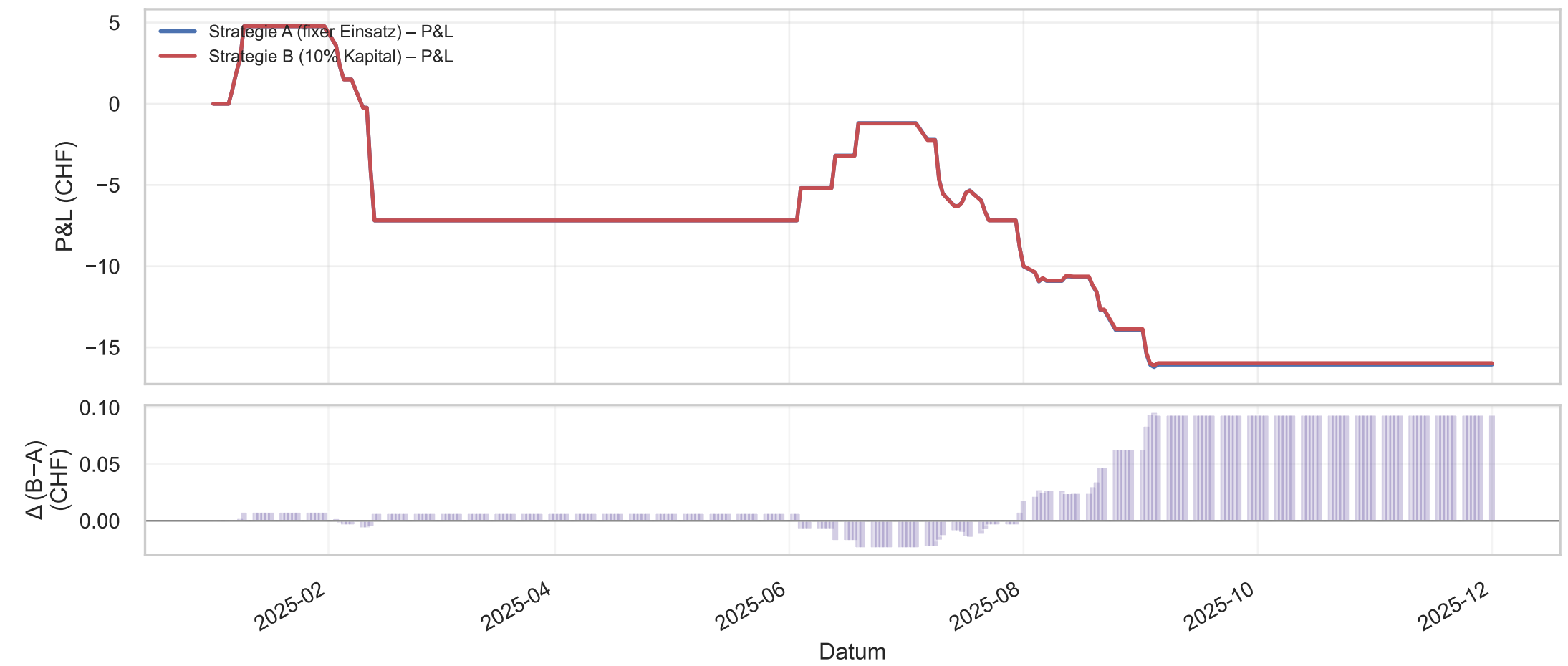


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

## Variante 2: Strategie A vs B – kumulierter Gewinn (P&L) als Punkte (ohne Hebel, Test-Split)

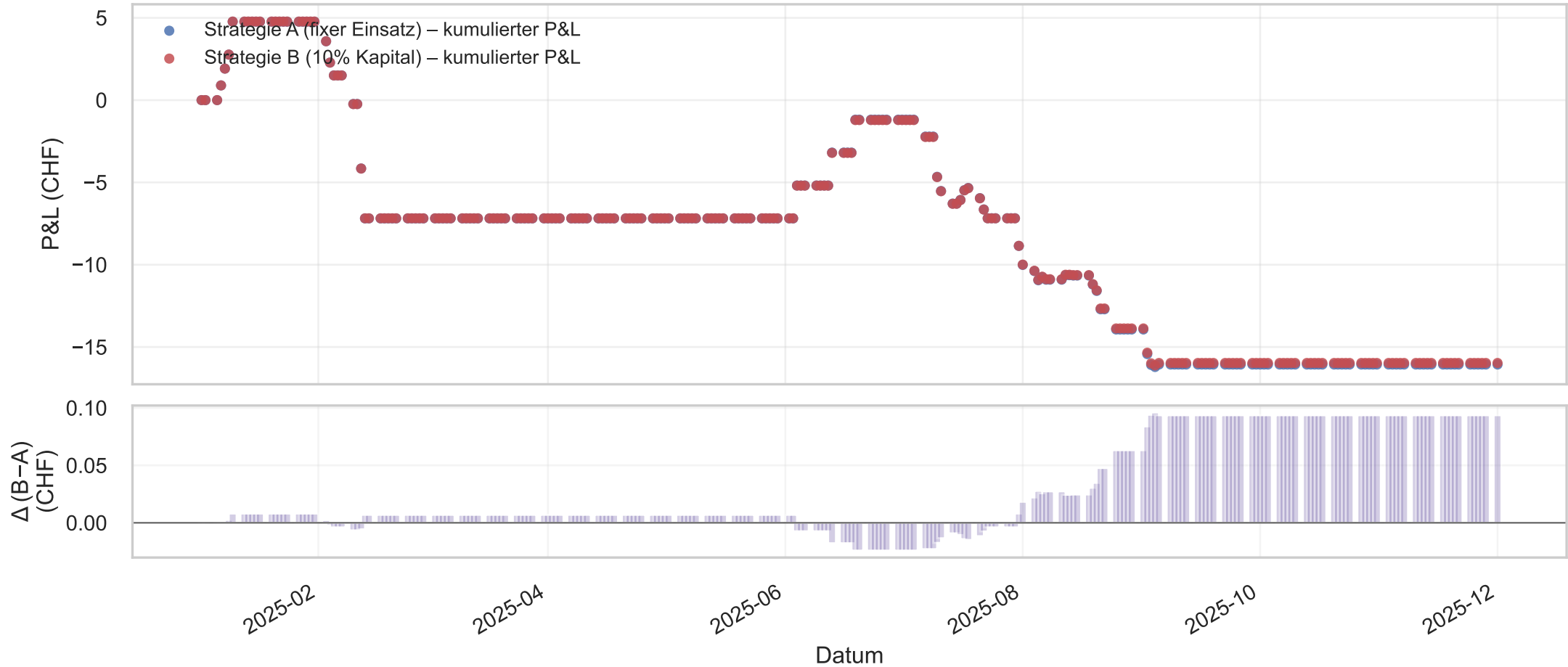


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.



