

# Zwei-Stufen-XGBoost – Experiment-Report

Experiment-ID: 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: 4
- up\_threshold: 0.006
- down\_threshold: -0.006
- strict\_monotonic: False
- max\_adverse\_move\_pct: 0.004
- price\_source: mt5\_h1
- drop\_weekends: True
- 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)
- hit\_source: h1 (close = nur Schlusskurse, hl = Daily High/Low, h1 = stündliche Bars; h1 approximiert Order innerhalb des Tages)
- intraday\_tie\_breaker: down (wird genutzt, wenn Up+Down in derselben Kerze getroffen werden und die Reihenfolge nicht bestimmbar ist)

## Daten-Parameter:

- source: mt5\_h1
  - h1\_csv\_path: data/raw/fx/EURUSD\_mt5\_H1\_2015\_2025.csv
  - cut\_hour: 22
  - drop\_weekends: True
- (vollständige Config: siehe 'Config Dump' Seiten)

## Datensatz & Splits:

- dataset\_path: data/processed/datasets/eurusd\_price\_training\_flex.csv
- test\_start: 2025-01-01
- train\_frac\_within\_pretest: 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:  $(\text{High} - \text{Low}) / \text{Close}$  – 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: 2
- learning\_rate: 0.05
- n\_estimators: None
- subsample: 0.8
- colsample\_bytree: 0.8
- scale\_pos\_weight: 1.0

### **Richtungs-Modell (Stufe 2):**

- objective: binary:logistic
- max\_depth: 2
- learning\_rate: 0.05
- n\_estimators: None
- subsample: 0.8
- colsample\_bytree: 0.8
- scale\_pos\_weight: 1.0

### **Multiclass-Baseline (optional, 3-Klassen):**

- objective: multi:softprob
- num\_class: 3
- max\_depth: 3
- learning\_rate: 0.05
- n\_estimators: None
- subsample: 0.9
- colsample\_bytree: 0.9

## Verwendete Features (FEATURE\_COLS)

#	feature_name	description
0	intraday_range_pct	(High - Low) / Close – relative Tagesvolatilität.
1	upper_shadow	Oberer Kerzendocht: High - max(Open, Close).
2	lower_shadow	Unterer Kerzendocht: min(Open, Close) - Low.
3	price_close_ret_1d	Relativer Schlusskurs-Return gegenüber Vortag: Close_t / Close_{t-1} - 1.
4	price_close_ret_5d	Schlusskurs-Return über 5 Tage: Close_t / 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: Close_t / 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.
21	h1_ret_std	Standardabweichung der stündlichen Returns innerhalb eines Tages (aus H1).
22	h1_ret_sum_abs	Summe der absoluten stündlichen Returns innerhalb eines Tages (aus H1).
23	h1_range_pct_mean	Mittlere stündliche Kerzenspanne (High-Low)/Close innerhalb des Tages (aus H1).
24	h1_range_pct_max	Maximale stündliche Kerzenspanne (High-Low)/Close innerhalb des Tages (aus H1).
25	h1_close_open_pct	Tages-Return auf H1-Basis: Close(last)/Open(first) - 1 (pro Session/Cut).
26	h1_up_hours_frac	Anteil Stunden im Tag mit Close > Open (aus H1).
27	h1_down_hours_frac	Anteil Stunden im Tag mit Close < Open (aus H1).
28	h1_tick_volume_sum	Summe Tick-Volume über alle Stunden im Tag (aus H1).
29	h1_spread_mean	Durchschnittlicher Spread über die Stunden im Tag (aus H1).

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

EXP\_ID: flex

```
{  
  "data_params": {  
    "cut_hour": 22,  
    "drop_weekends": true,  
    "h1_csv_path": "data/raw/fx/EURUSD_mt5_H1_2015_2025.csv",  
    "source": "mt5_h1"  
  },  
  "exp_id": "flex",  
  "feature_mode": "price_only",  
  "label_params": {  
    "down_threshold": -0.006,  
    "drop_weekends": true,  
    "first_hit_wins": true,  
    "hit_source": "h1",  
    "hit_within_horizon": true,  
    "horizon_days": 4,  
    "intraday_tie_breaker": "down",  
    "max_adverse_move_pct": 0.004,  
    "price_source": "mt5_h1",  
    "strict_monotonic": false,  
    "up_threshold": 0.006  
  }  
}
```

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

EXP\_ID: flex

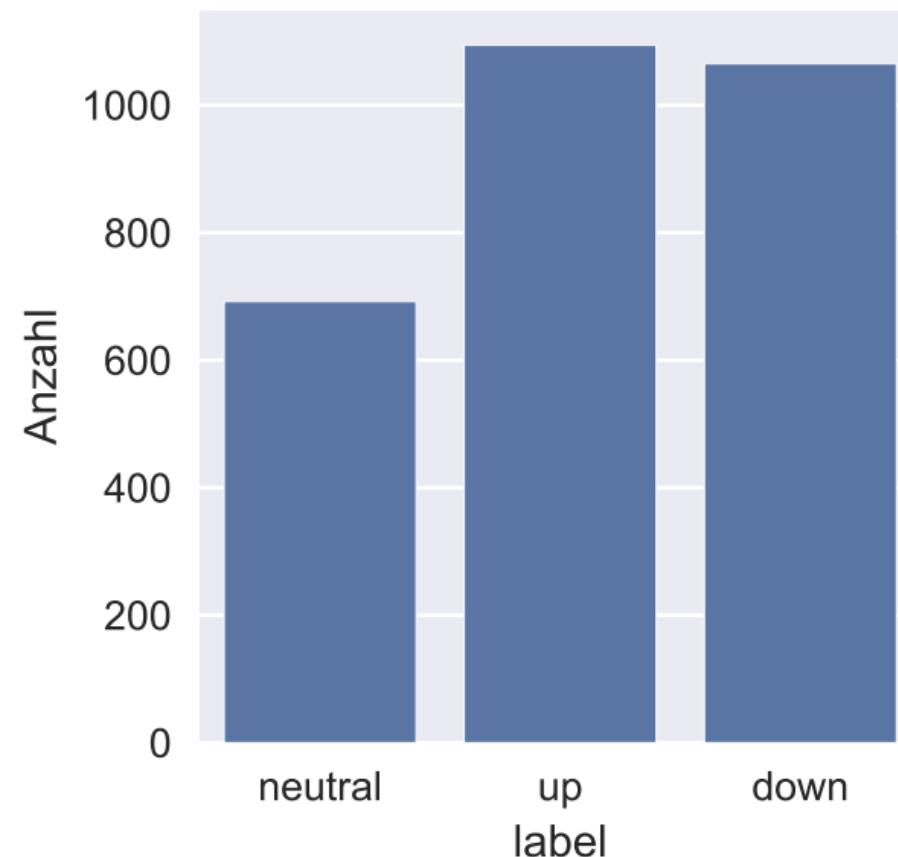
```
{  
    "allow_direction_neutral": false,  
    "auto_fixed_dir_thresholds": true,  
    "dataset_path": "data/processed/datasets/eurusd_price_training_flex.csv",  
    "direction_threshold": 0.52,  
    "direction_threshold_down": 0.5116540193557739,  
    "direction_threshold_up": 0.5116540193557739,  
    "direction_xgb_params": {  
        "colsample_bytree": 0.8,  
        "max_depth": 2,  
        "min_child_weight": 5,  
        "reg_lambda": 2.0,  
        "subsample": 0.8  
    },  
    "down_threshold": -0.006,  
    "drop_weekends": true,  
    "exp_id": "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",  
        "h1_ret_std",  
        "h1_ret_sum_abs",  
        "h1_range_pct_mean",  
        "h1_range_pct_max",  
        "h1_close_open_pct",  
        "h1_up_hours_frac",  
        "h1_down_hours_frac",  
        "h1_tick_volume_sum",  
        "h1_spread_mean"  
    ],  
    "feature_mode": "price_only",  
    "first_hit_wins": true,  
    "fixed_dir_q_down": 0.25,  
    "fixed_dir_q_up": 0.75,  
    "fixed_dir_threshold": 0.5,  
    "fixed_dir_threshold_down": 0.48,  
    "fixed_dir_threshold_up": 0.52,  
    "fixed_signal_trade_threshold": 0.45,  
    "hit_within_horizon": true,  
    "horizon_days": 4,  
    "max_adverse_move_pct": 0.004,  
    "min_dir_gap": 0.01,  
    "price_source": "mt5_h1",  
    "signal_threshold": 0.5,  
    "signal_threshold_trade": 0.45,  
    "signal_xgb_params": {  
        "colsample_bytree": 0.8,  
        "max_depth": 2,  
        "min_child_weight": 5,  
        "reg_lambda": 2.0,  
        "subsample": 0.8  
    },  
    "strict_monotonic": false,  
    "target_trade_rate": null,  
}
```

## Config Dump – results['config'] (aus Training-JSON) (cont. 2)

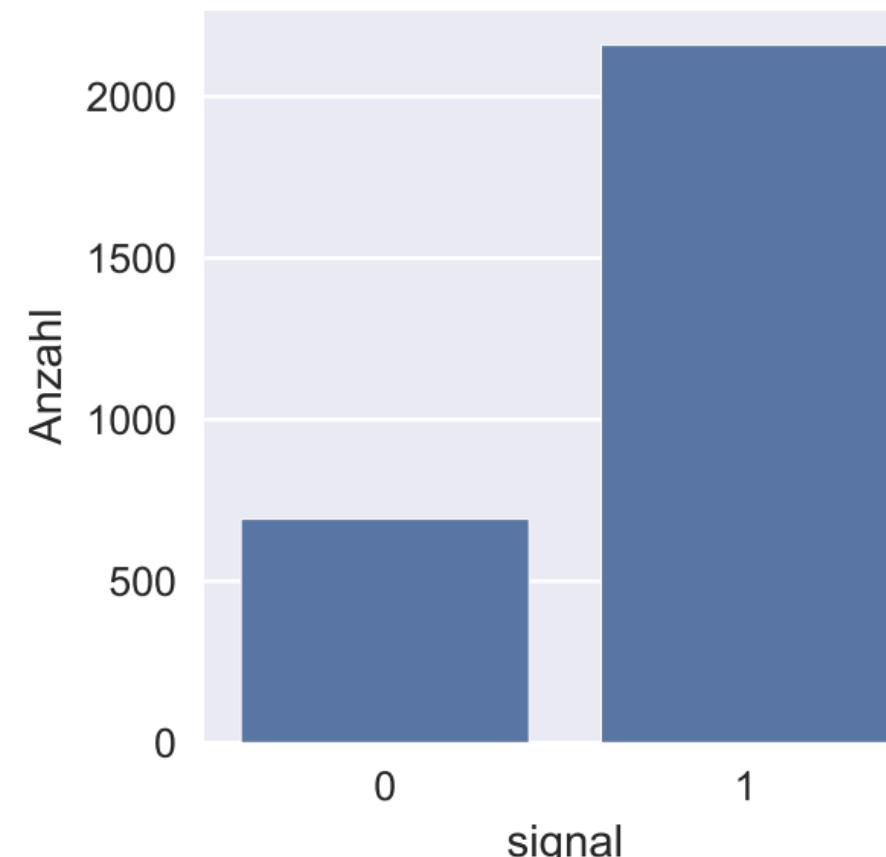
EXP\_ID: flex

```
"test_start": "2025-01-01",
"threshold_opt_objective": "macro_f1",
"threshold_tune_split": "fixed:val",
"trade_profile": "more_trades",
"trade_rate_penalty": 0.0,
"train_frac_within_prestest": 0.7,
"train_multiclass_baseline": true,
"tune_thresholds_on": "val",
"up_threshold": 0.006,
"use_fixed_thresholds": true,
"use_validation": true
}
```

Label-Verteilung (neutral / up / down)



Signal-Verteilung (0=neutral, 1=move)



Richtung-Verteilung (nur signal==1)