## Variante 2: Strategie A vs B – Verlauf des Kapitals (Hebel 20, Test-Split)

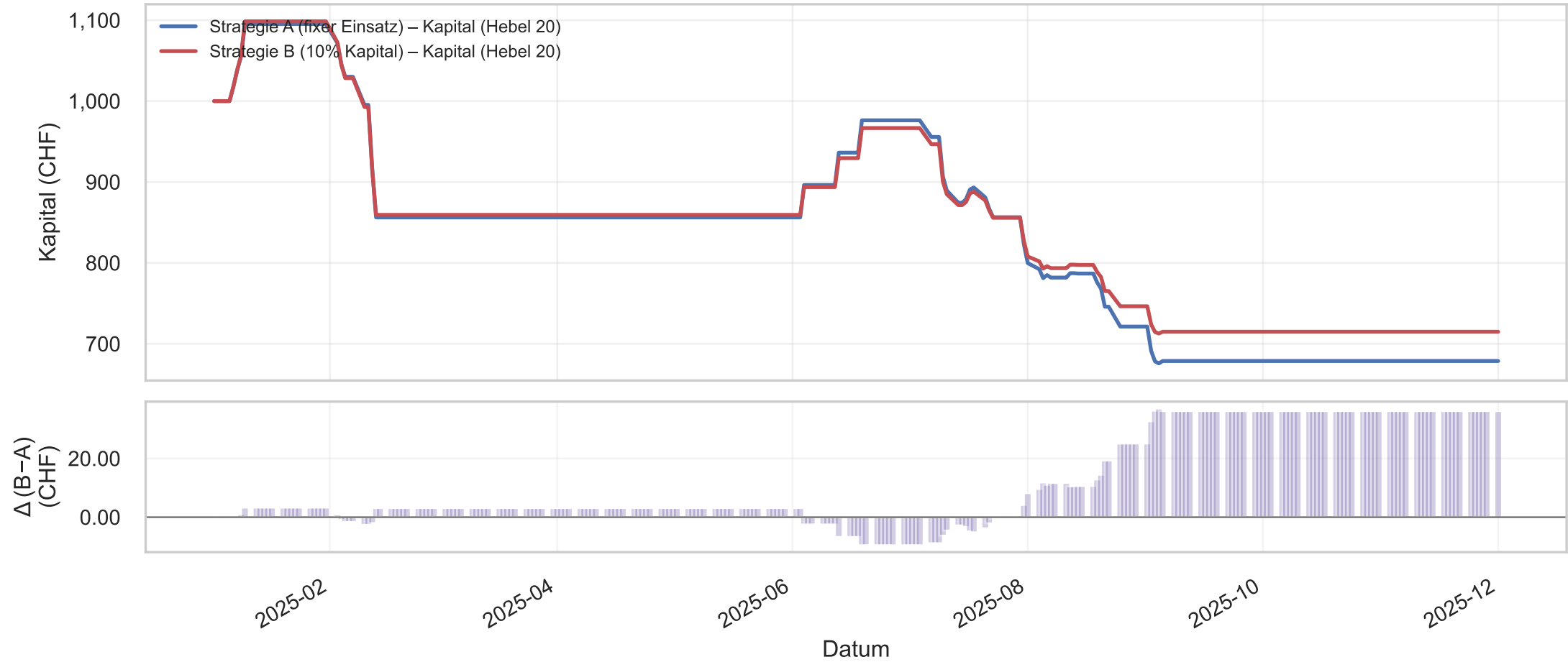


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

## Variante 2: Strategie A vs B – kumulierter P&L (Hebel 20, Test-Split)

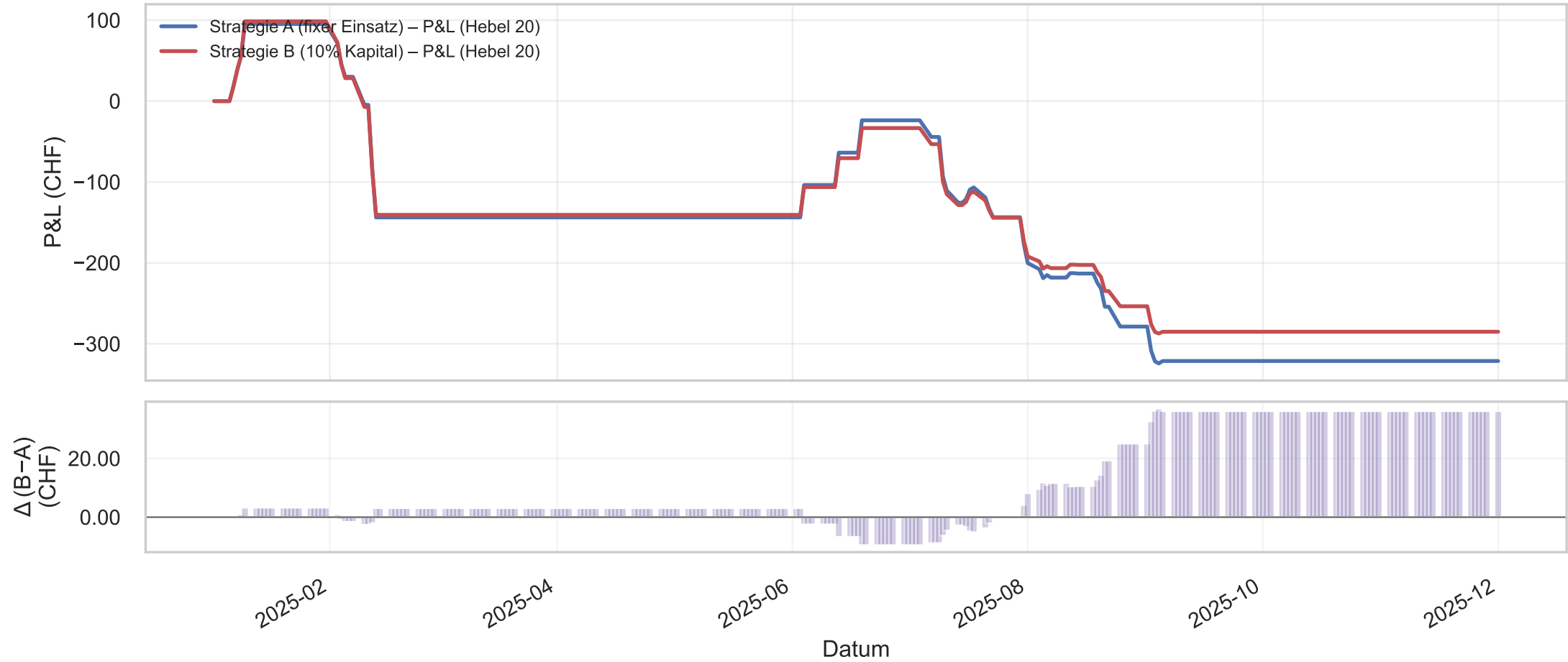


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

## Variante 2: Strategie A vs B – kumulierter Gewinn (P&L) als Punkte (Hebel 20, Test-Split)

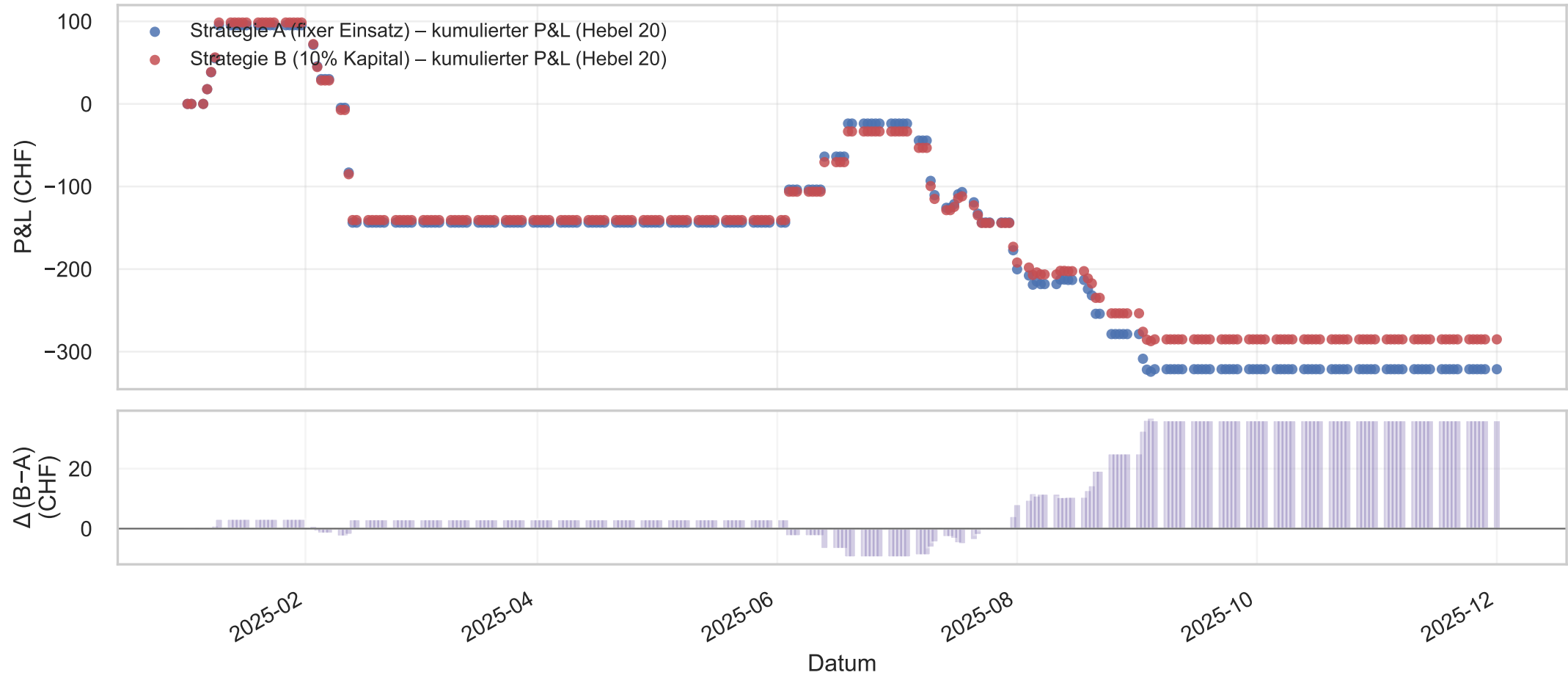
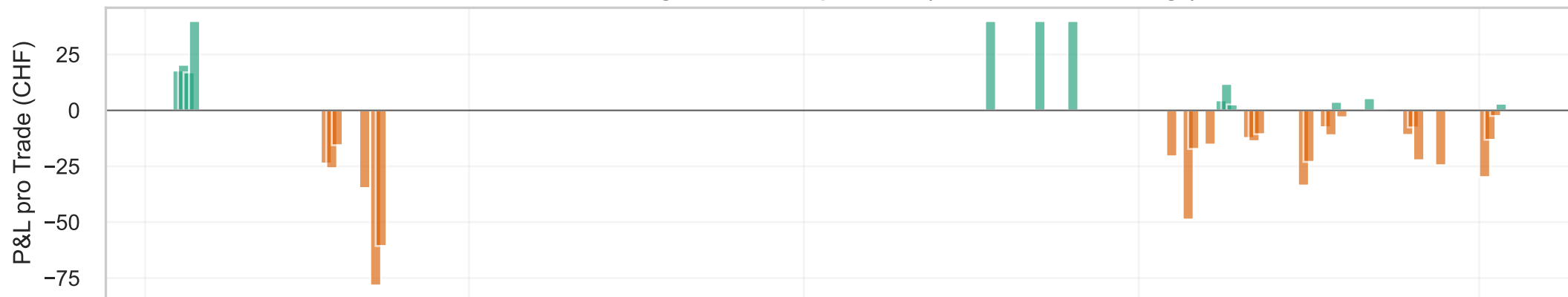
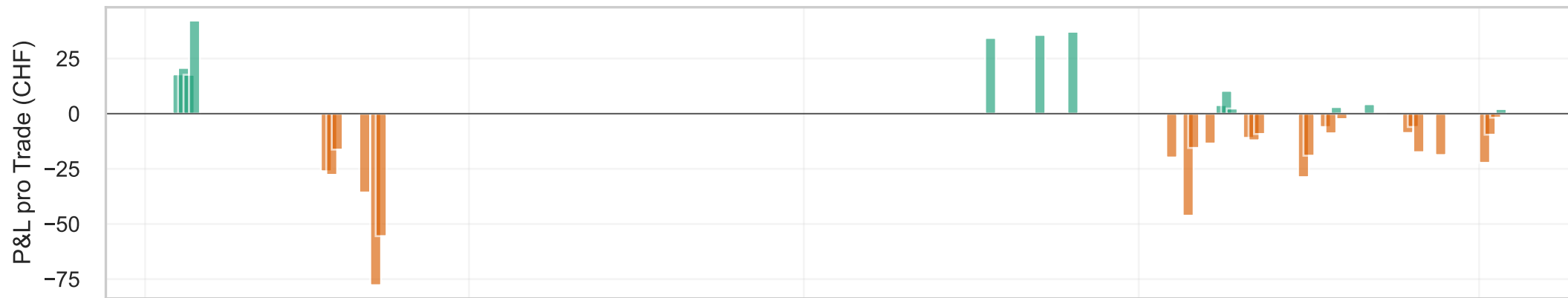


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

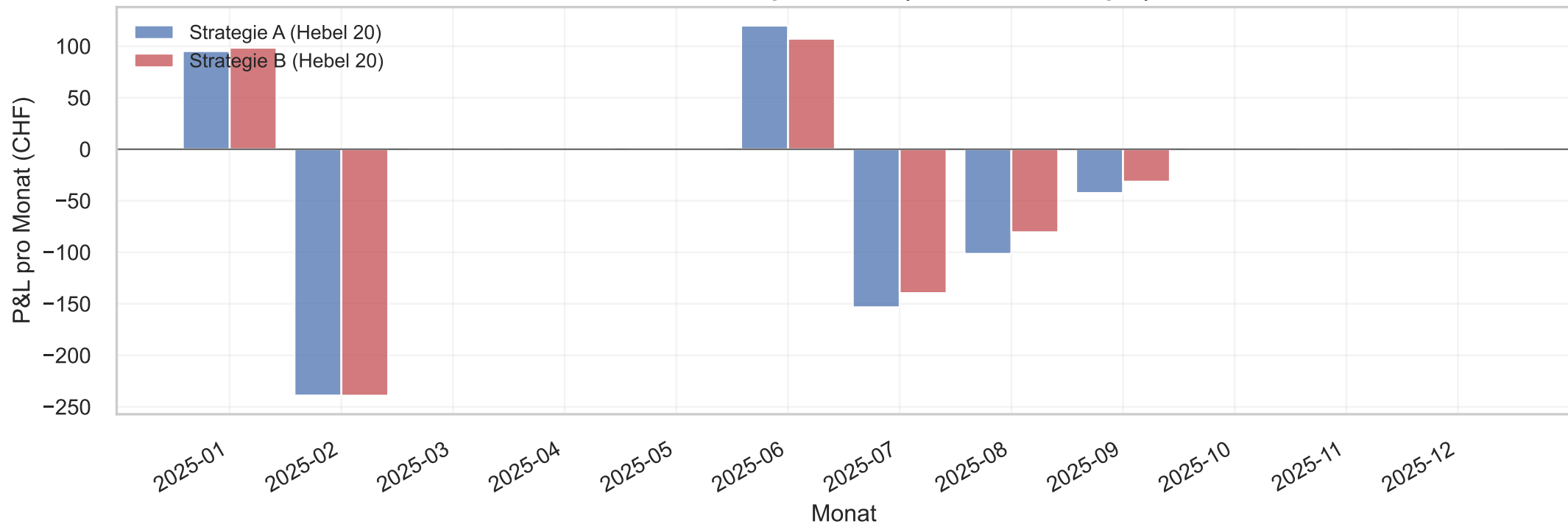
**Variante 2: Strategie A – Gewinn pro Trade (Hebel 20, nur Trade-Tage)**



**Variante 2: Strategie B – Gewinn pro Trade (Hebel 20, nur Trade-Tage)**



### Variante 2: Gewinn pro Monat (Hebel 20, Test-Split)



## Variante 2: 5-Jahres-Projektion (Bootstrap-Monte-Carlo, Hebel 20)

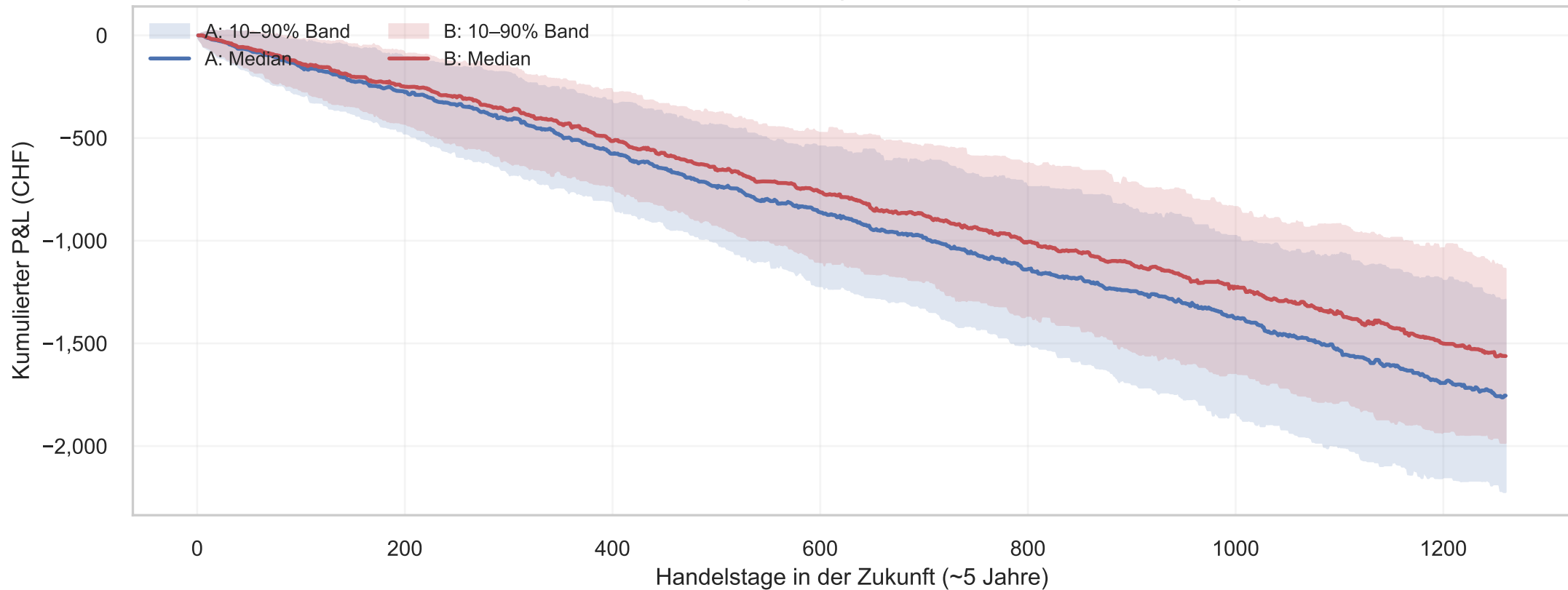


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

## Variante 2: Strategie A – kumulierter P&L (Test-Split)

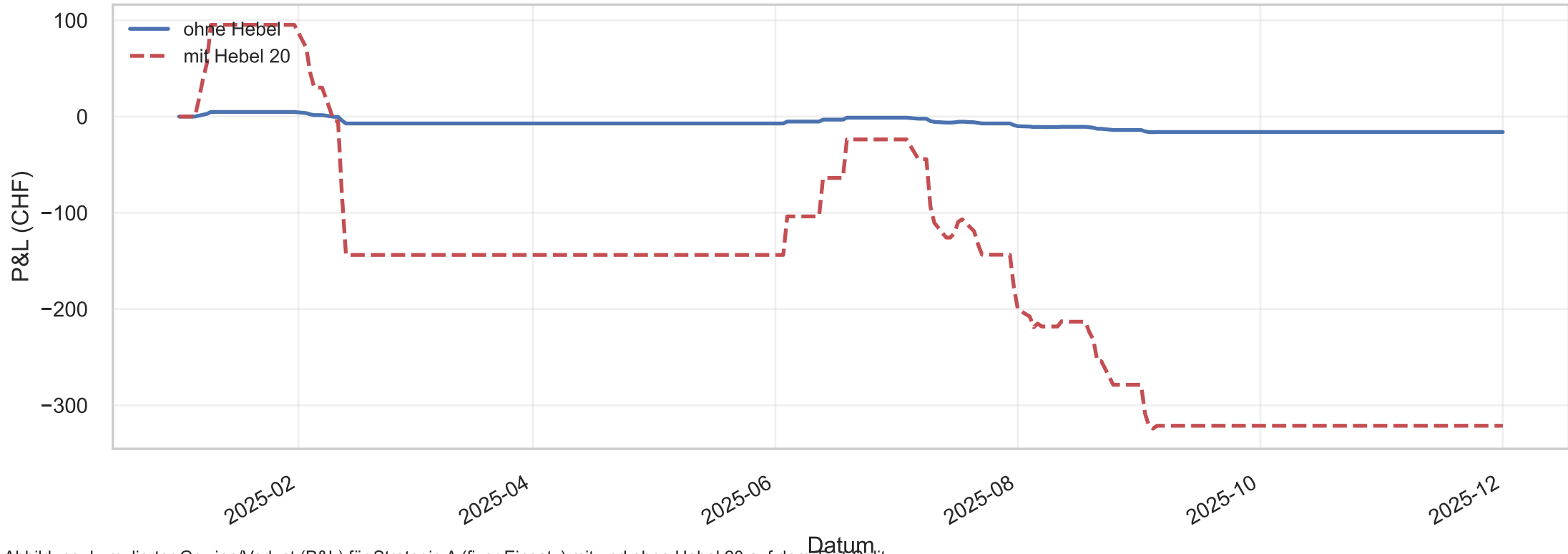


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

## Variante 2: Strategie B – kumulierter P&L (Test-Split)

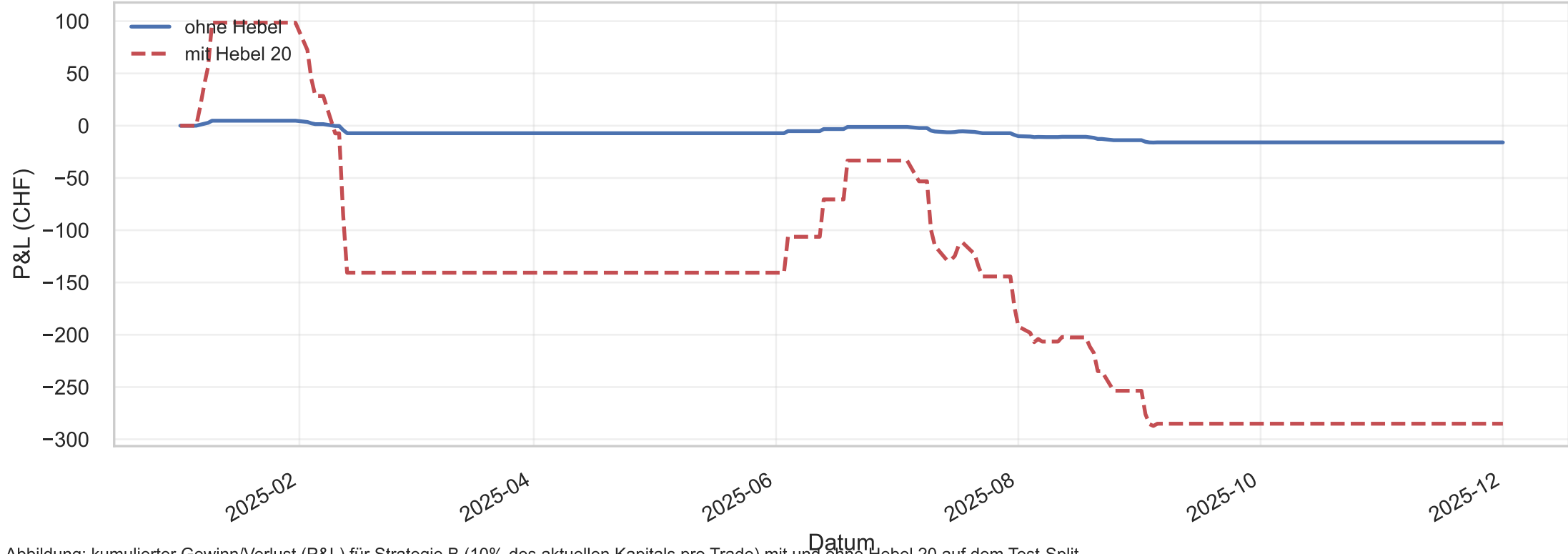


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.



# Tradesimulation – Regel

## Variante 3: TP-only + Settlement am Exit-Datum (Timing realistisch)

Parameter: horizon\_days=15, up\_threshold=0.02, down\_threshold=-0.02, max\_adverse\_move\_pct=0.004

- Trade wird am Tag t eröffnet (Signal up/down).
- Exit-Datum: erster TP-Hit per Close, sonst Horizontende.
- Gewinn/Verlust wird erst am Exit-Datum im Konto verbucht (nicht am Einstiegstag).
- Zwischen-Trades nutzen deshalb nicht vorzeitig Gewinne/Verluste aus noch offenen Trades.

Hinweis: Diese Simulation arbeitet (wie bisher) close-basiert. Intraday-Trigger (High/Low) sind hier nicht abgebildet.

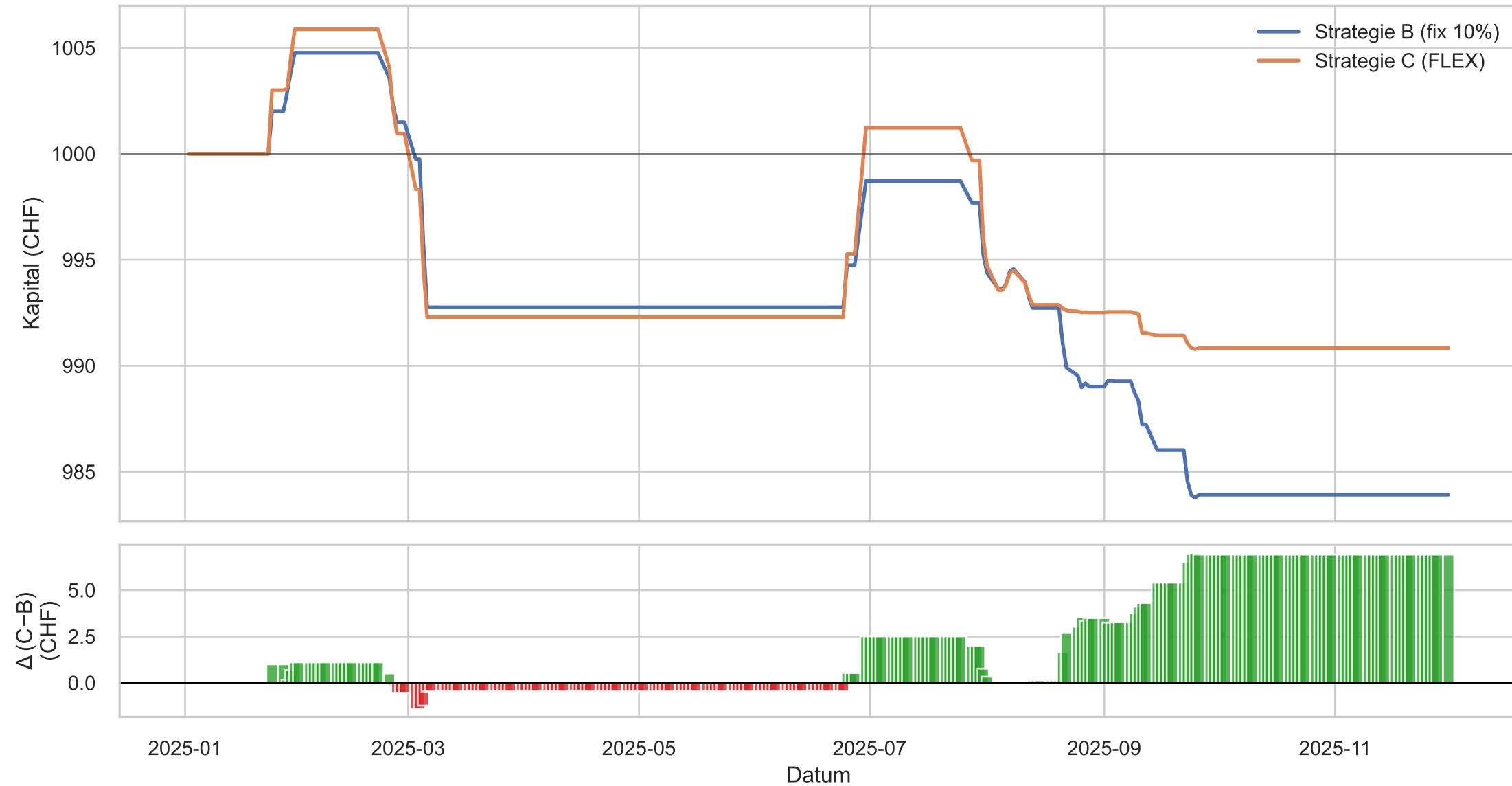
### Variante 3: Tradesimulation – Strategien A/B/C (Test-Split)

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	39
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	17 / 22
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	13 / 26
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-16.06
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-321.26
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	983.92
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	983.77
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	677.61
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	675.30
C (FLEX)	Endkapital (CHF)	990.83
C (FLEX)	Minimum Kapital (CHF)	990.77
C (FLEX)	Ø Einsatz pro Trade (CHF)	81.39
C (FLEX, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	768.89
C (FLEX, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	767.94
C (FLEX, Hebel 20)	Ø Einsatz pro Trade (CHF)	78.79
C (FLEX)	FLEX_CMD	flex
C (FLEX)	Risk-Kalibrierung	risk=max(0.02, clip((risk_raw^1.80)*(mult*equity_ratio^0.40)+bias))
C (FLEX)	Equity-Norm	equity_norm=clip(0.5+0.5*((equity_ratio-1)/0.50),0..1)
C (FLEX)	Stake-Frac	0.15 (statt 0.10)
C (FLEX)	SigConf-Norm	norm via q20/q80

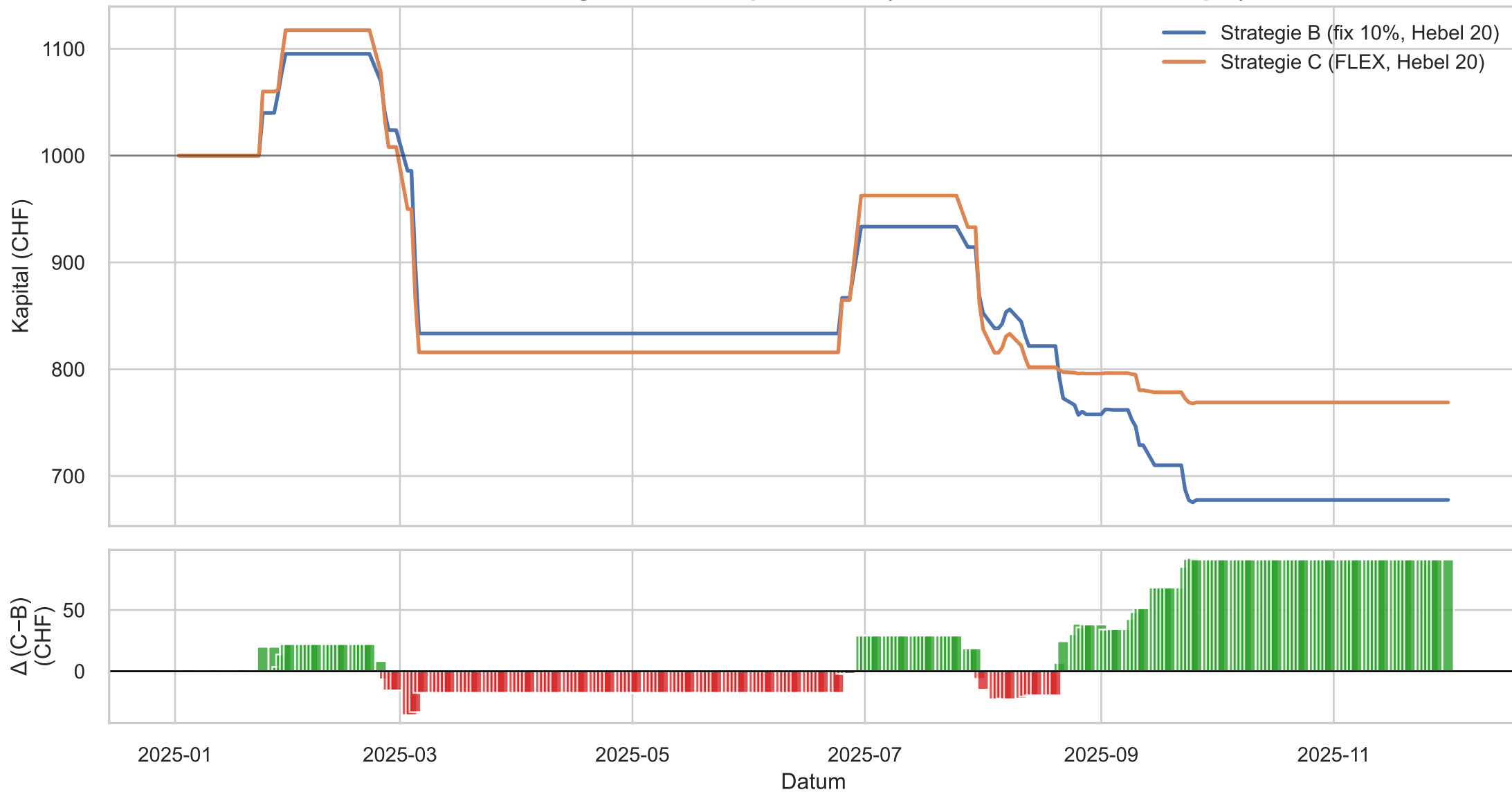
Tabelle: Zusammenfassung der Tradesimulation auf dem Test-Split.  
 Strategie A: fixer Einsatz pro Trade (100 CHF bei up, 100 CHF bei down).  
 Strategie B: 10 % des aktuellen Vermögens pro Trade (optional mit Hebel 20).  
 Strategie C: Einsatz via FLEX (symbolische Regeln, risk\_per\_trade in [0,1]).