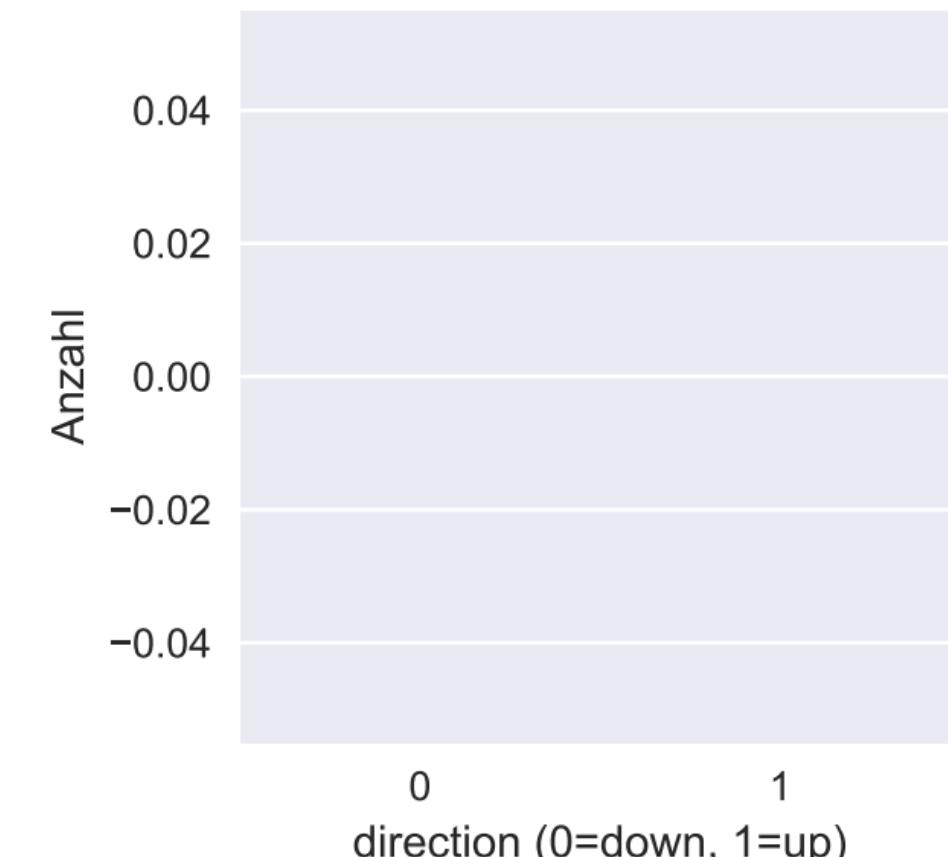
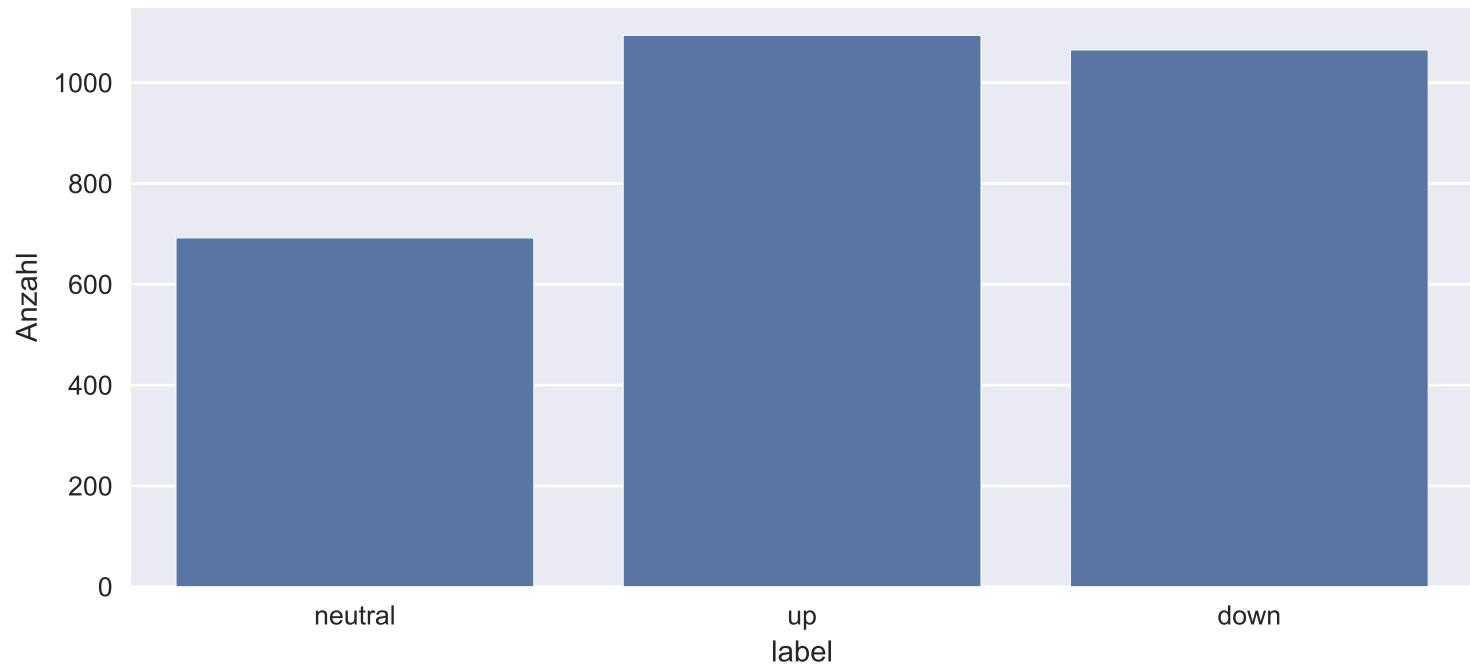


Abbildung: Klassenverteilungen für label, signal und direction im vollständigen Trainingsdatensatz.

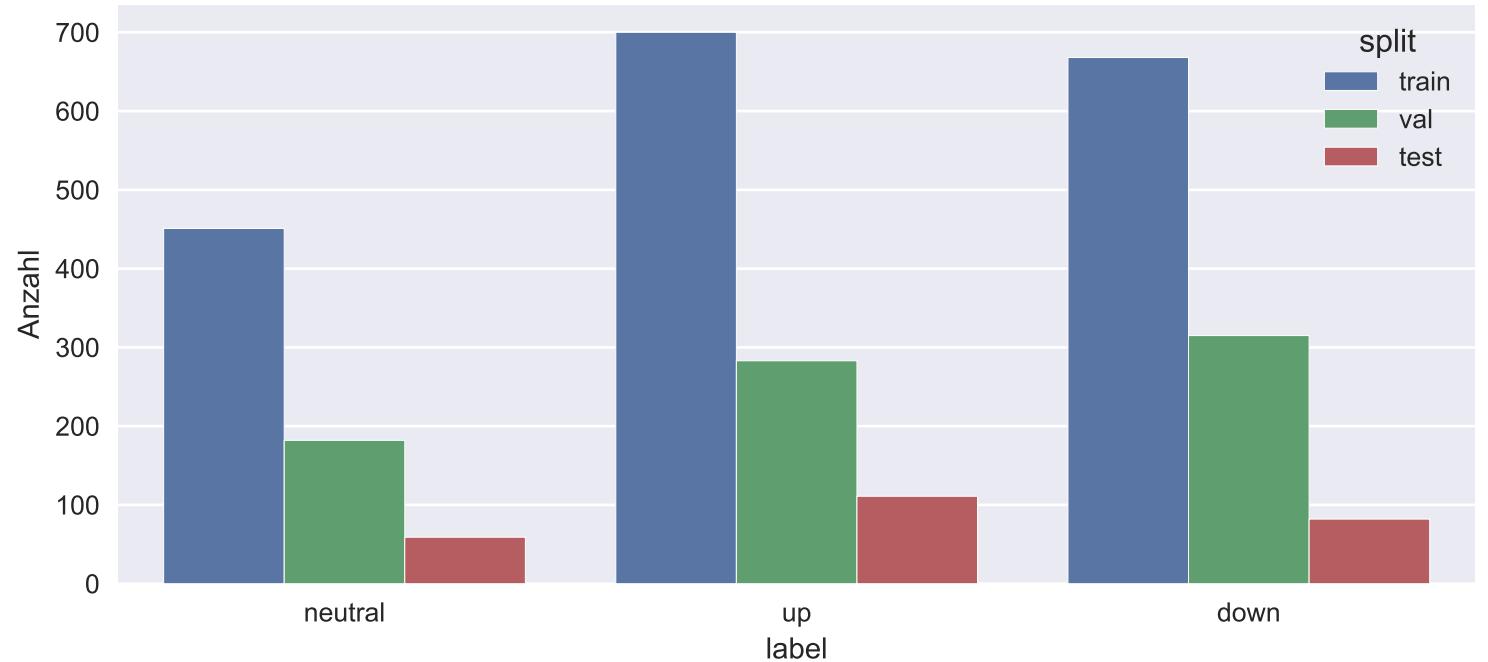
## Label-Verteilung – gesamter Datensatz



label	count
neutral	692
up	1094
down	1065

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

### Label-Verteilung nach Splits (train/val/test)



split	neutral	up	down
train	451	700	668
val	182	283	315
test	59	111	82

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

## EURUSD-Zeitreihe mit Train/Val/Test-Bereichen

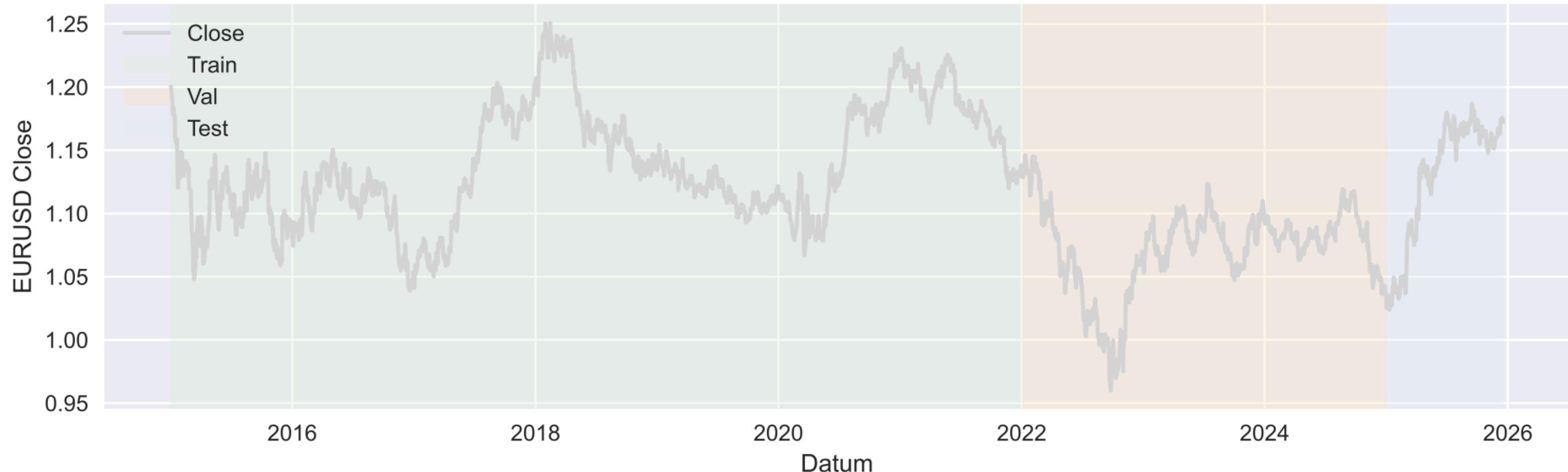


Abbildung: EURUSD-Schlusskurs über den gesamten Zeitraum mit farblich markierten Trainings-, Validierungs- und Testphasen.

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

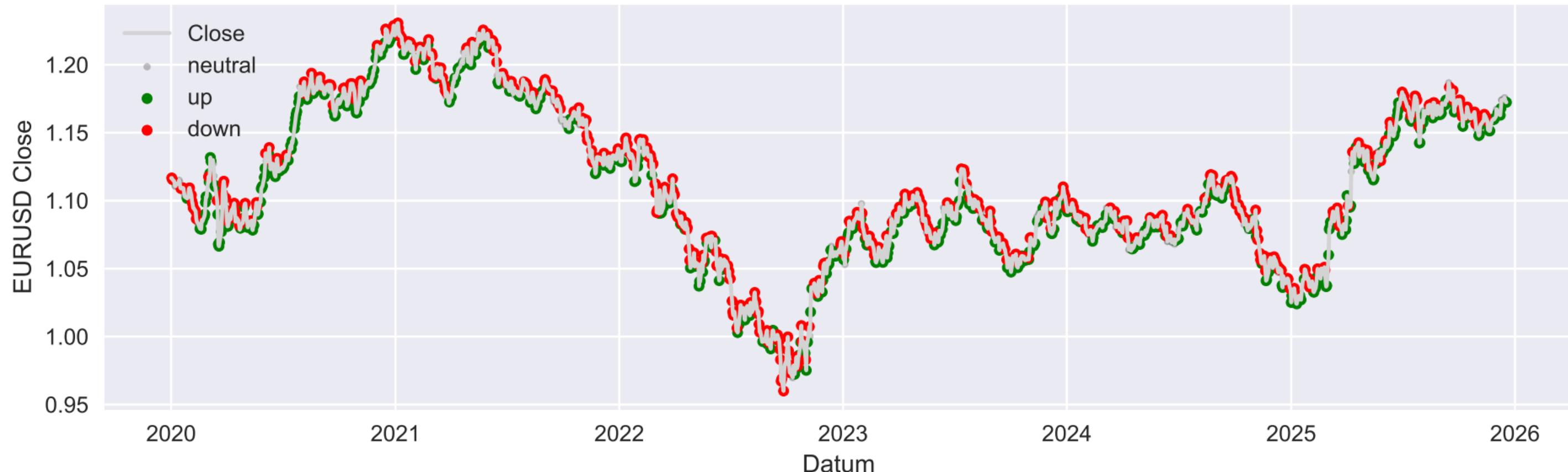


Abbildung: EURUSD-Schlusskurs mit markierten up-/down-Tagen im betrachteten Zeitraum.

## EURUSD-Segmente mit label='up' (Test-Split) – Seite 1/5

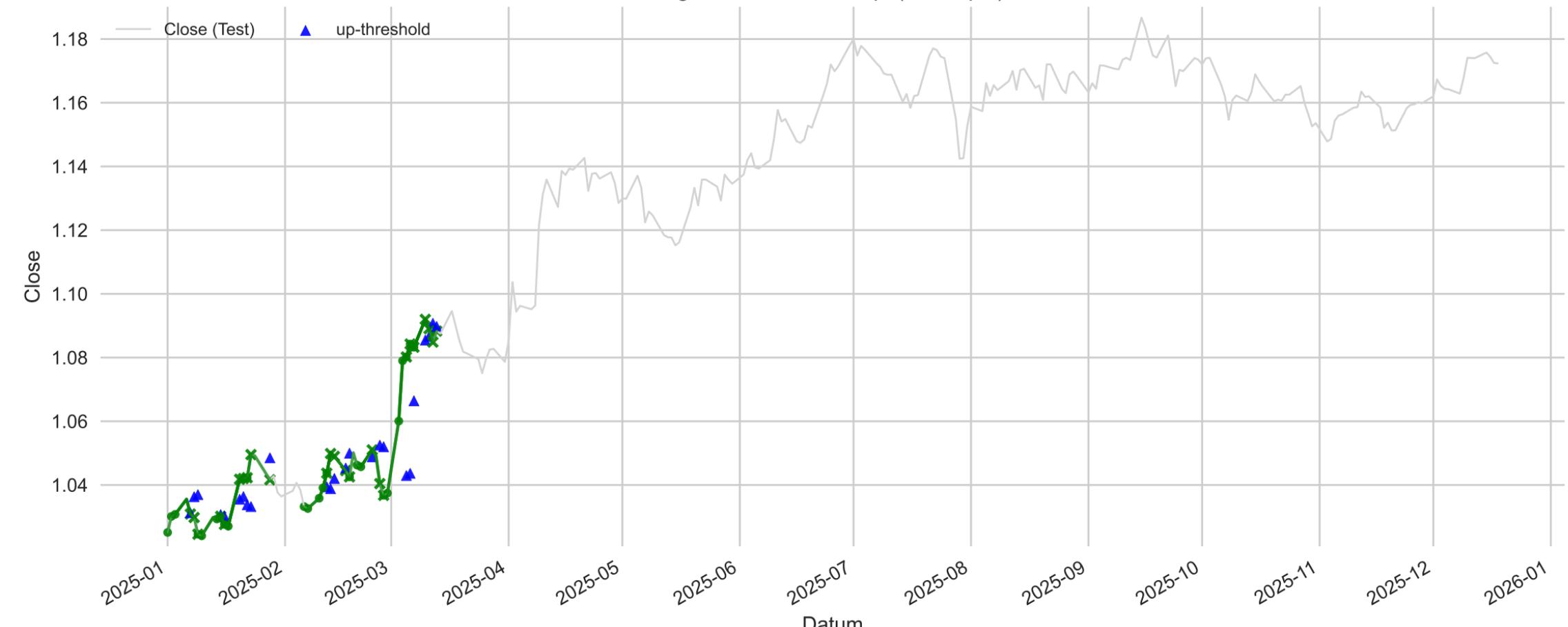
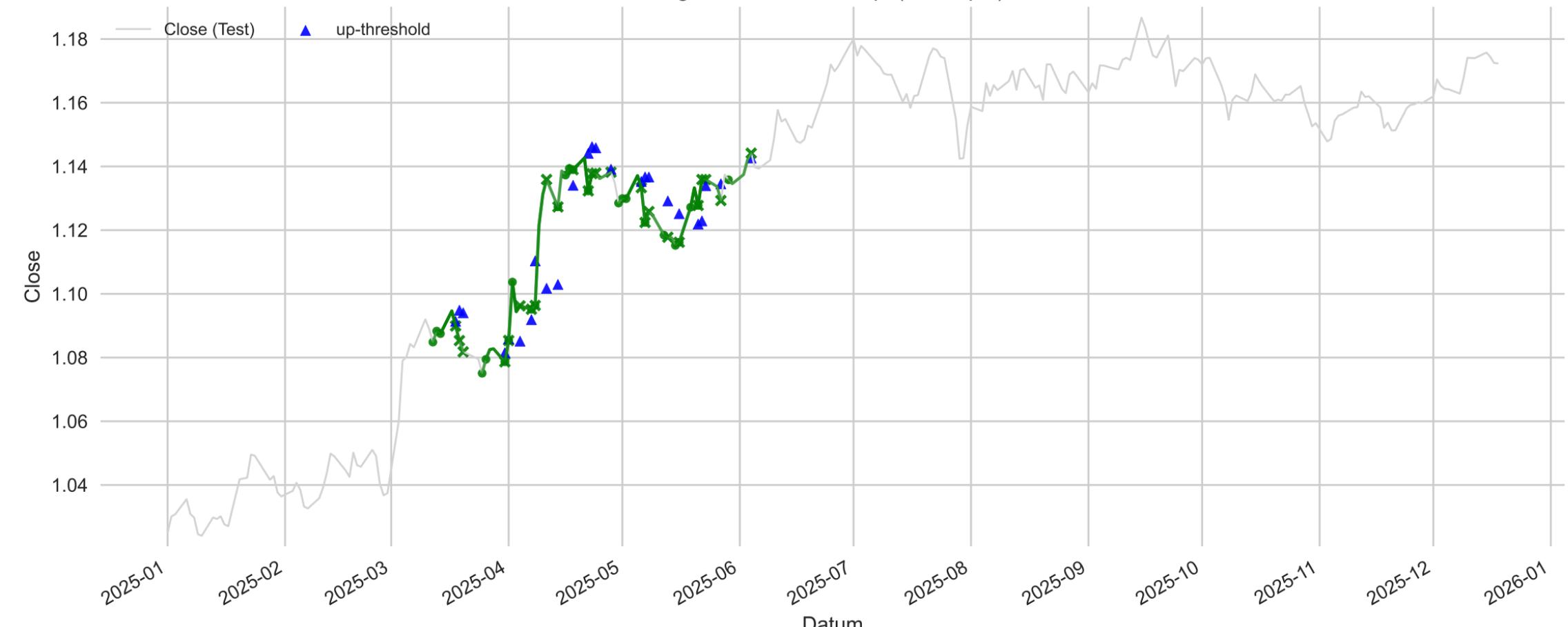


Abbildung: Preis-Segmente  $t, t+h$  für alle Testtage mit true label 'up'.

## EURUSD-Segmente mit label='up' (Test-Split) – Seite 2/5



## EURUSD-Segmente mit label='up' (Test-Split) – Seite 3/5

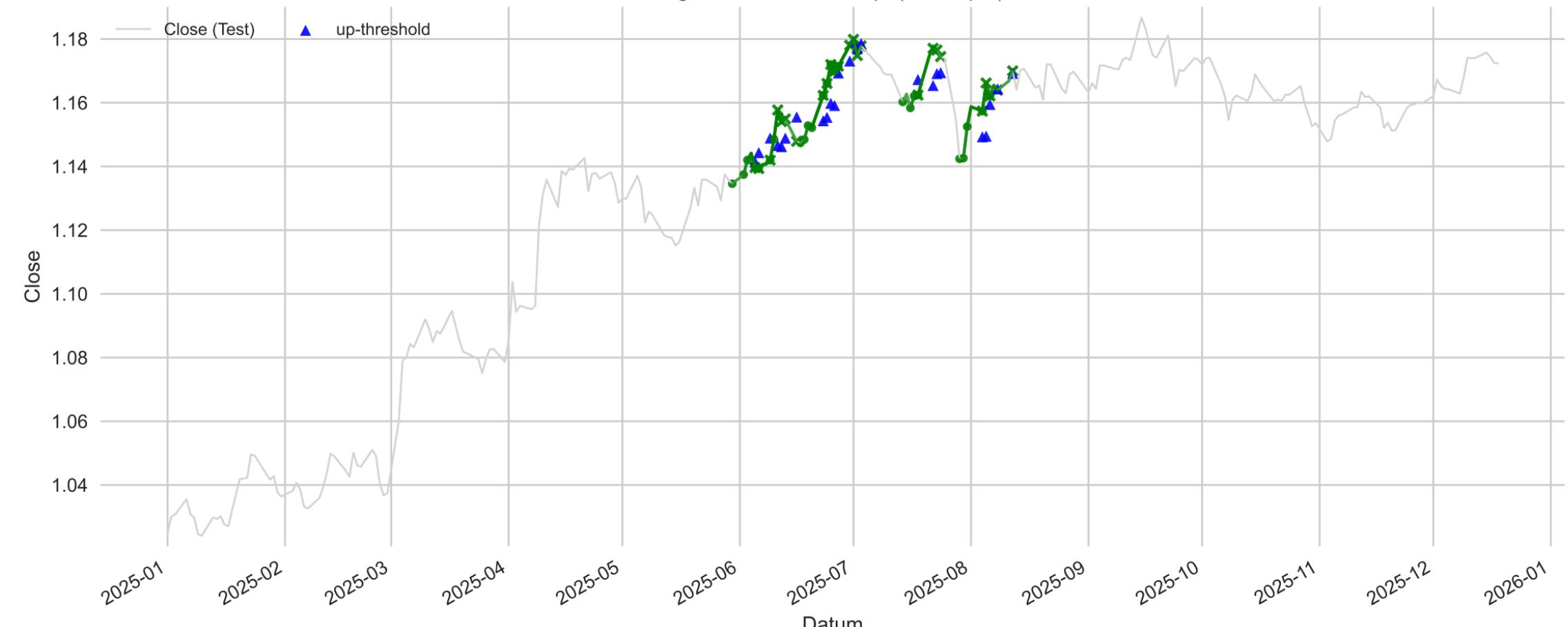


Abbildung: Preis-Segmente t..t+horizon für alle Testtage mit true label 'up'.

## EURUSD-Segmente mit label='up' (Test-Split) – Seite 4/5

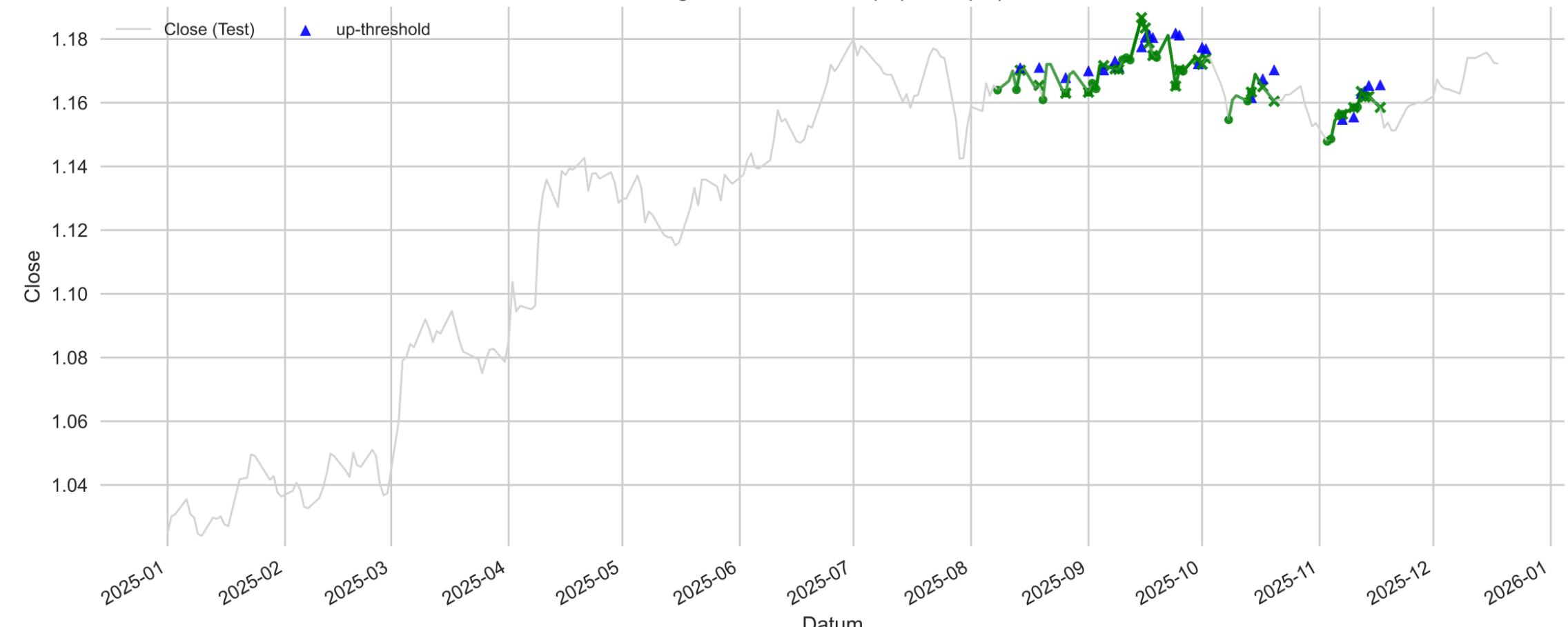


Abbildung: Preis-Segmente t..t+horizon für alle Testtage mit true label 'up'.

## EURUSD-Segmente mit label='up' (Test-Split) – Seite 5/5

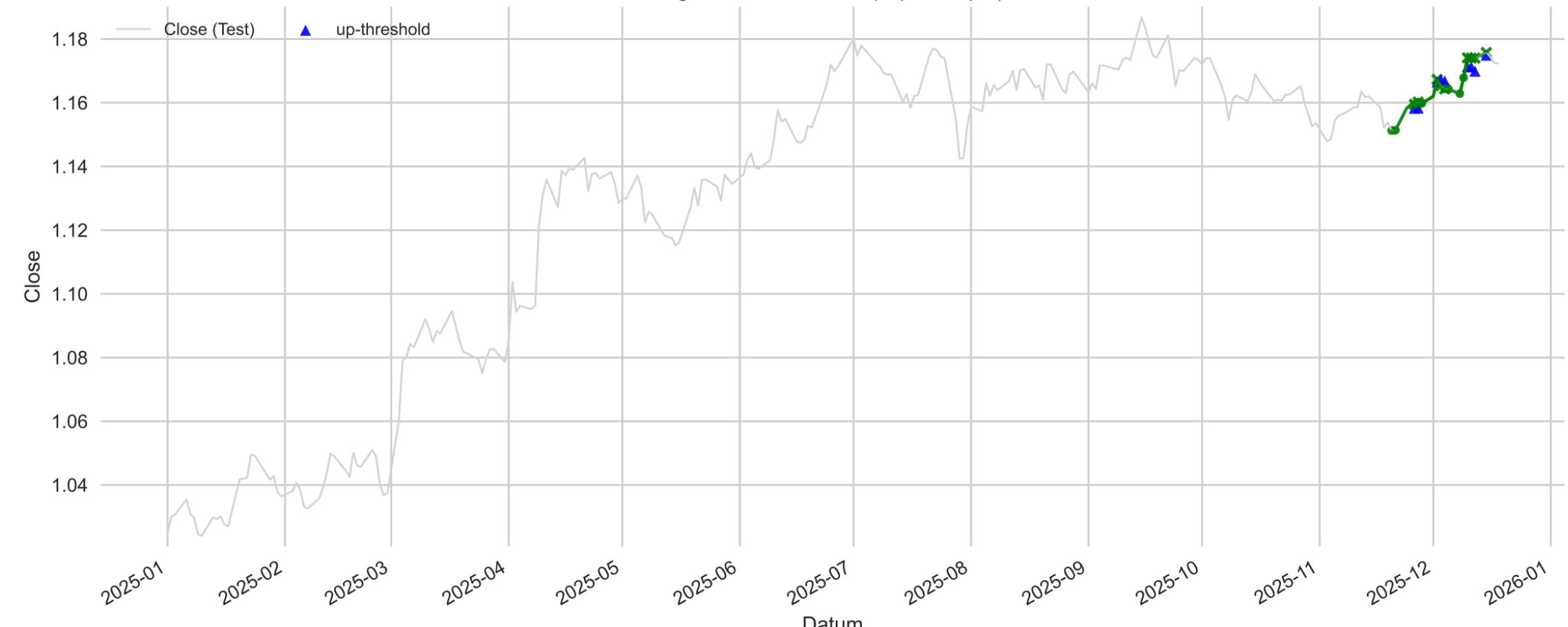


Abbildung: Preis-Segmente t..t+horizon für alle Testtage mit true label 'up'.