FLEX Hinweis: FLEX\_CMD='flex' resolved to '/usr/bin/flex' (lex flex 2.x). Nutze Python-Fallback; setze FLEX\_CMD auf deine fuzzy-FLEX Engine, wenn du das CLI nutzen willst.

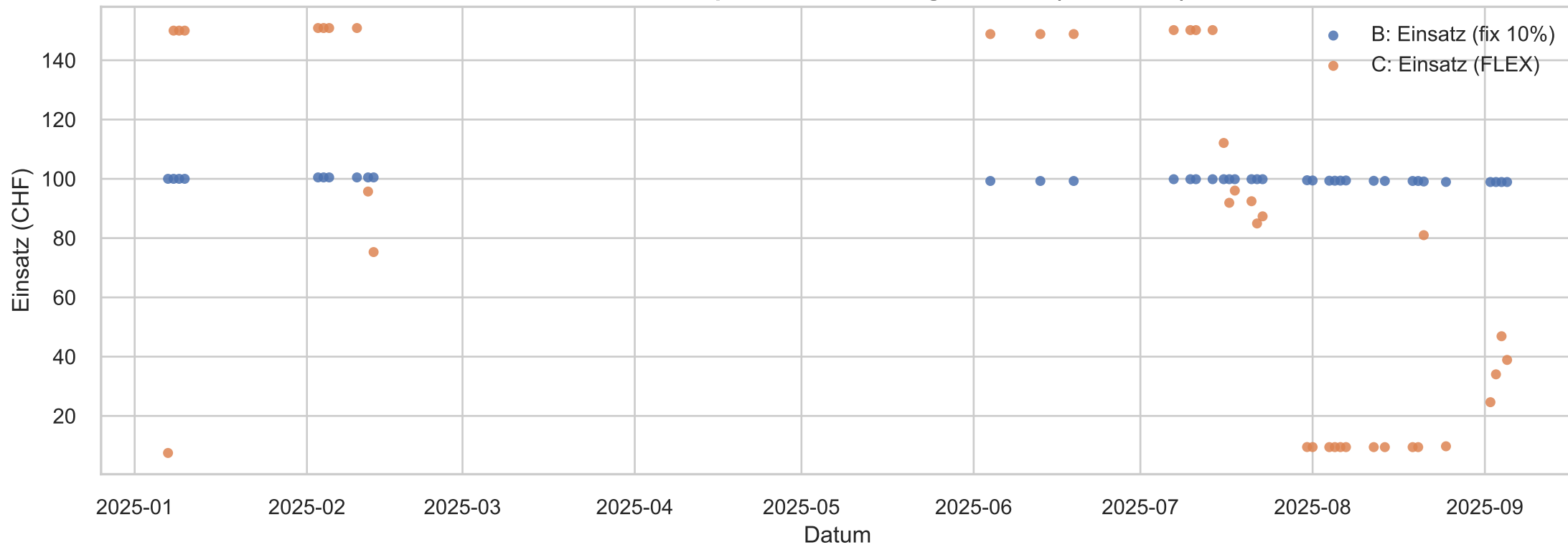
Variente 3: Strategie B vs C – Kapitalverlauf (Variente 3, Test-Split)



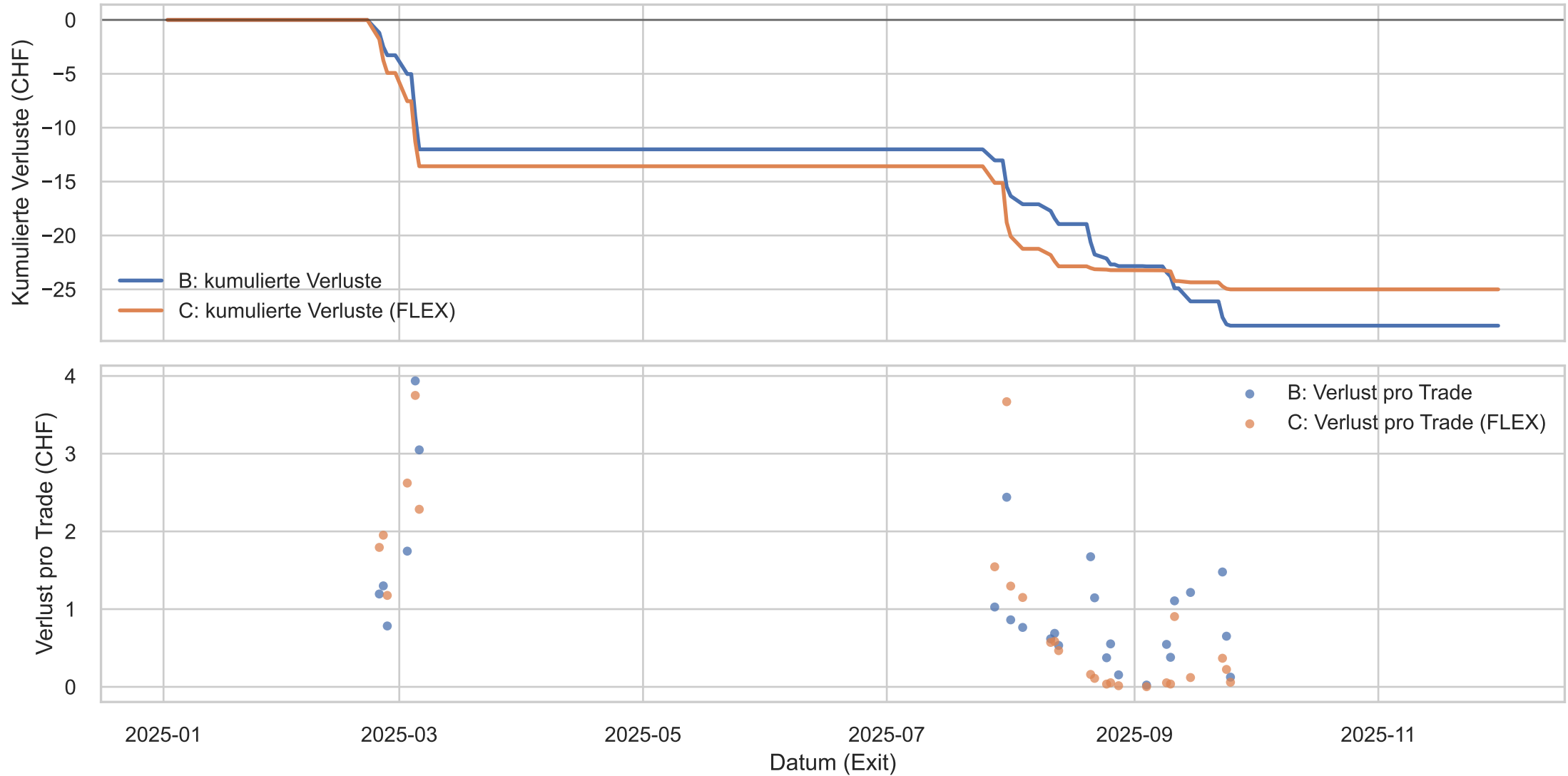
Variente 3: Strategie B vs C – Kapitalverlauf (Hebel 20, Variante 3, Test-Split)



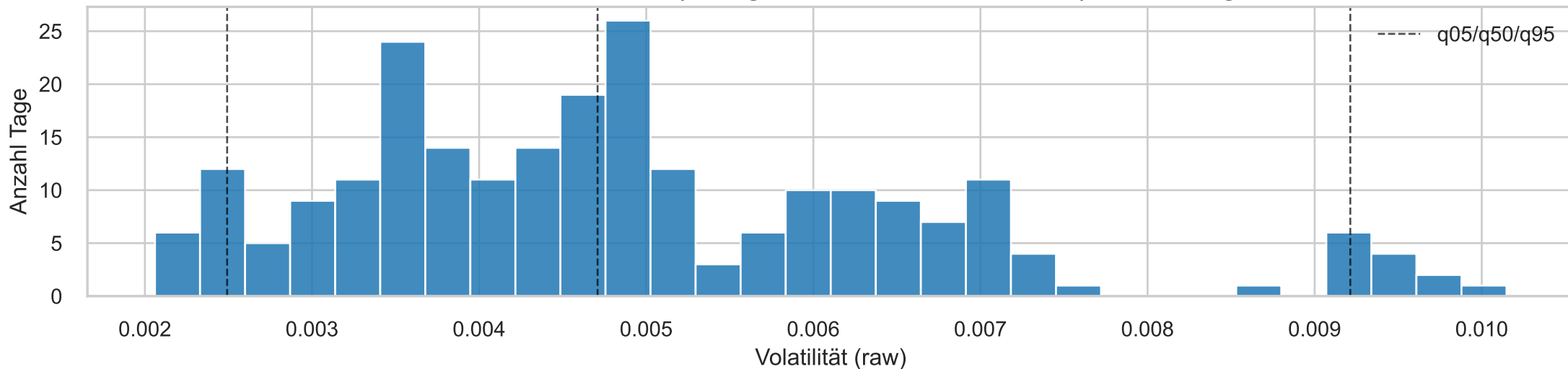
Variente 3: Einsatz pro Trade – Strategie B vs C (Variente 3)



Variante 3: Verluste über Zeit – Strategie B vs C (Variante 3)



Varianze 3: Volatilität (rolling 14d std der Close-Returns) – Verteilung

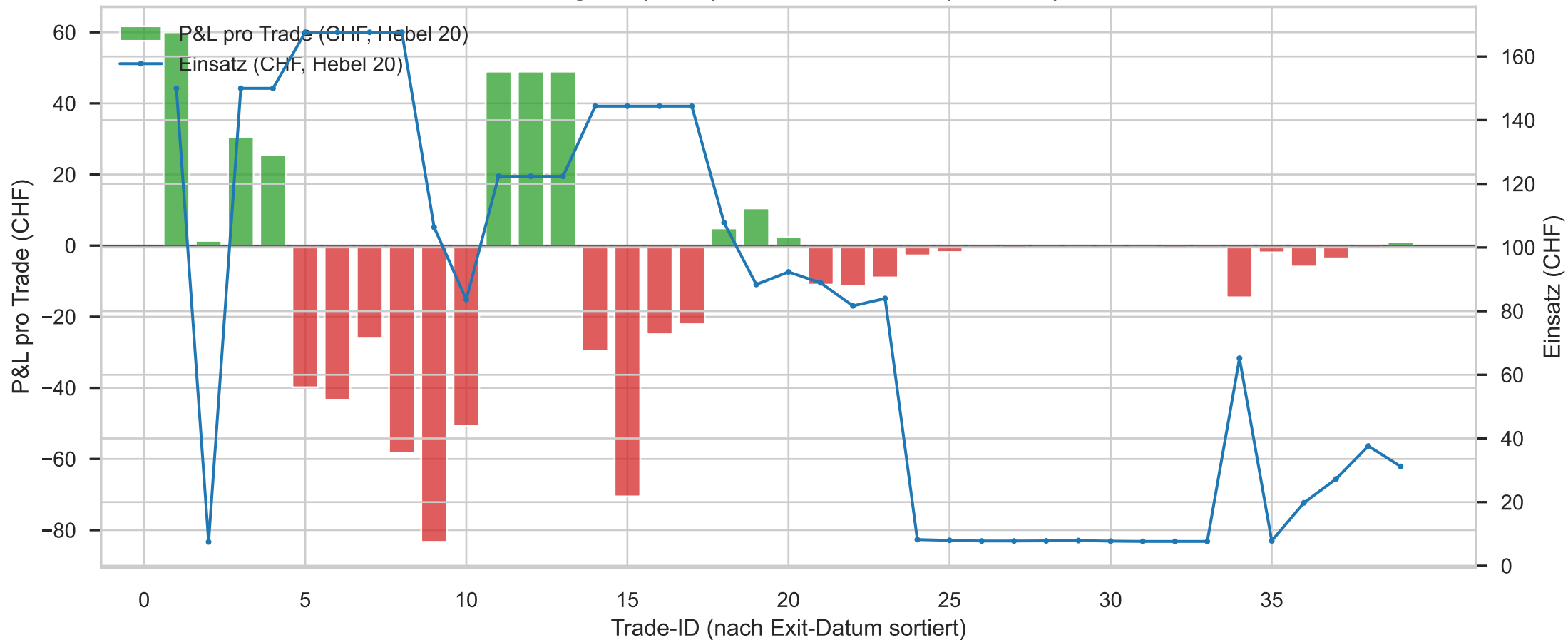


Varianze 3: Volatilität – Normalisiert (q05..q95 -> 0..1)



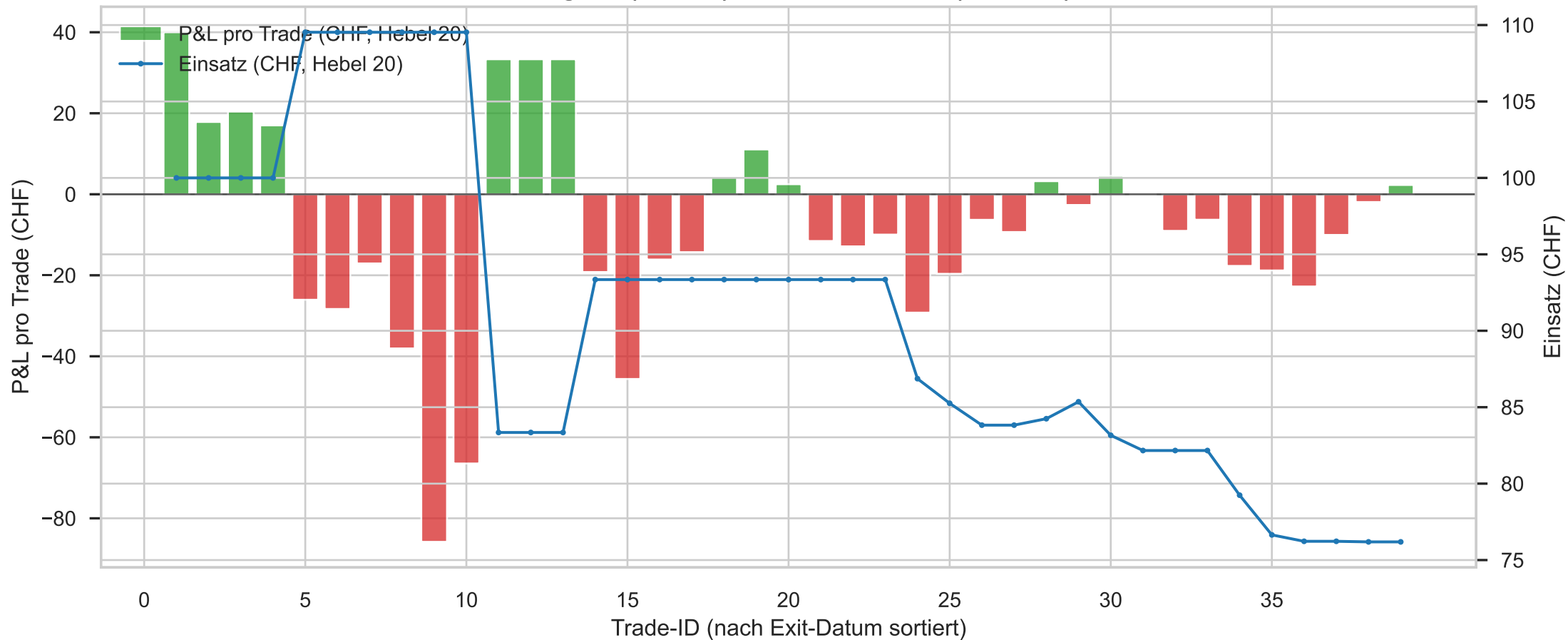
Stats: q05=0.002492, median=0.004709, q95=0.009213, missing=0.0%. Wenn vol\_norm fast immer ~0 oder ~1 ist: window/Quantile oder Daten-Abdeckung prüfen.

Variente 3: Strategie C (FLEX) – Trade-ID vs P&L (Hebel 20) und Einsatz

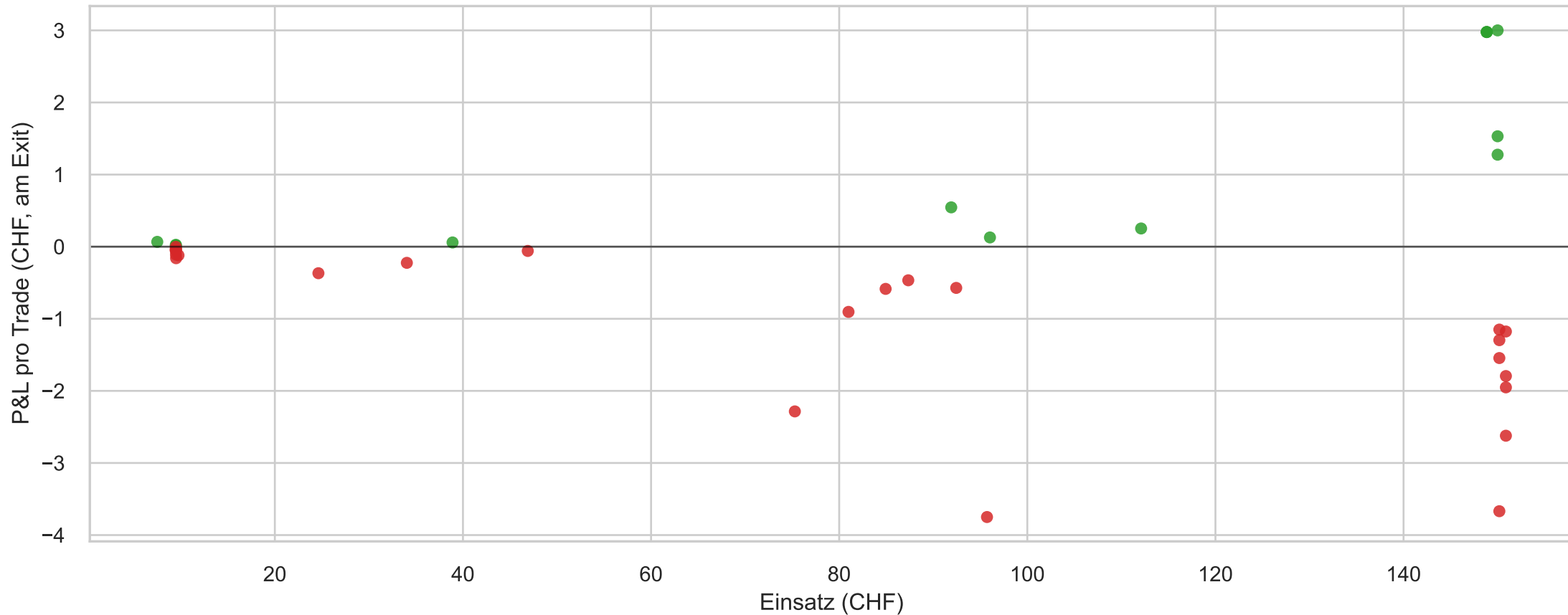




Variente 3: Strategie B (fix 10%) – Trade-ID vs P&L (Hebel 20) und Einsatz



Variente 3: Strategie C (FLEX) – Einsatz vs Gewinn/Verlust pro Trade



Variante 3: Strategie C (FLEX) – Trade Ledger (Seite 1/2)							volatility	open_trades
trade_id	entry_date	exit_date	entry_price	exit_price	entry_vol	exit_vol		
1	2025-01-10	2025-01-24	150.00	3.00	1.000	1.000	0.276	3
2	2025-01-07	2025-01-28	7.50	0.07	0.050	1.000	0.488	0
3	2025-01-08	2025-01-29	150.00	1.53	1.000	1.000	0.316	1
4	2025-01-09	2025-01-30	150.00	1.28	1.000	1.000	0.314	2
5	2025-02-03	2025-02-24	150.88	-1.79	1.000	1.000	0.362	0
6	2025-02-04	2025-02-25	150.88	-1.95	1.000	1.000	0.365	1
7	2025-02-05	2025-02-26	150.88	-1.18	1.000	1.000	0.368	2
8	2025-02-10	2025-03-03	150.88	-2.62	1.000	1.000	0.145	3
9	2025-02-12	2025-03-05	95.71	-3.75	0.634	1.000	0.202	4
10	2025-02-13	2025-03-06	75.29	-2.28	0.499	1.000	0.211	5
11	2025-06-04	2025-06-25	148.84	2.98	1.000	1.000	0.361	0
12	2025-06-13	2025-06-30	148.84	2.98	1.000	1.000	0.364	1
13	2025-06-19	2025-06-30	148.84	2.98	1.000	1.000	0.330	2
14	2025-07-07	2025-07-28	150.18	-1.54	1.000	1.000	0.087	0
15	2025-07-10	2025-07-31	150.18	-3.67	1.000	1.000	0.098	1
16	2025-07-11	2025-08-01	150.18	-1.30	1.000	1.000	0.081	2
17	2025-07-14	2025-08-04	150.18	-1.15	1.000	1.000	0.083	3
18	2025-07-16	2025-08-06	112.10	0.25	0.746	1.000	0.090	4
19	2025-07-17	2025-08-07	91.91	0.55	0.612	1.000	0.097	5
20	2025-07-18	2025-08-08	96.03	0.13	0.639	1.000	0.025	5
21	2025-07-21	2025-08-11	92.44	-0.57	0.616	1.000	0.091	5
22	2025-07-22	2025-08-12	84.94	-0.59	0.566	1.000	0.155	5
23	2025-07-23	2025-08-13	87.34	-0.47	0.582	1.000	0.138	5
24	2025-07-31	2025-08-21	9.50	-0.16	0.064	1.000	0.478	5
25	2025-08-01	2025-08-22	9.49	-0.11	0.064	1.000	0.711	5
26	2025-08-04	2025-08-25	9.48	-0.04	0.064	1.000	0.692	5
27	2025-08-05	2025-08-26	9.48	-0.05	0.064	1.000	0.685	5
28	2025-08-06	2025-08-27	9.48	0.02	0.064	1.000	0.717	5
29	2025-08-07	2025-08-28	9.49	-0.01	0.064	1.000	0.713	5
30	2025-08-12	2025-09-02	9.47	0.03	0.064	1.000	0.686	5
31	2025-08-14	2025-09-04	9.47	-0.00	0.064	1.000	0.709	5
32	2025-08-19	2025-09-09	9.47	-0.05	0.064	1.000	0.413	5

Tabelle: Jede Zeile ist ein Trade (Strategie C). Damit kannst du jeden Punkt in den Plots über die trade\_id/Exit-Datum eindeutig zuordnen.

### Variante 3: Strategie C (FLEX) – Trade Ledger (Seite 2/2)

trade_id	entry_date	exit_date	stake_chf	pnl_chf	risk_per_trade	signal_confidence	volatility	open_trades
33	2025-08-20	2025-09-10	9.47	-0.04	0.064	1.000	0.414	5
34	2025-08-21	2025-09-11	80.99	-0.90	0.544	1.000	0.174	5
35	2025-08-25	2025-09-15	9.76	-0.12	0.066	1.000	0.399	5
36	2025-09-02	2025-09-23	24.63	-0.37	0.165	1.000	0.362	5
37	2025-09-03	2025-09-24	34.03	-0.22	0.229	1.000	0.340	5
38	2025-09-04	2025-09-25	46.89	-0.06	0.315	1.000	0.307	5
39	2025-09-05	2025-09-26	38.89	0.06	0.261	1.000	0.328	5

Tabelle: Jede Zeile ist ein Trade (Strategie C). Damit kannst du jeden Punkt in den Plots über die trade\_id/Exit-Datum eindeutig zuordnen.

### Variante 3: Kostenmatrix – durchschnittliche Kosten pro Fall (Strategie A, Test-Split)

label_true	combined_pred	mean_chf
neutral	neutral	0.0
neutral	up	-0.00021064515376836845
neutral	down	-0.7618865305402862
up	neutral	0.0
up	up	2.0
up	down	-2.7999123970064312
down	neutral	0.0
down	up	-0.6114492419299603
down	down	0.0

Tabelle: durchschnittliche Kosten (CHF) pro Fall für jede Kombination aus wahren Label und vorhergesagtem Label (Strategie A, fixer Einsatz).

### Variante 3: Kostenmatrix – Gesamtkosten und Anzahl Trades (Strategie A, Test-Split)

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	150	0.0
neutral	up	12	-0.0025277418452204214
neutral	down	20	-15.237730610805723
up	neutral	38	0.0
up	up	3	6.0
up	down	2	-5.5998247940128625
down	neutral	11	0.0
down	up	2	-1.2228984838599206
down	down	0	0.0

Tabelle: Anzahl Fälle und Gesamt-P&L (CHF) auf dem Test-Split  
für jede Kombination aus wahrem Label und vorhergesagtem Label (Strategie A).