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

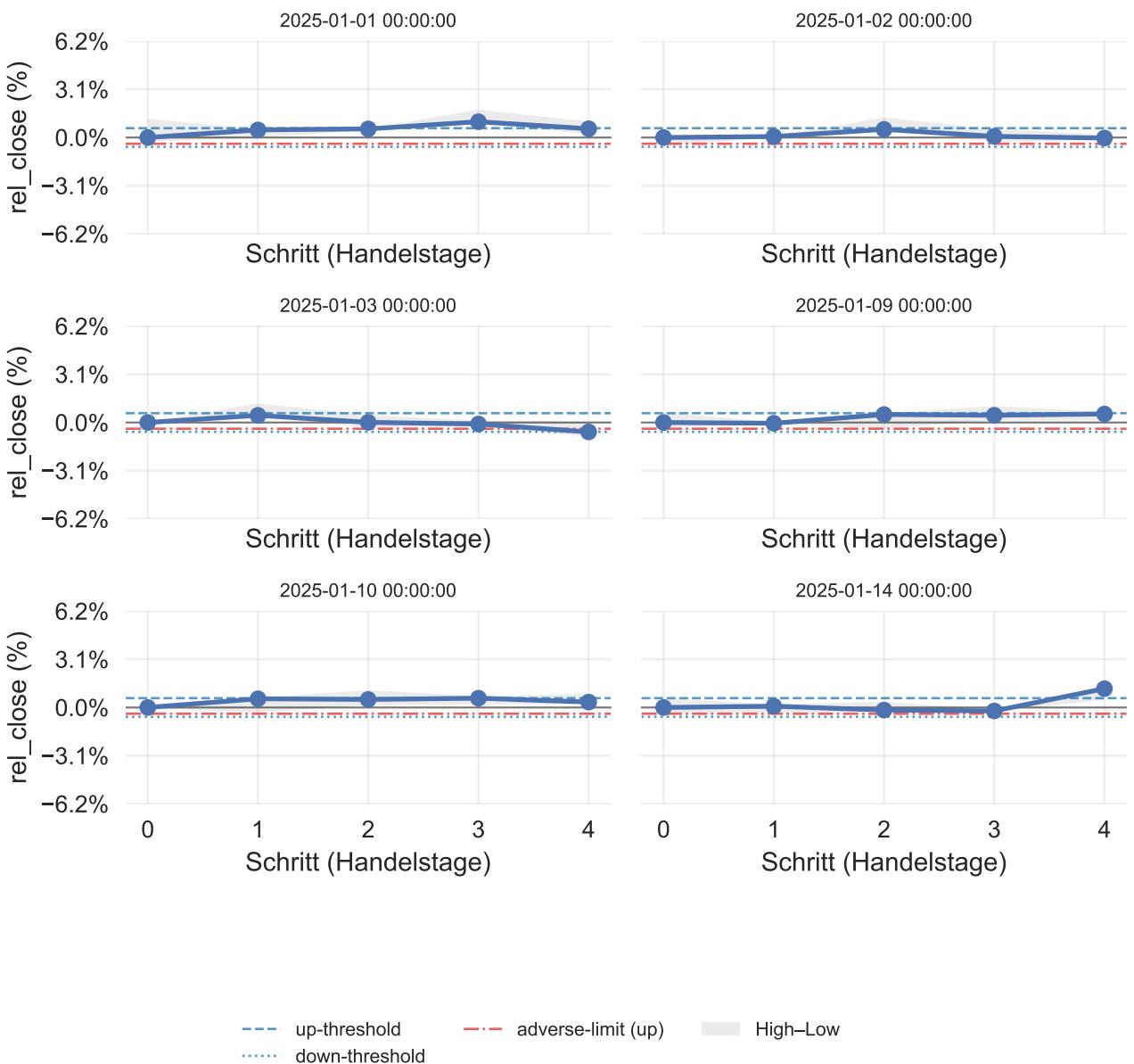


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

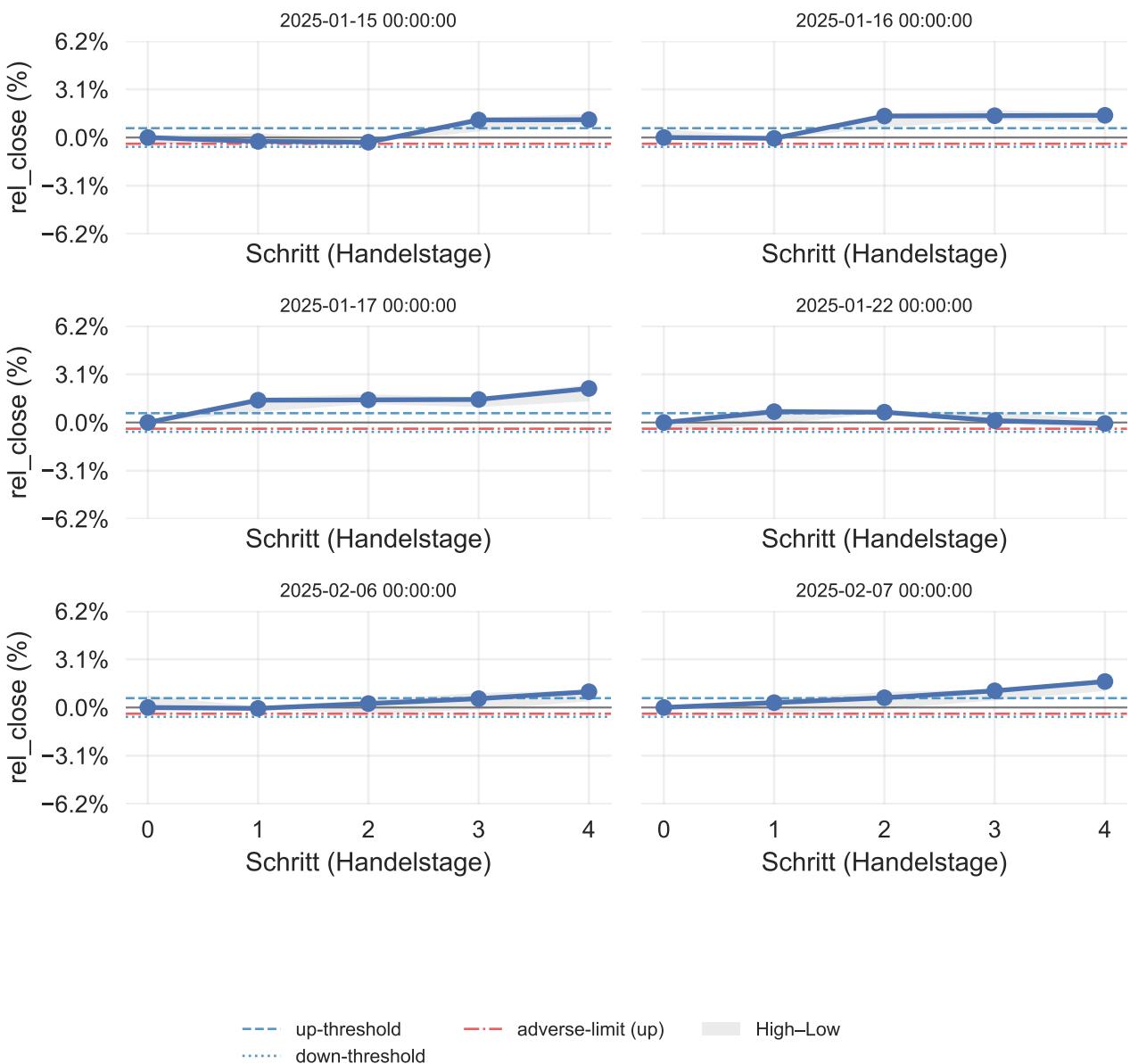


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

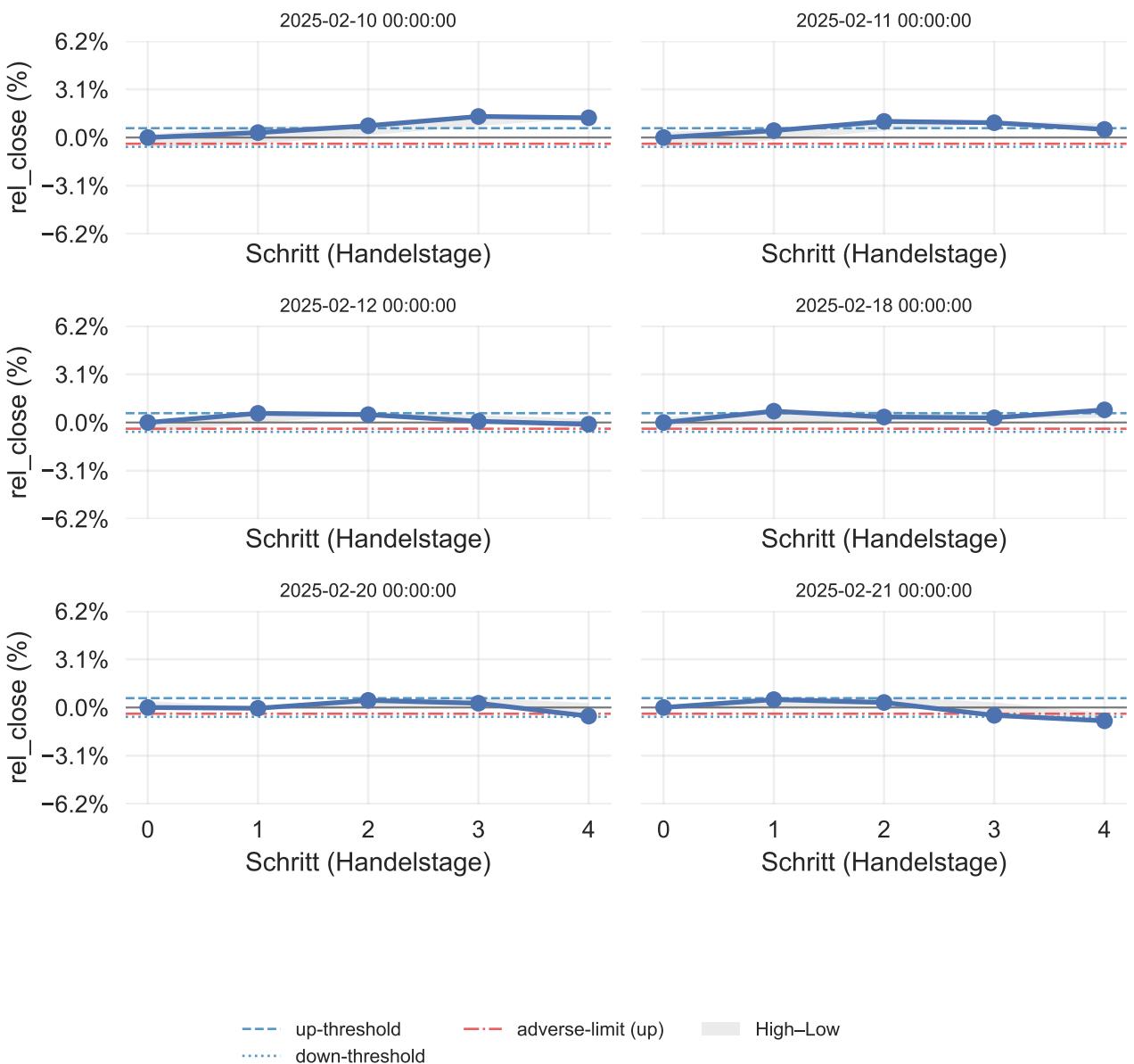


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

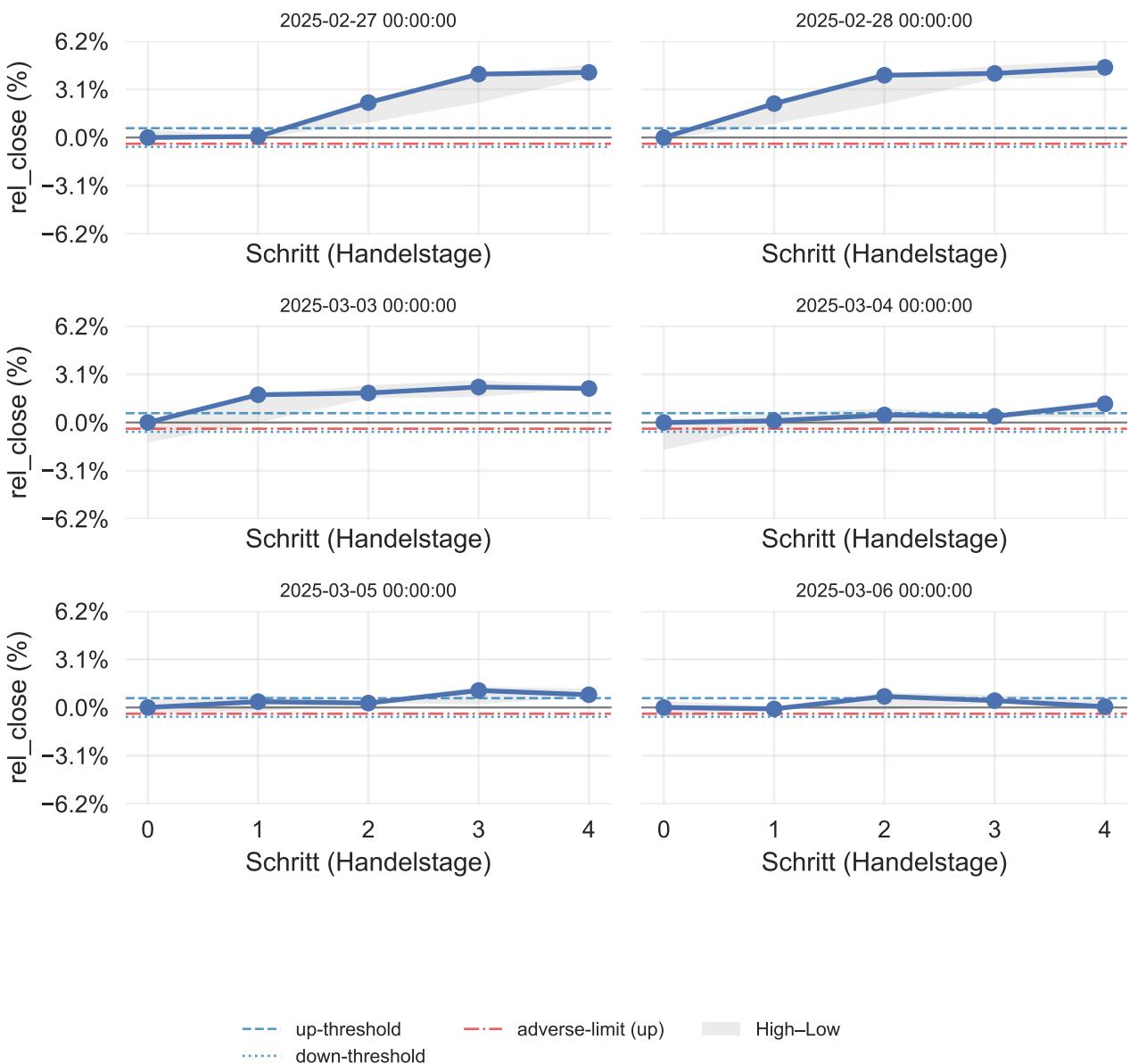


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

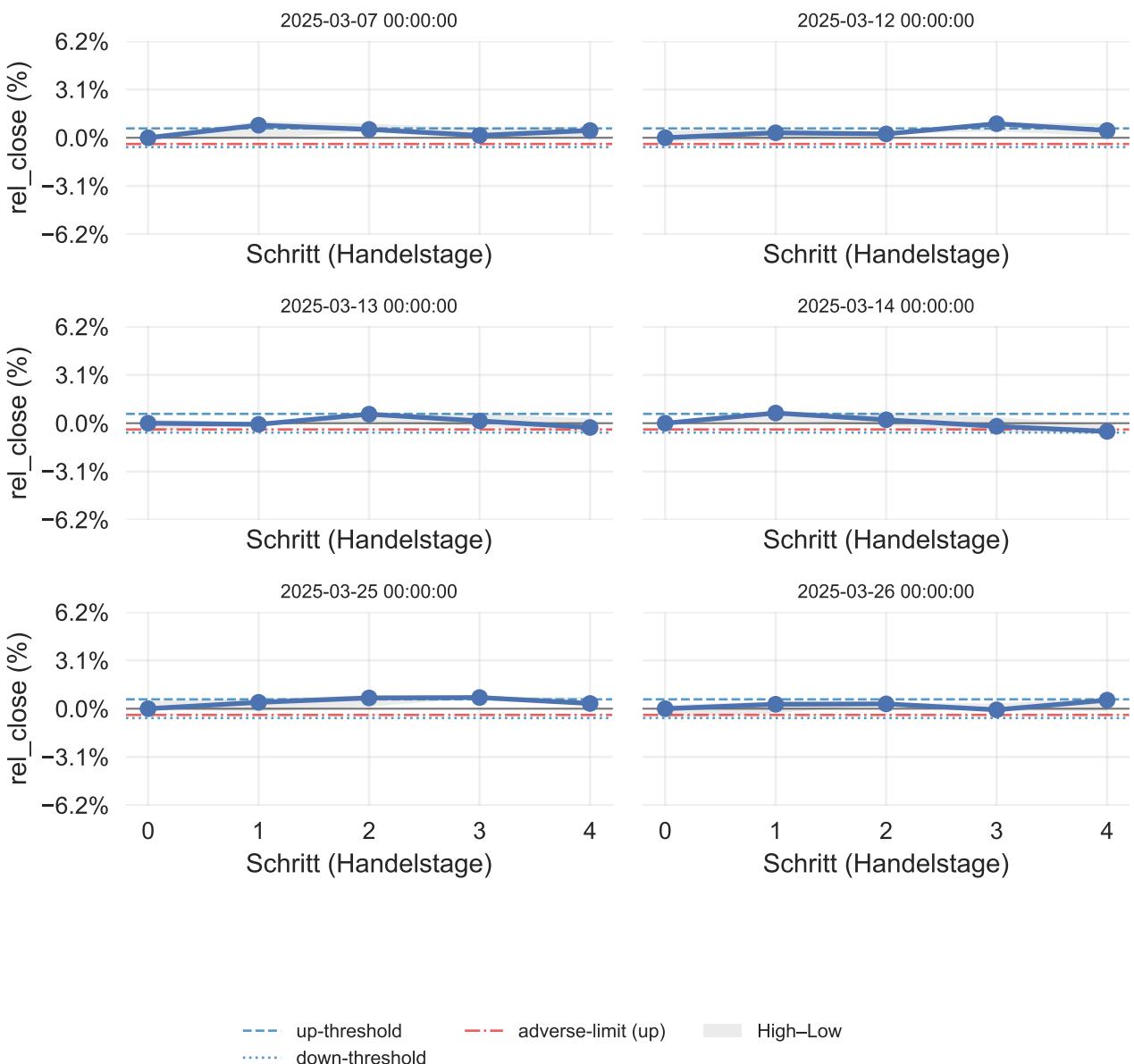


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

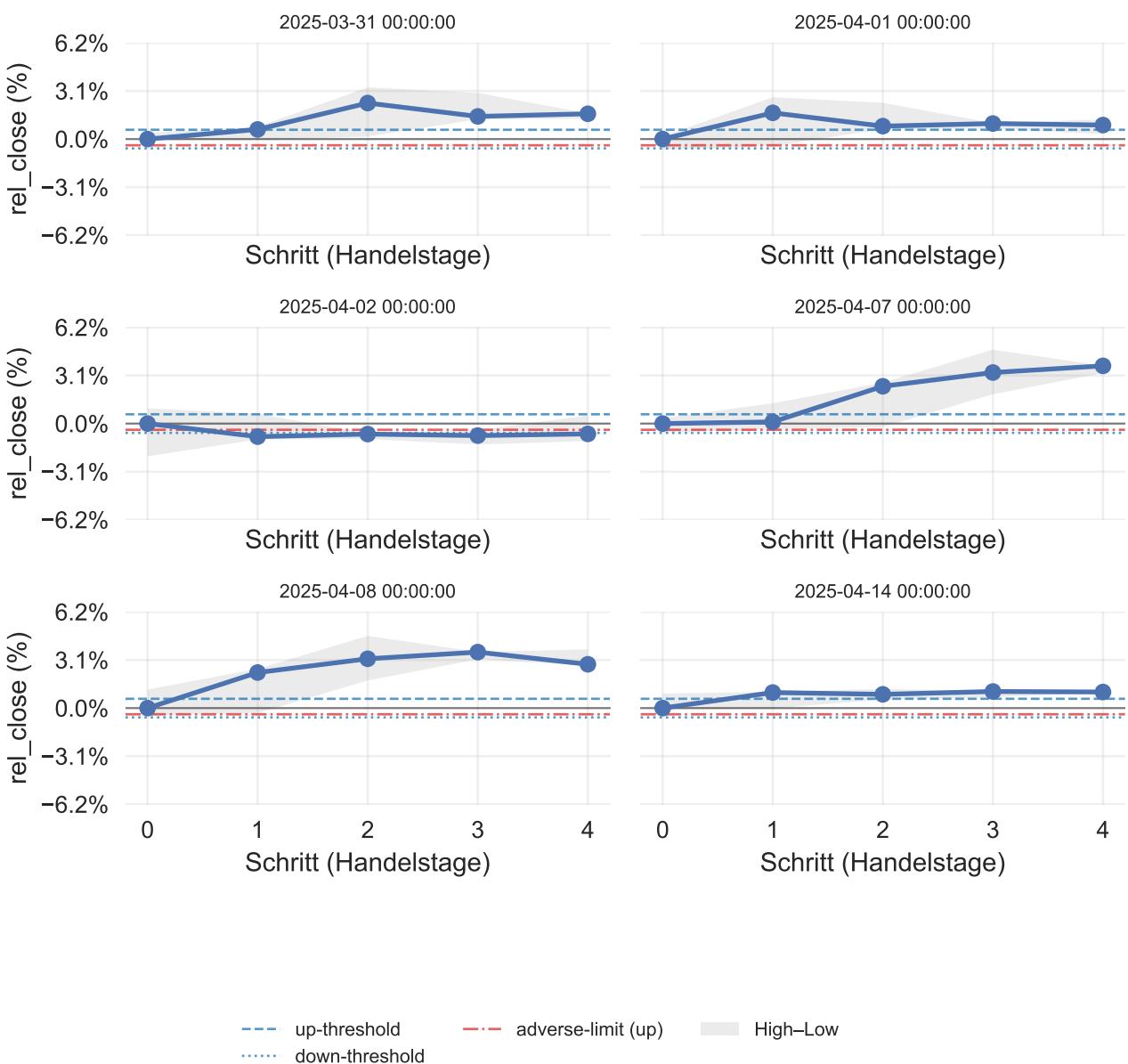


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

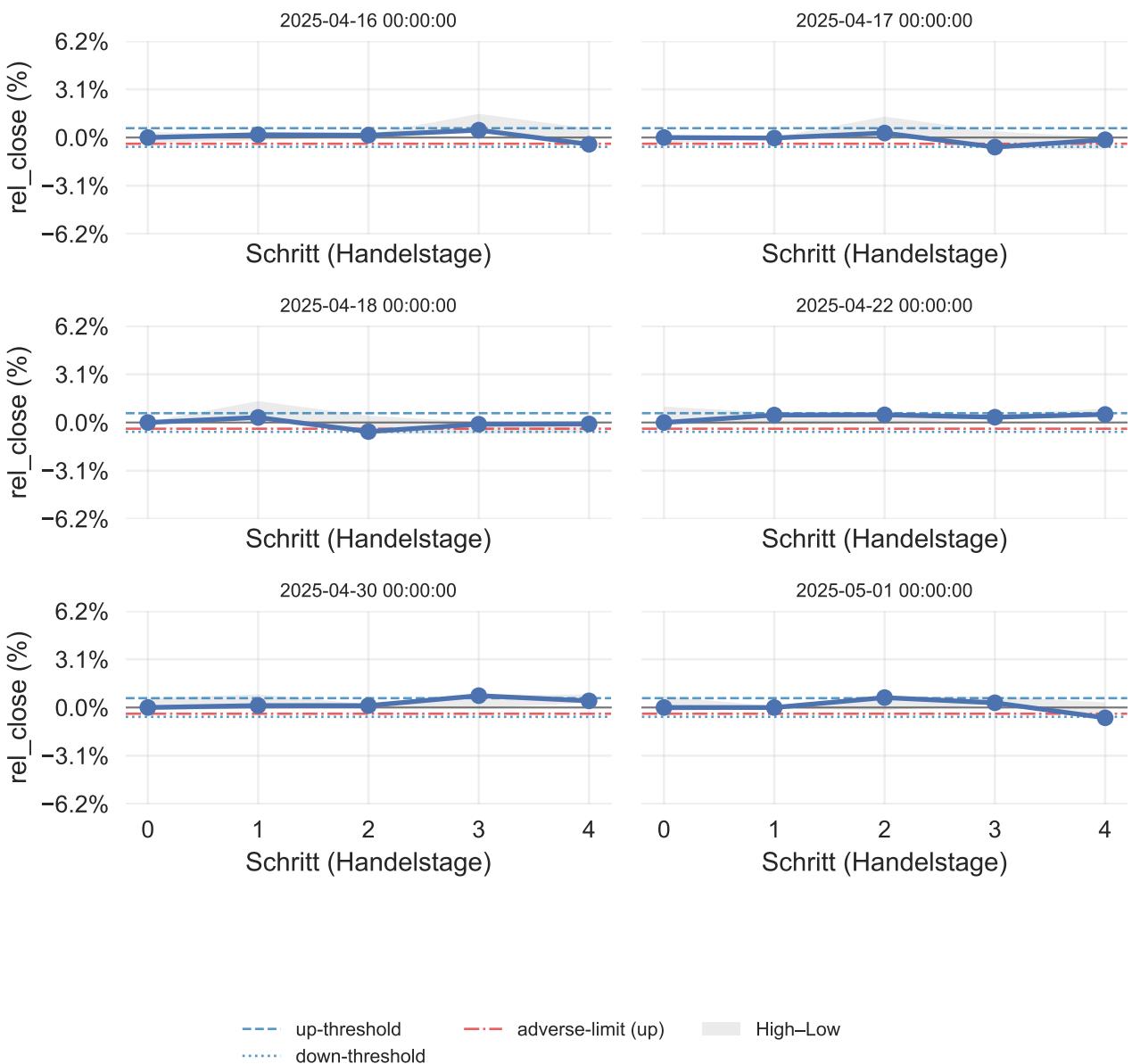


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 8

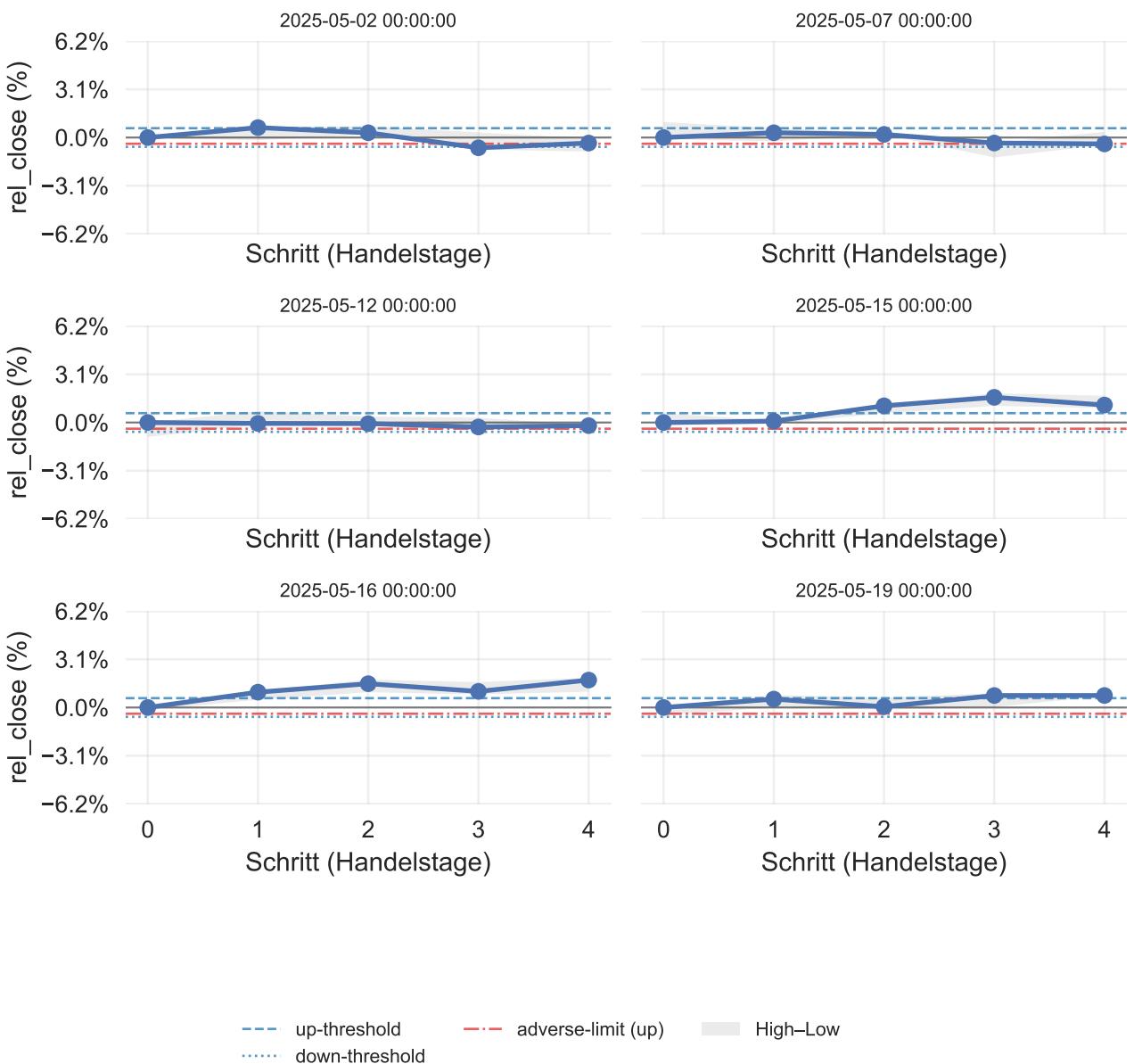