### Variante 3: Strategie A vs B – Verlauf des Kapitals (ohne Hebel, Test-Split)

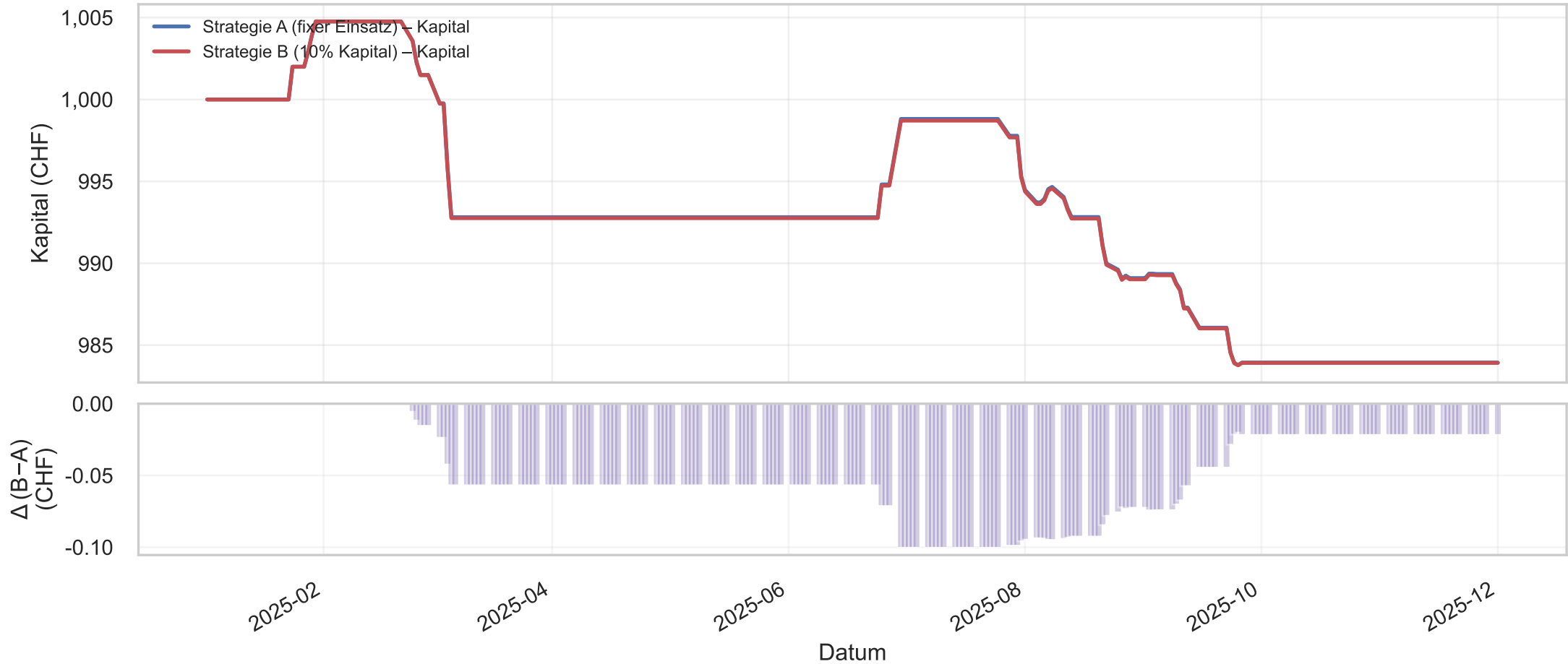


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

## Strategie A vs B – kumulierter P&L (ohne Hebel, Test-Split)

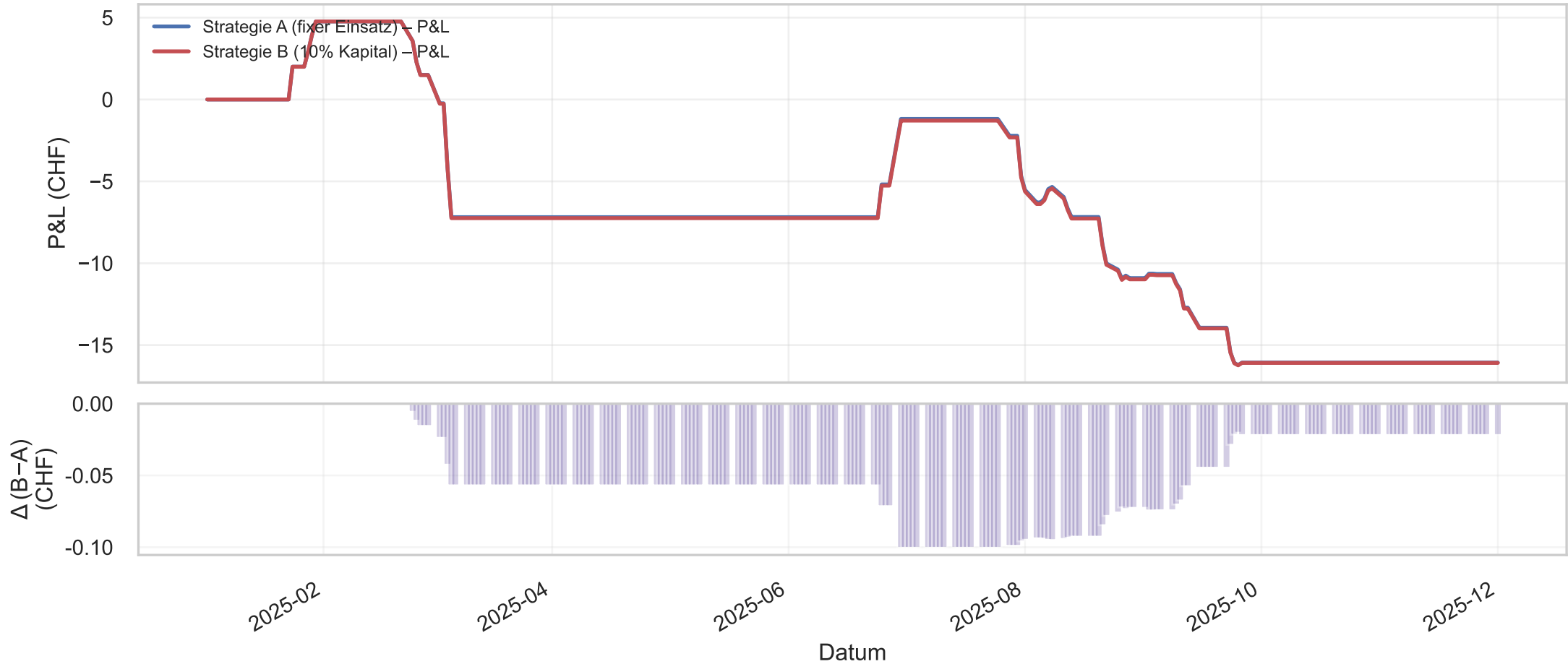


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.