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 9

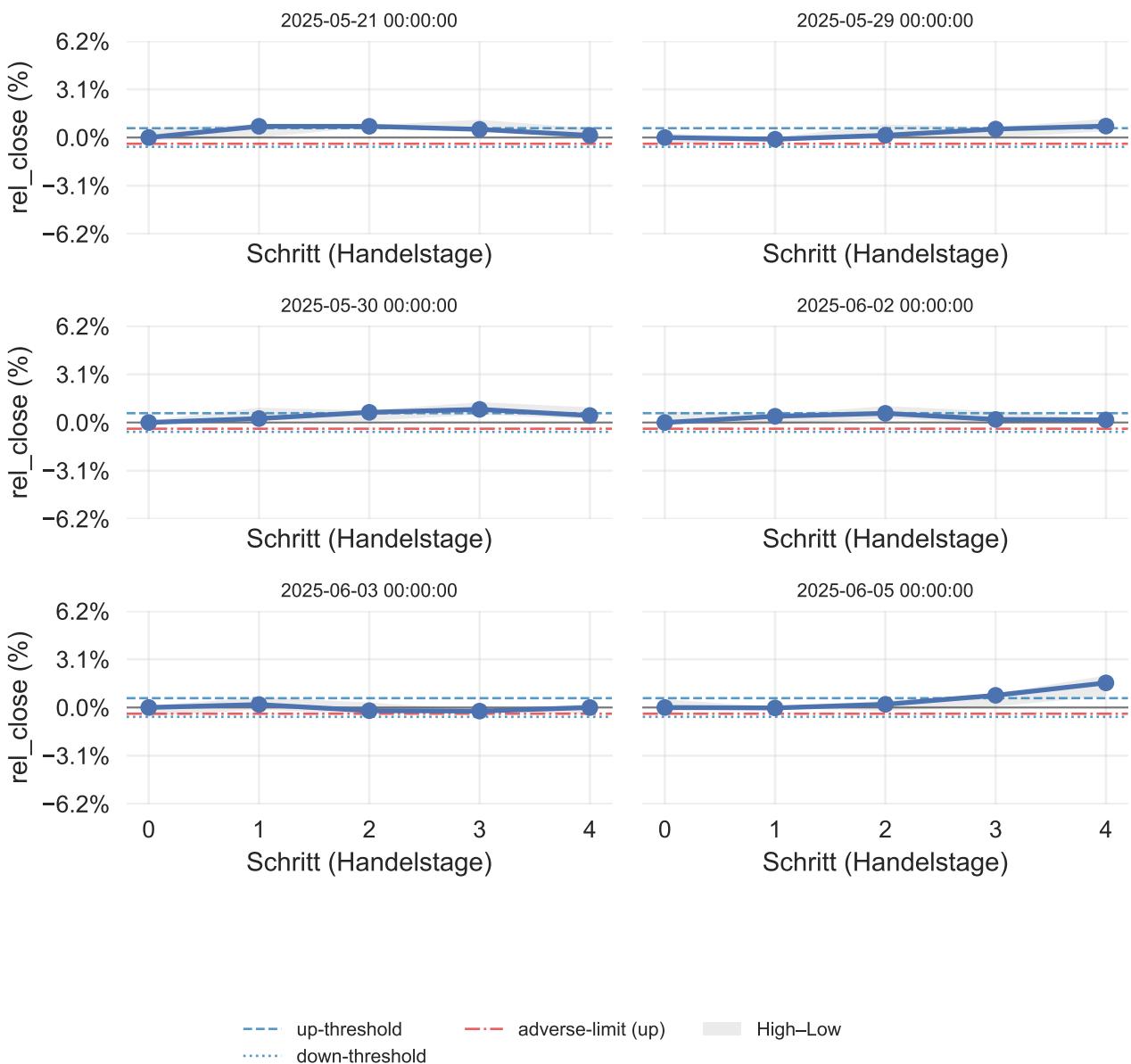


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 10

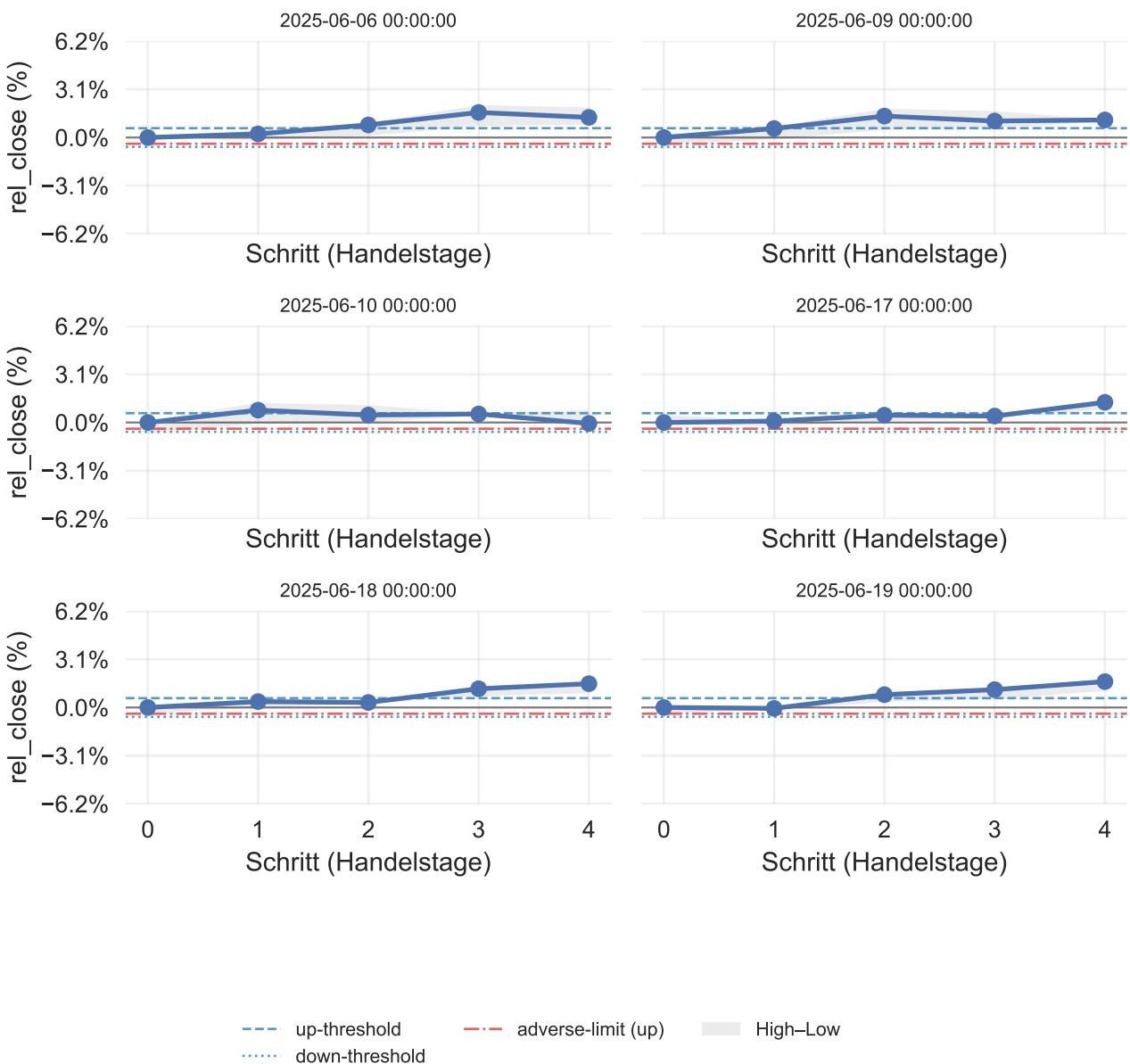


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 11

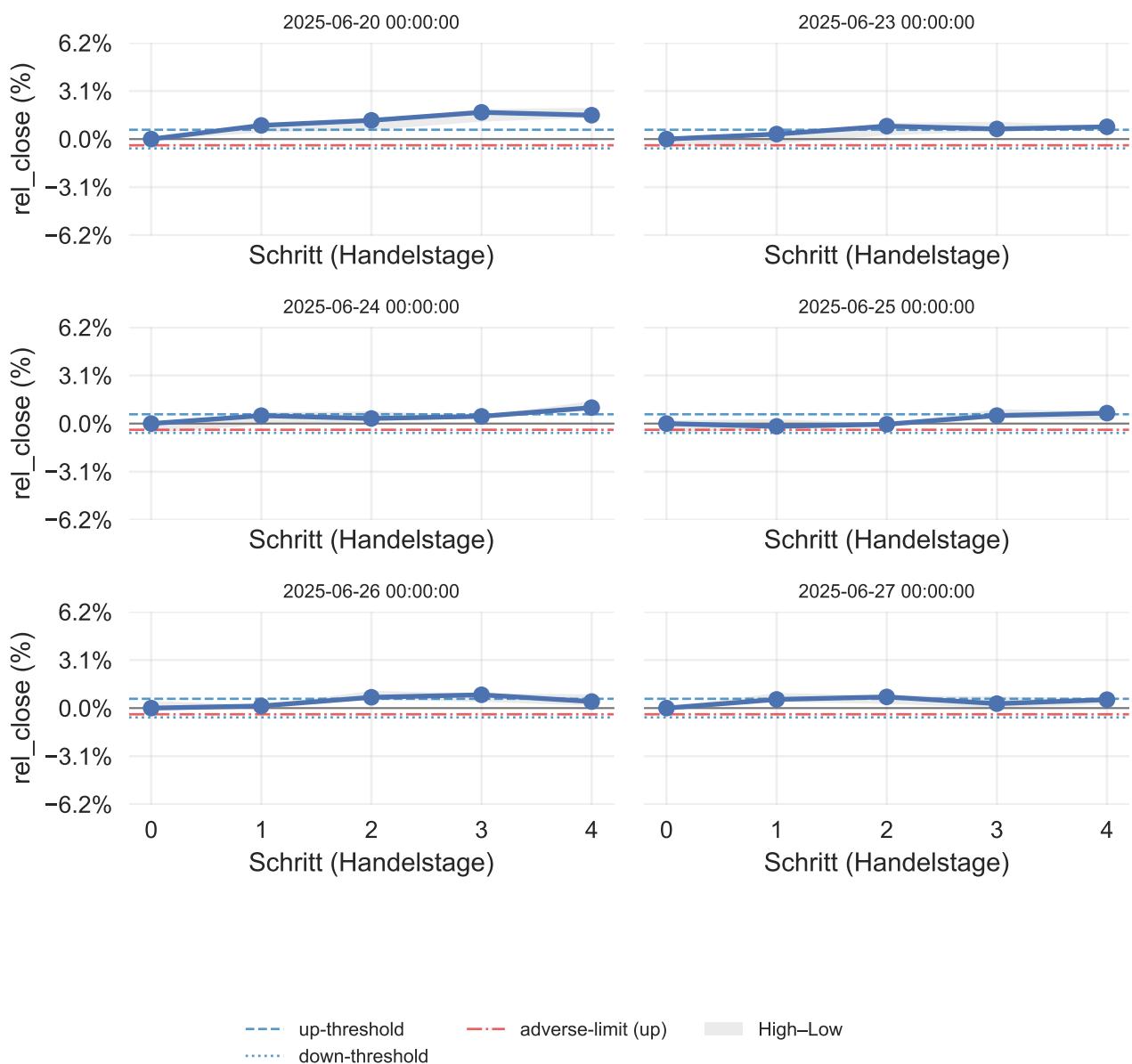


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 12

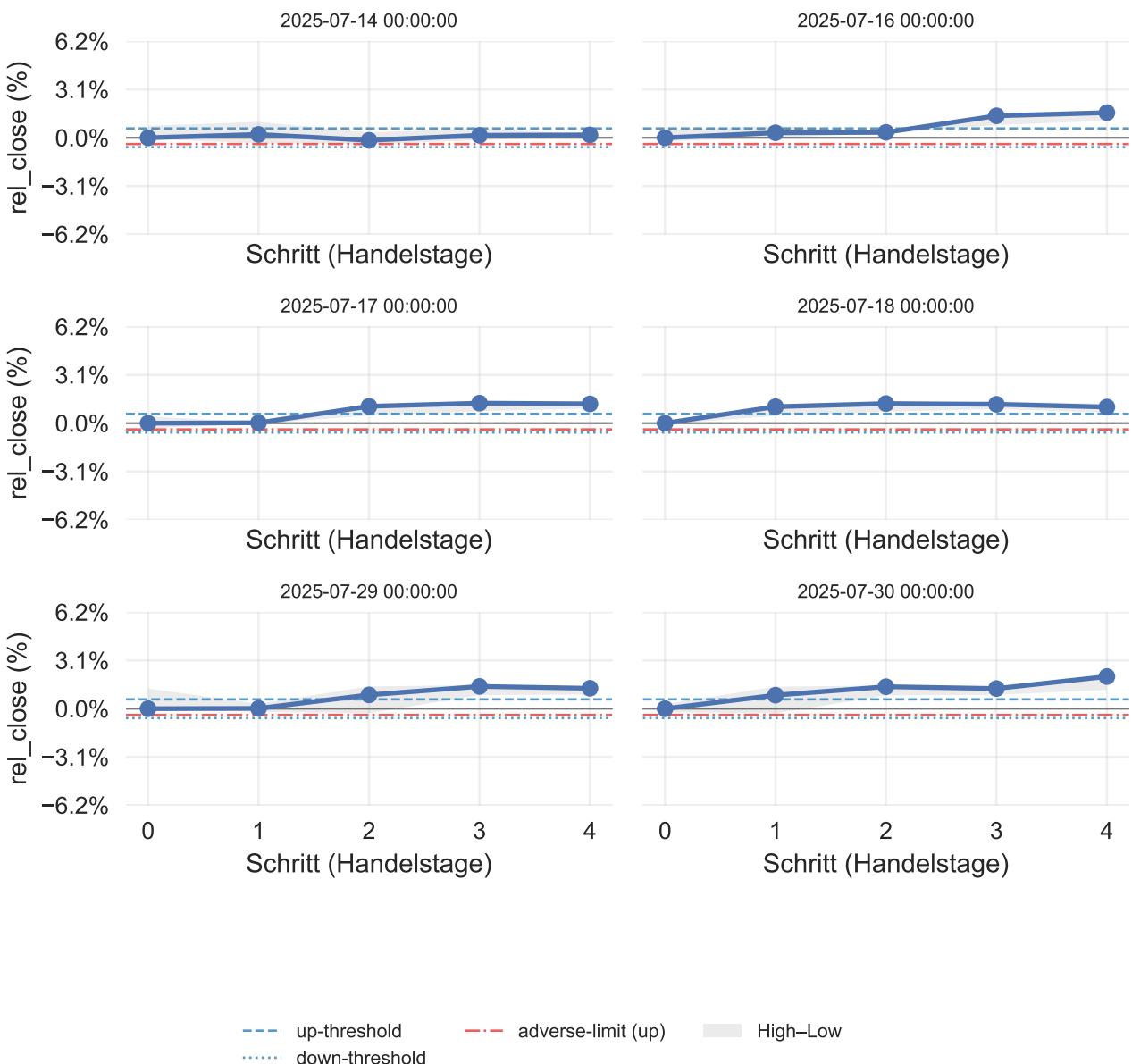