### Variante 3: Strategie A vs B – kumulierter Gewinn (P&L) als Punkte (ohne Hebel, Test-Split)

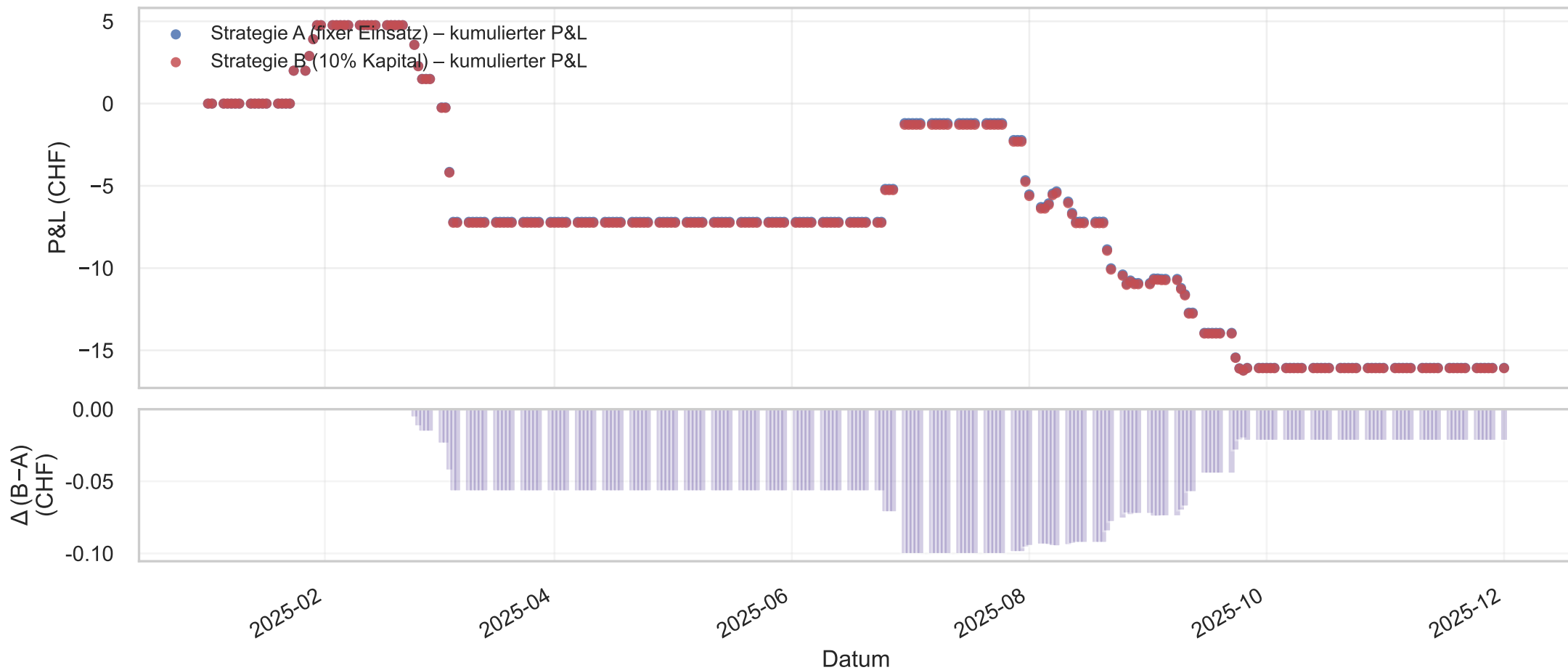


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

### Variante 3: Strategie A vs B – Verlauf des Kapitals (Hebel 20, Test-Split)

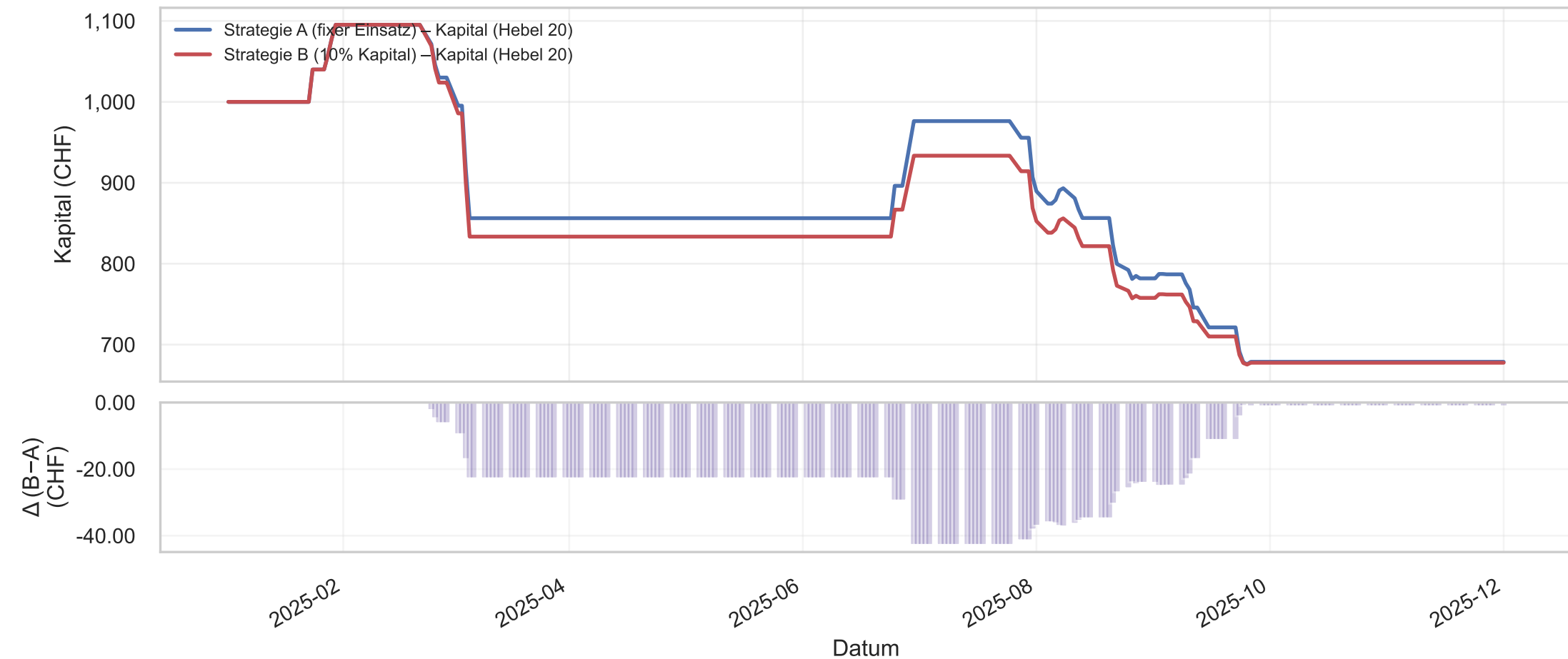


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

### Variante 3: Strategie A vs B – kumulierter P&L (Hebel 20, Test-Split)

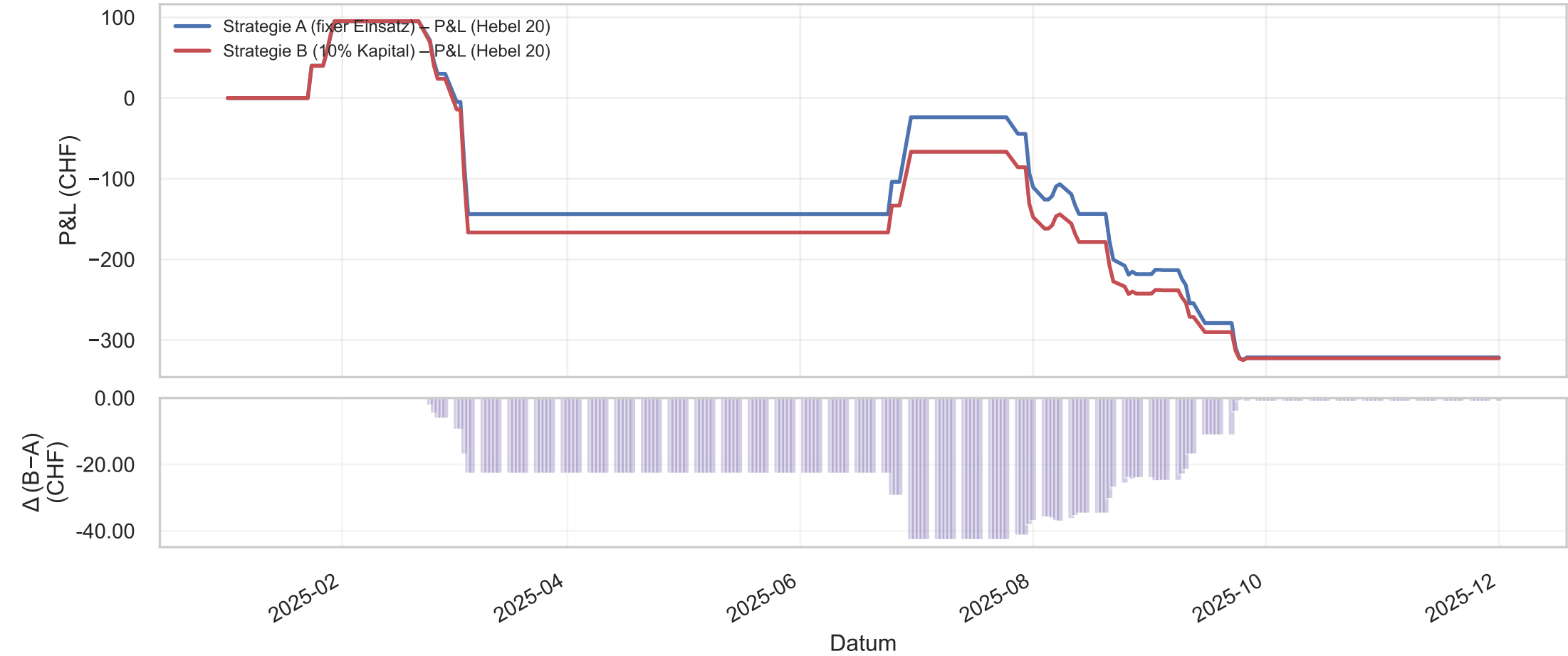


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

### Variante 3: Strategie A vs B – kumulierter Gewinn (P&L) als Punkte (Hebel 20, Test-Split)

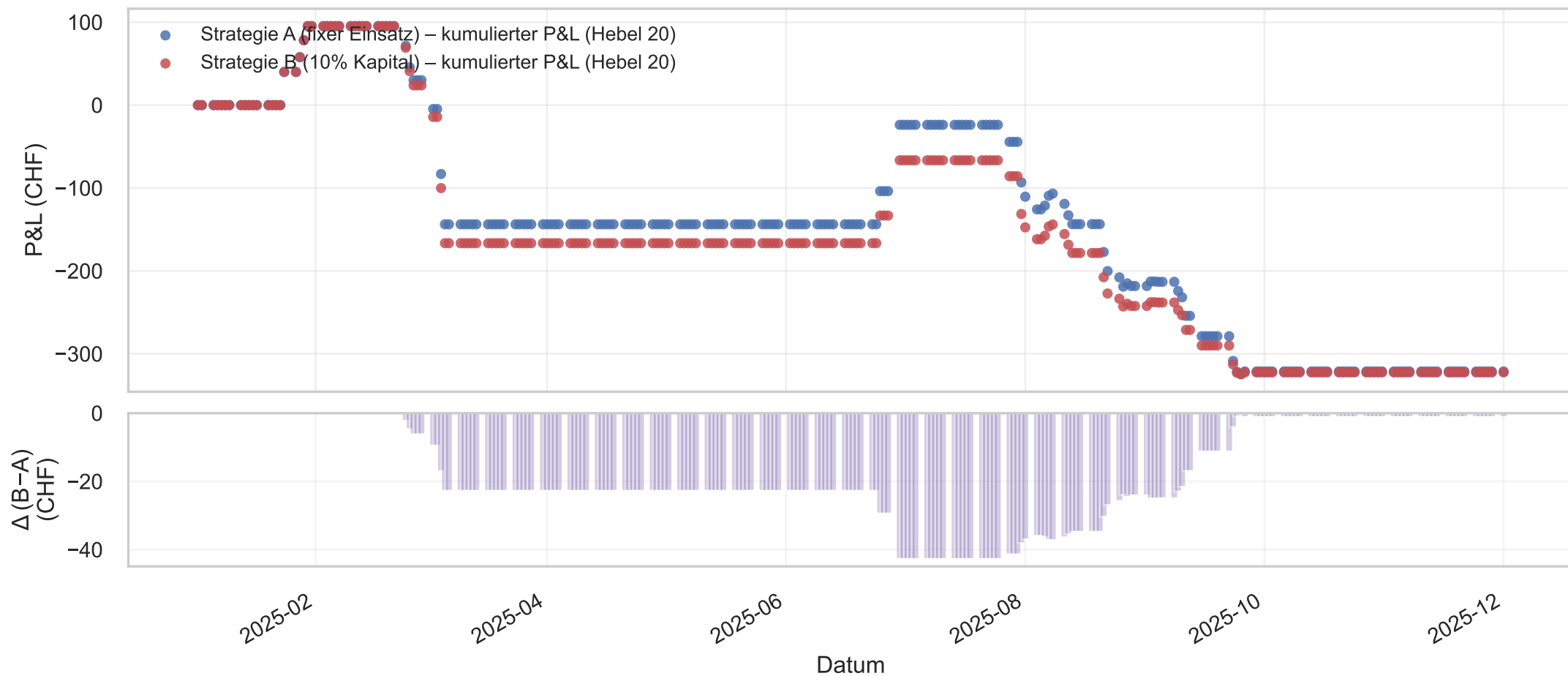
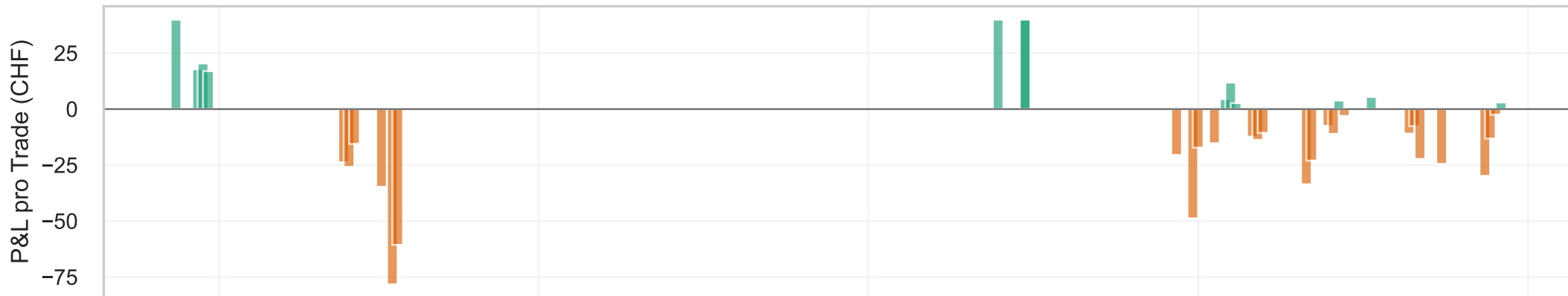
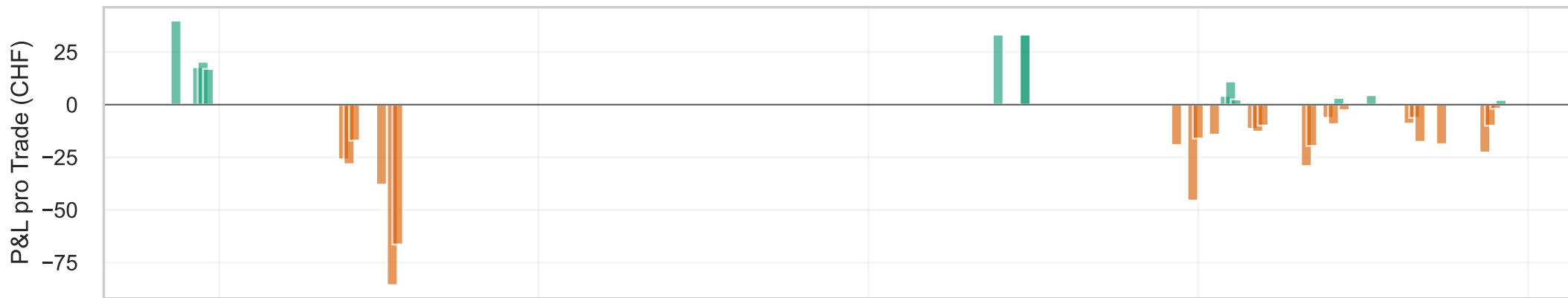


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

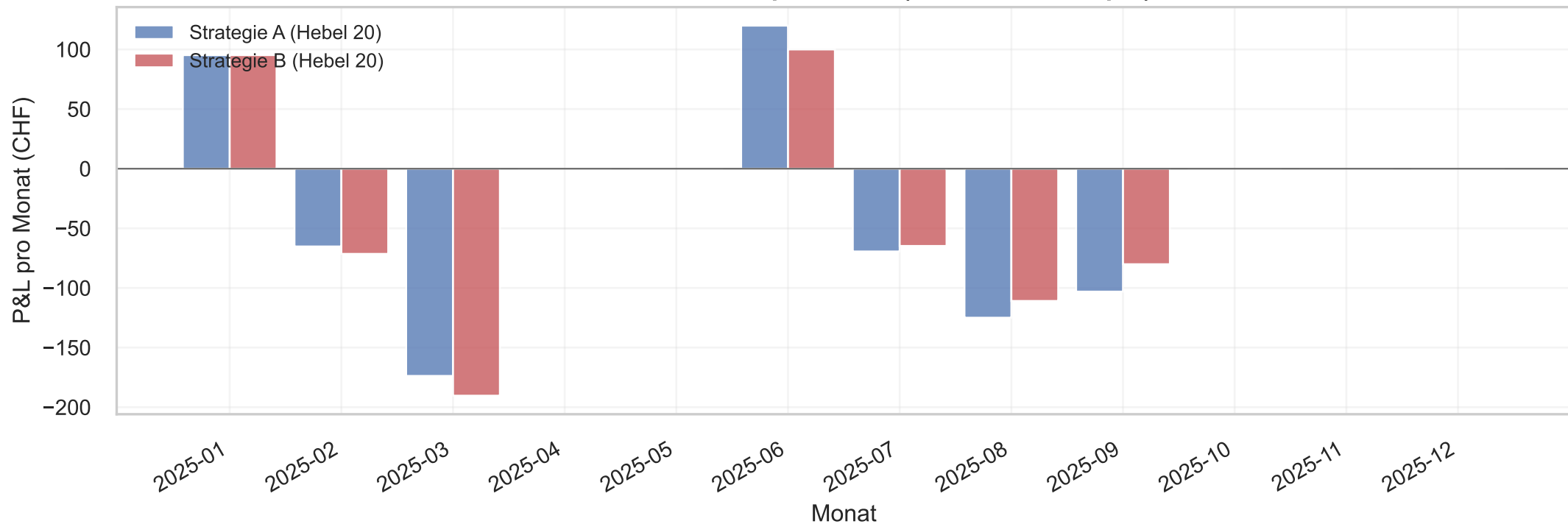
**Variante 3: Strategie A – Gewinn pro Trade (Hebel 20, nur Trade-Tage)**