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 13

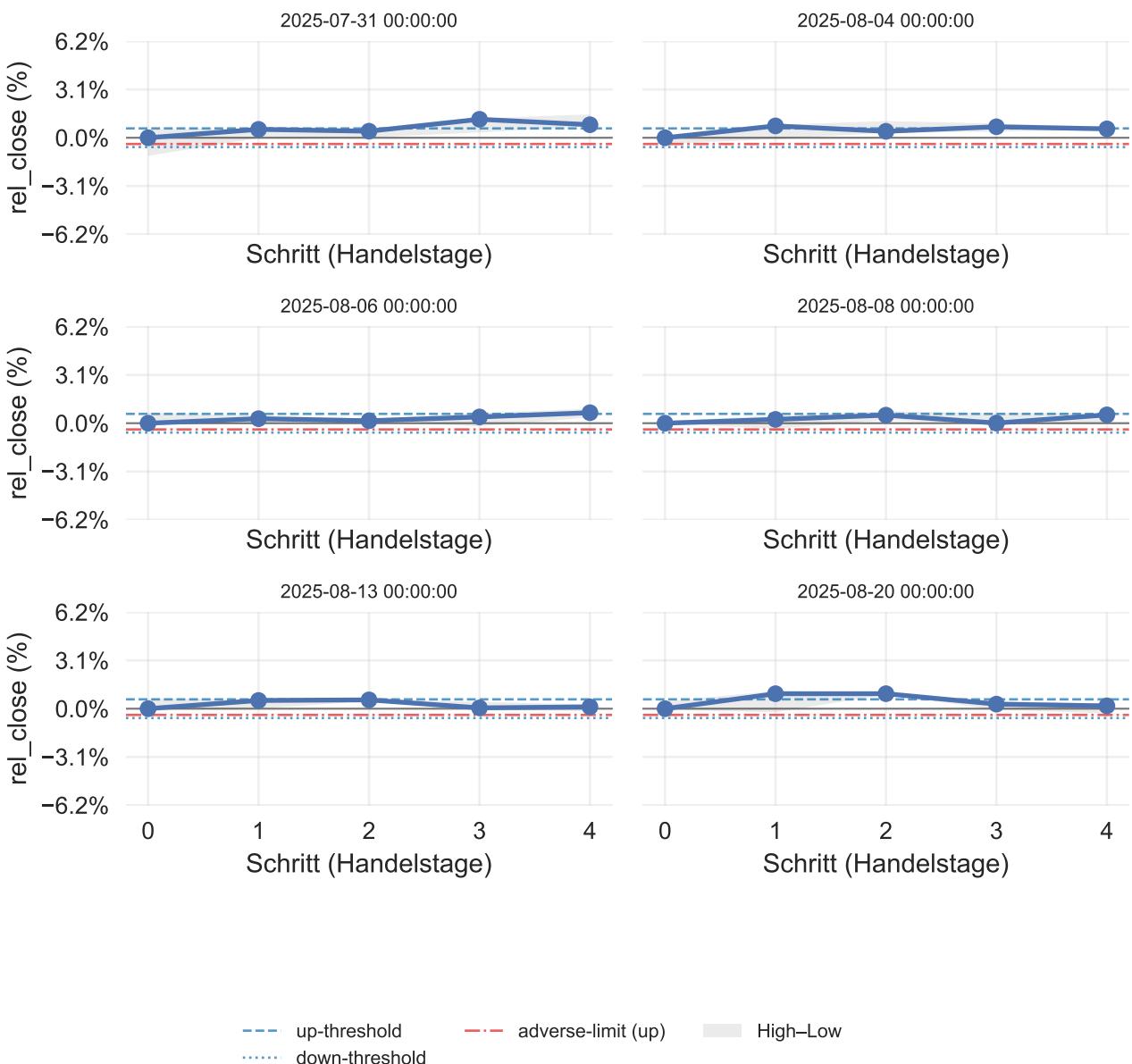


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 14

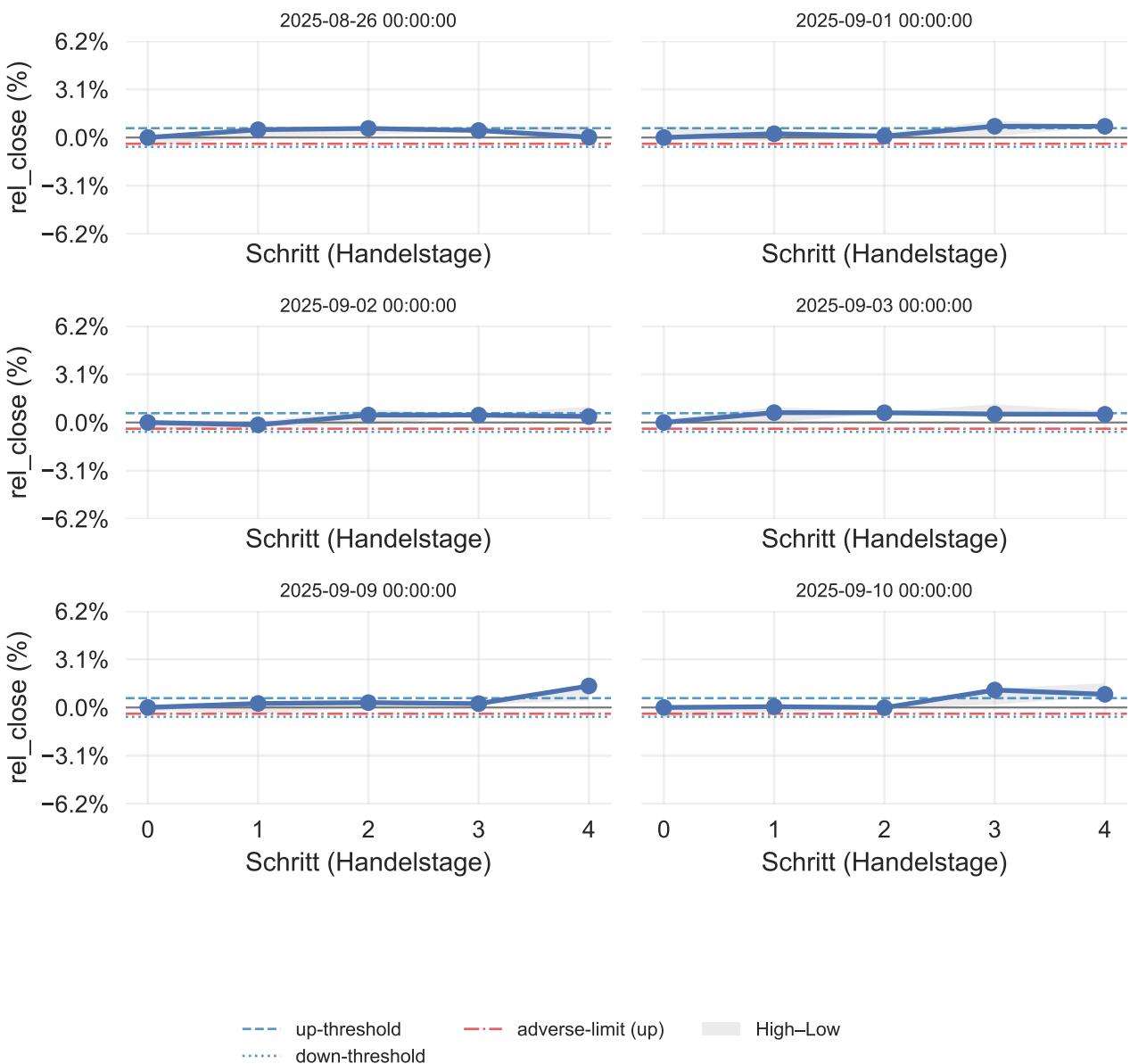


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 15

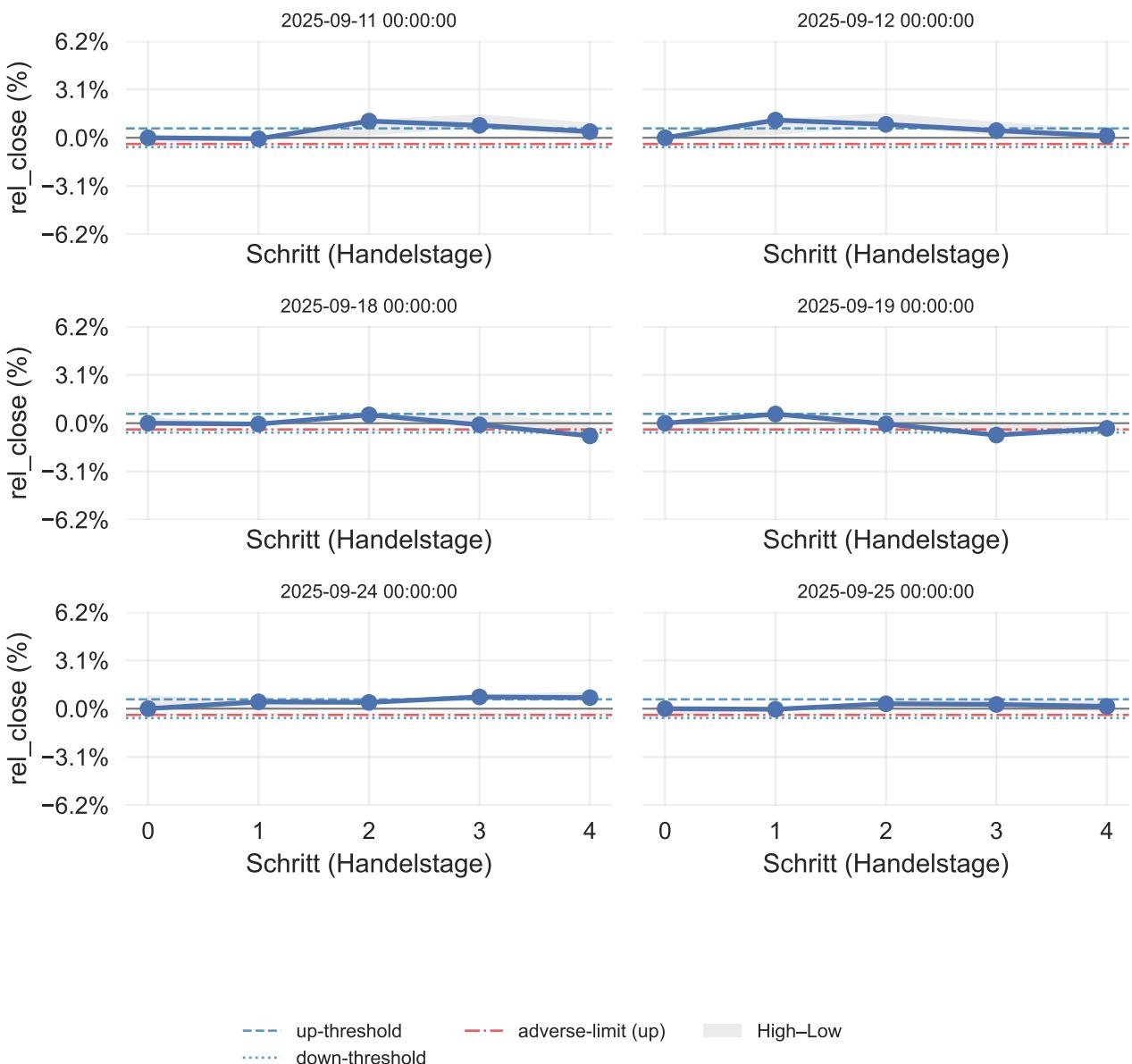


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 16

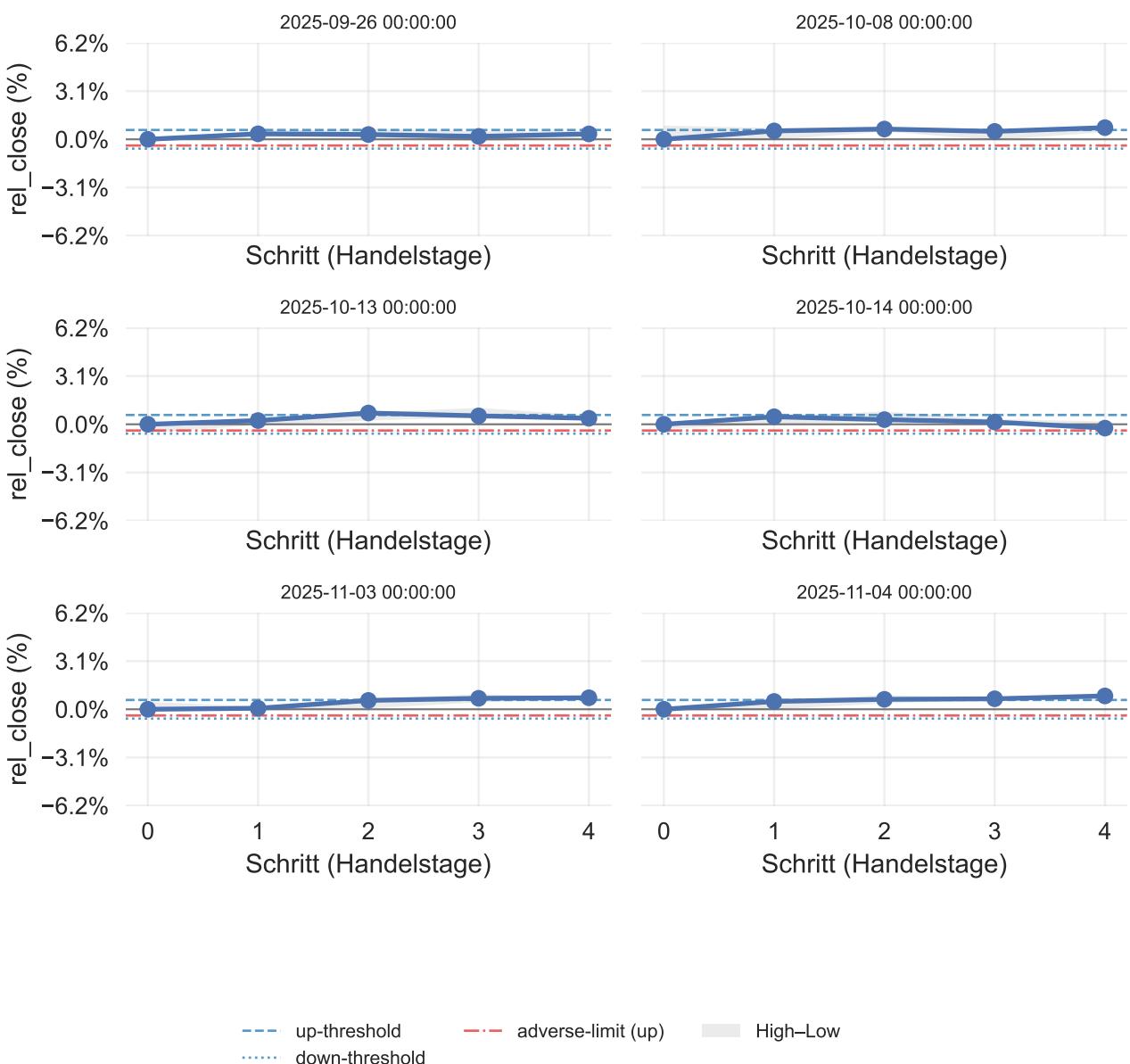