**Variante 3: Strategie B – Gewinn pro Trade (Hebel 20, nur Trade-Tage)**



### Variante 3: Gewinn pro Monat (Hebel 20, Test-Split)



### Variante 3: 5-Jahres-Projektion (Bootstrap-Monte-Carlo, Hebel 20)

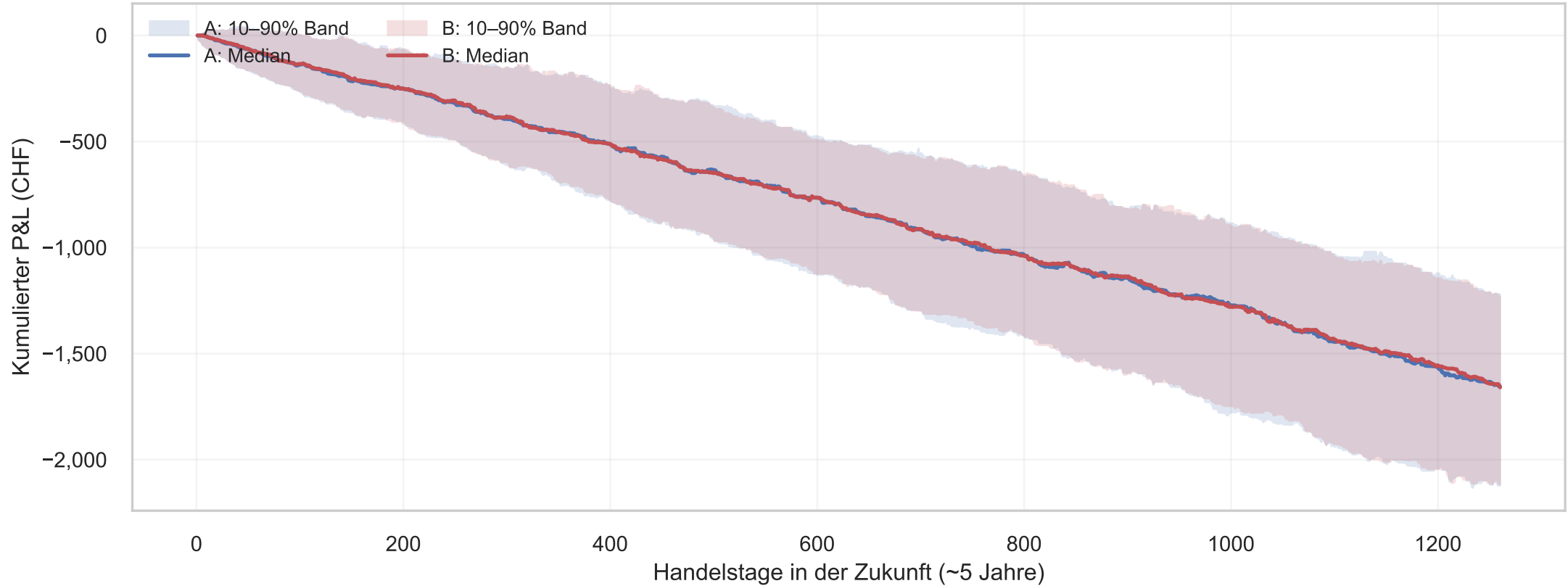
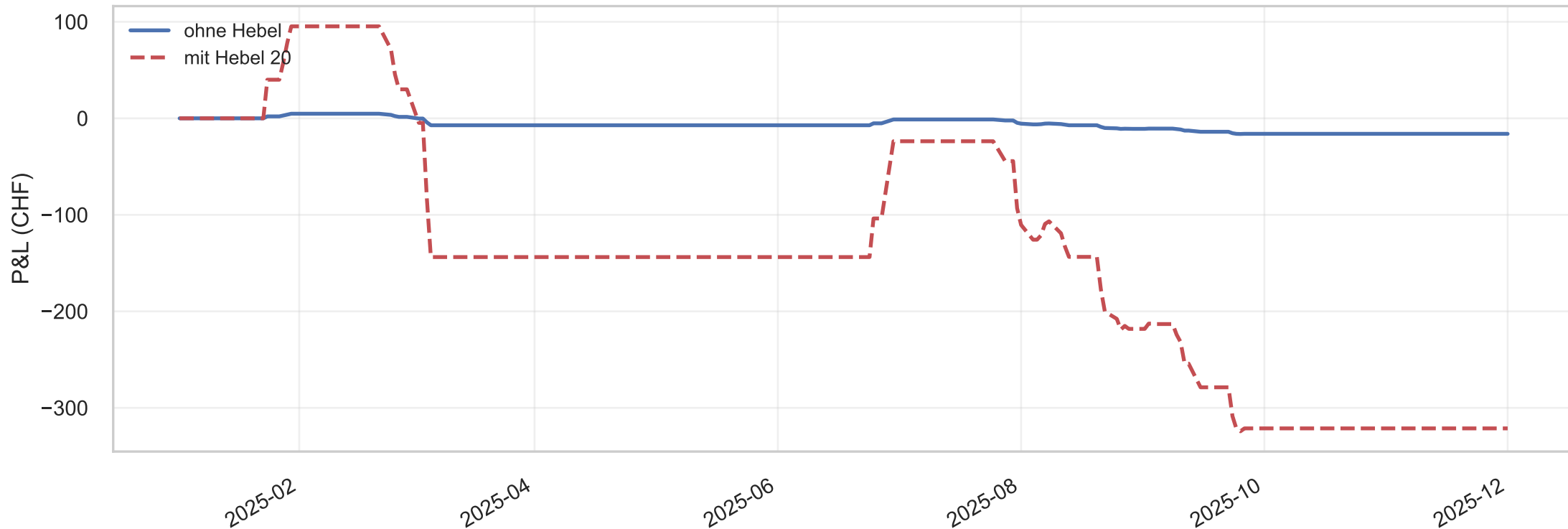


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

### Variante 3: Strategie A – kumulierter P&L (Test-Split)



Datum

Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.



### Variante 3: Strategie B – kumulierter P&L (Test-Split)

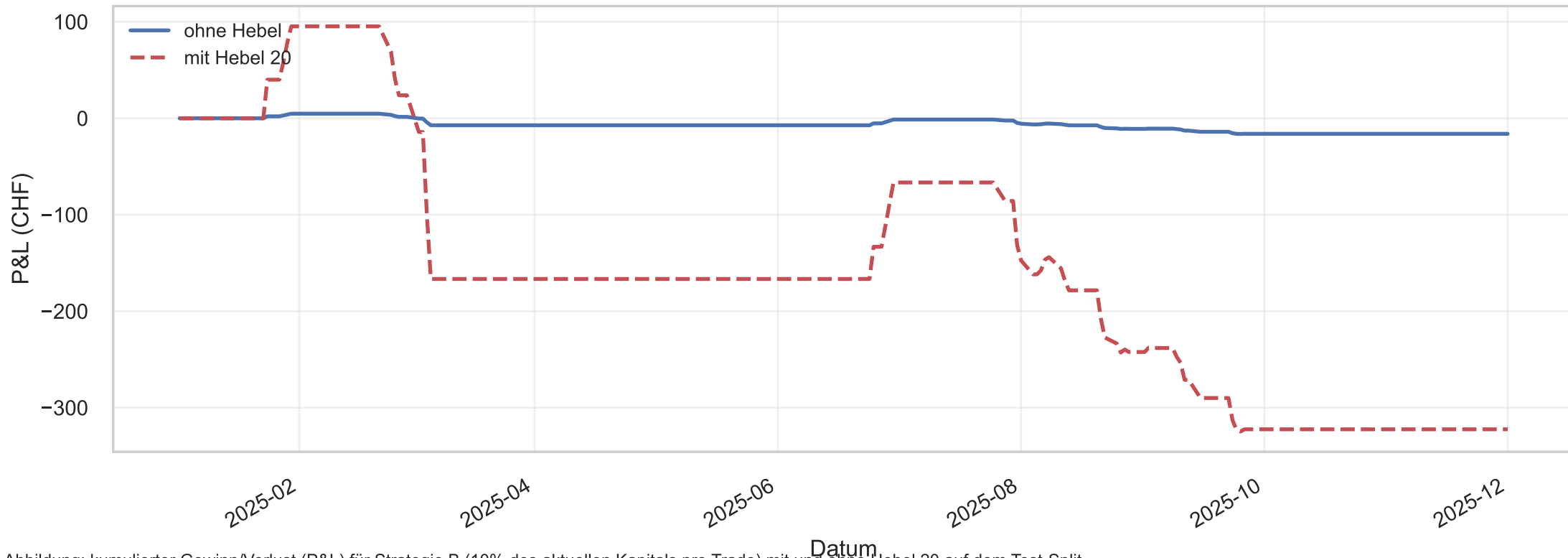


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

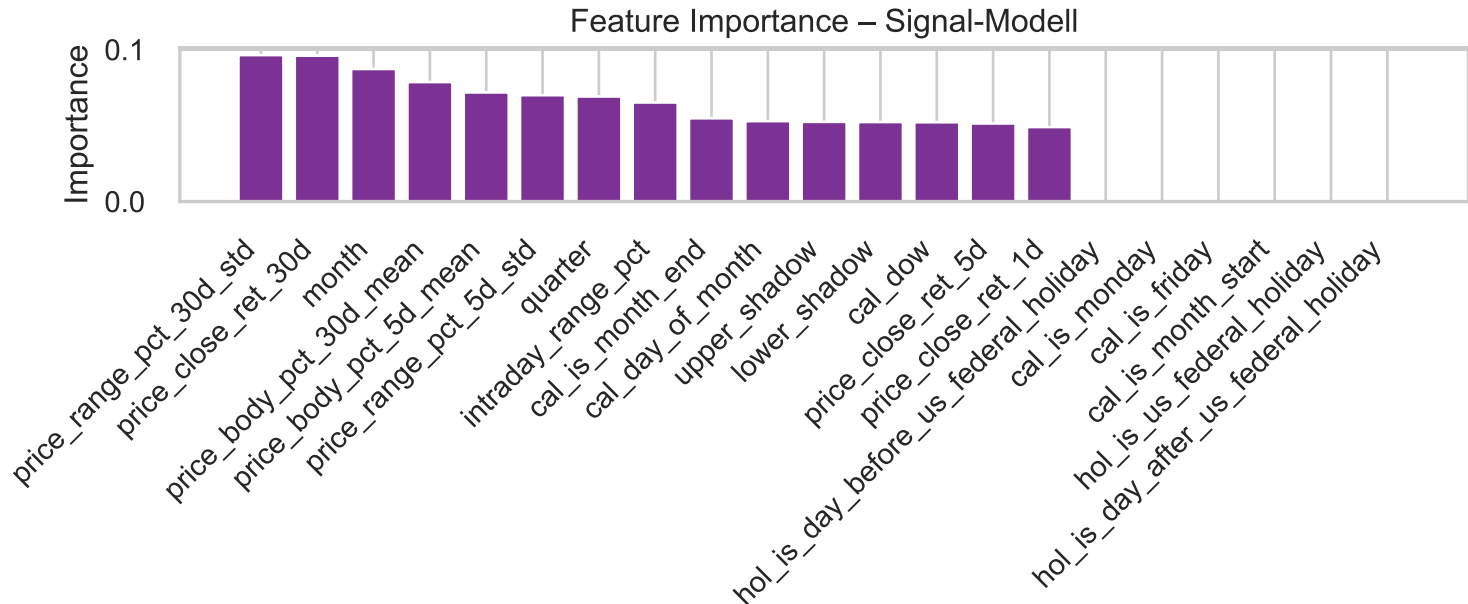


Abbildung: Wichtigkeit der Features für das Signal-Modell (neutral vs move).

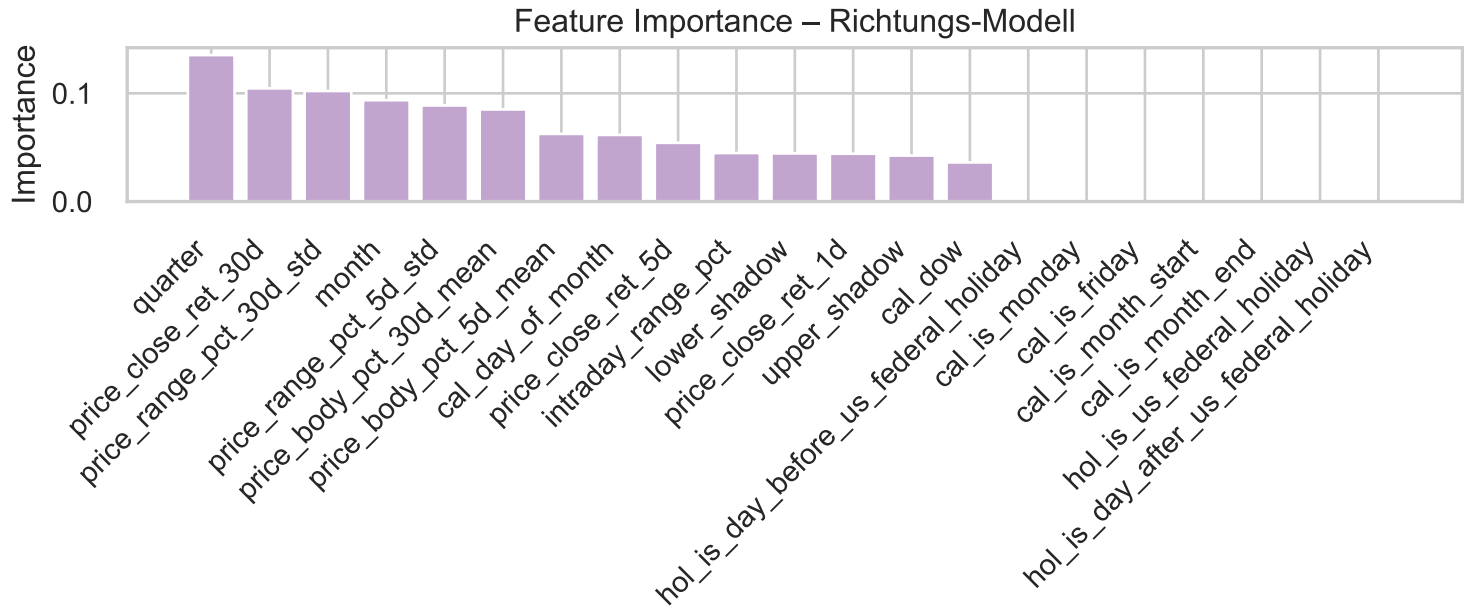


Abbildung: Wichtigkeit der Features für das Richtungs-Modell (down vs up).