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 17

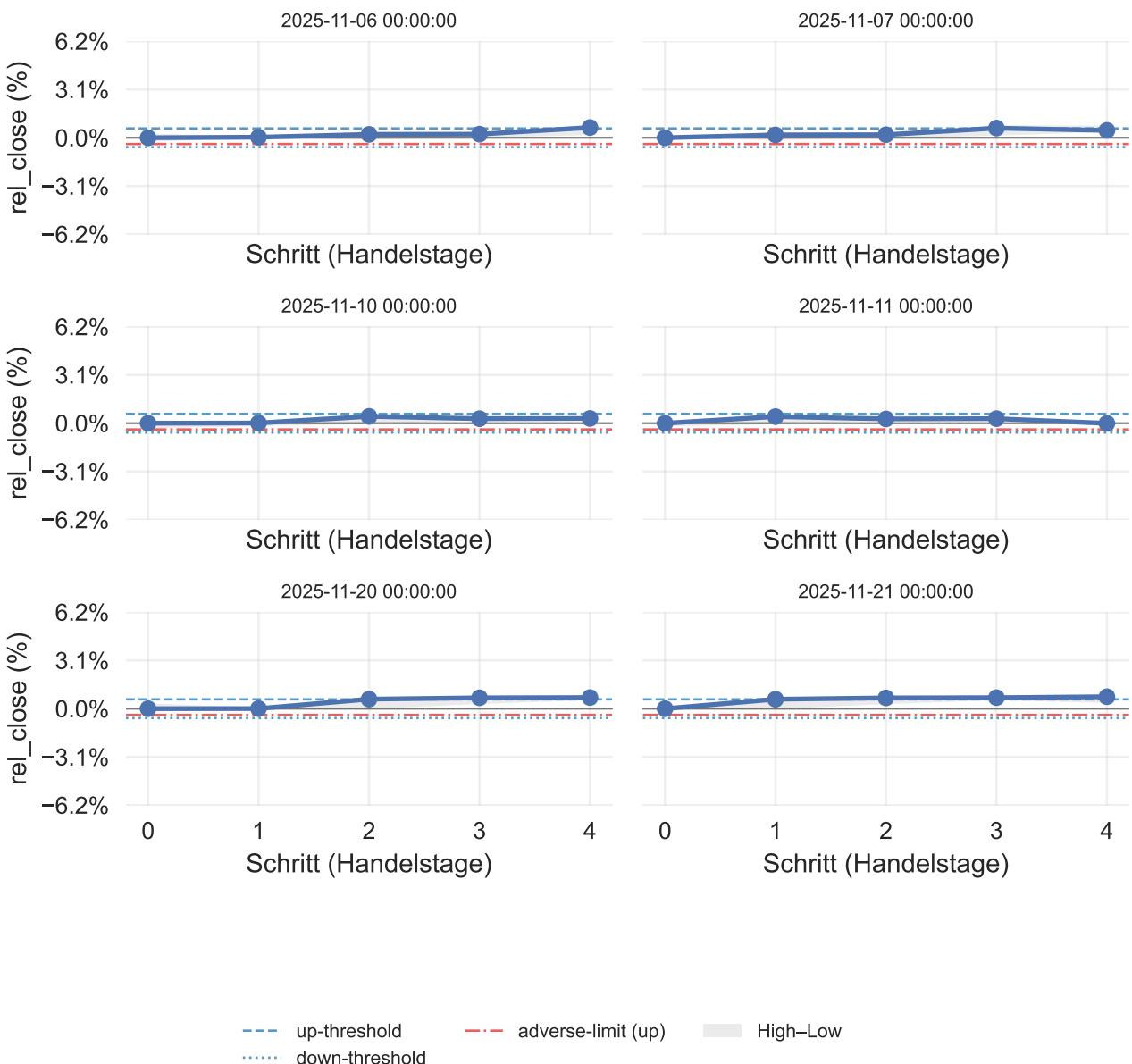


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 18

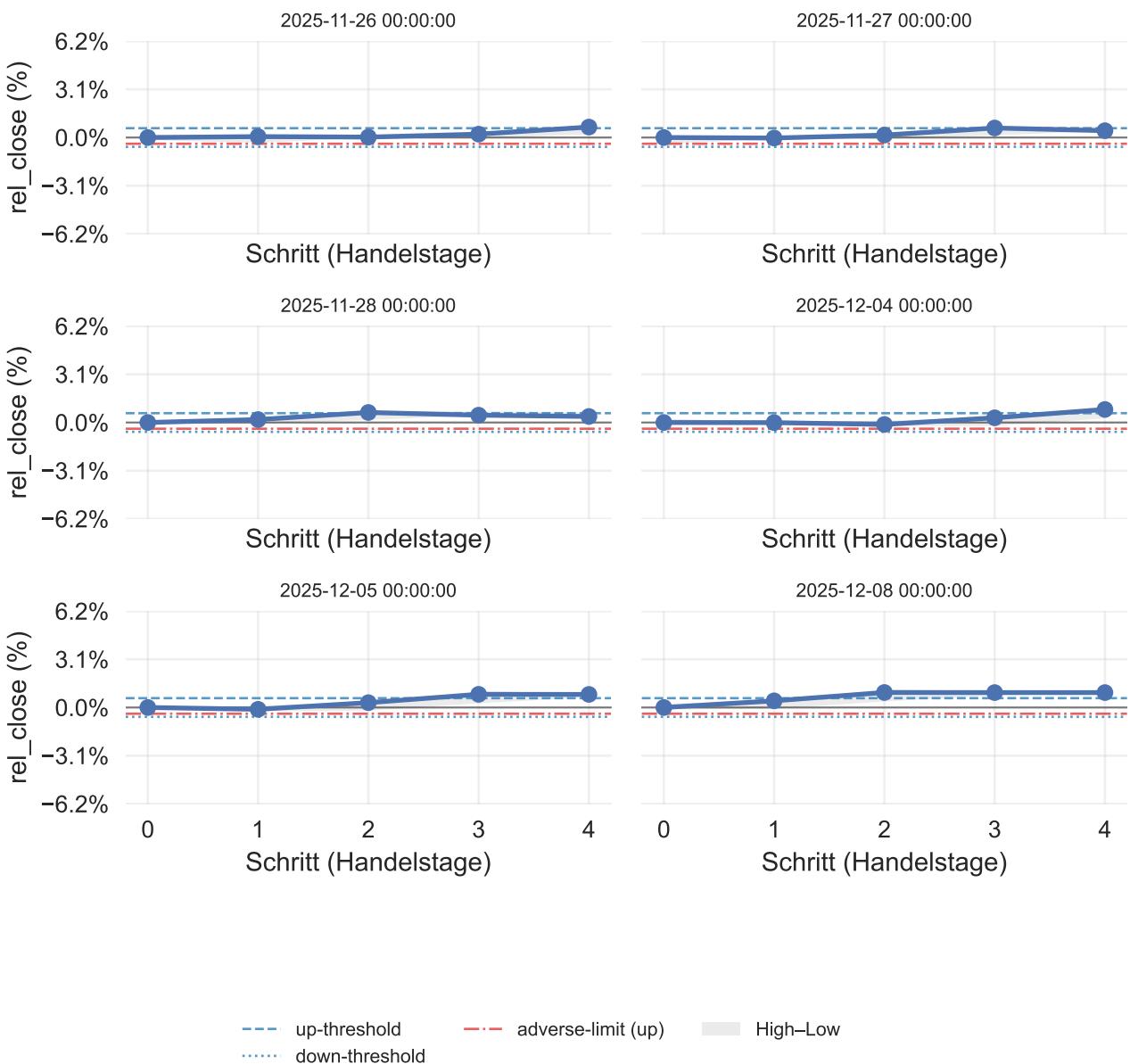


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='up') – Seite 19

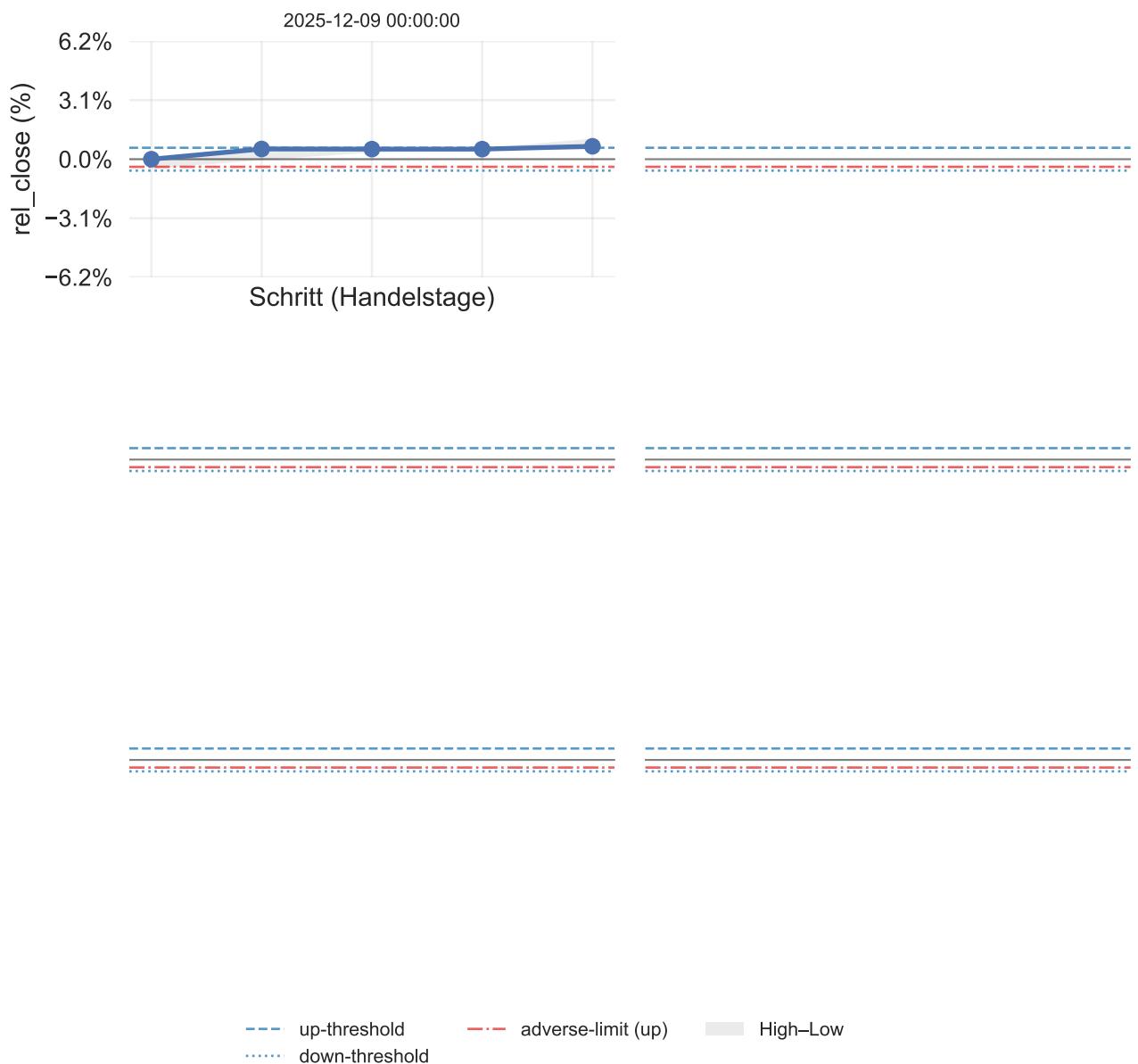


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

## EURUSD-Segmente mit label='down' (Test-Split) – Seite 1/4

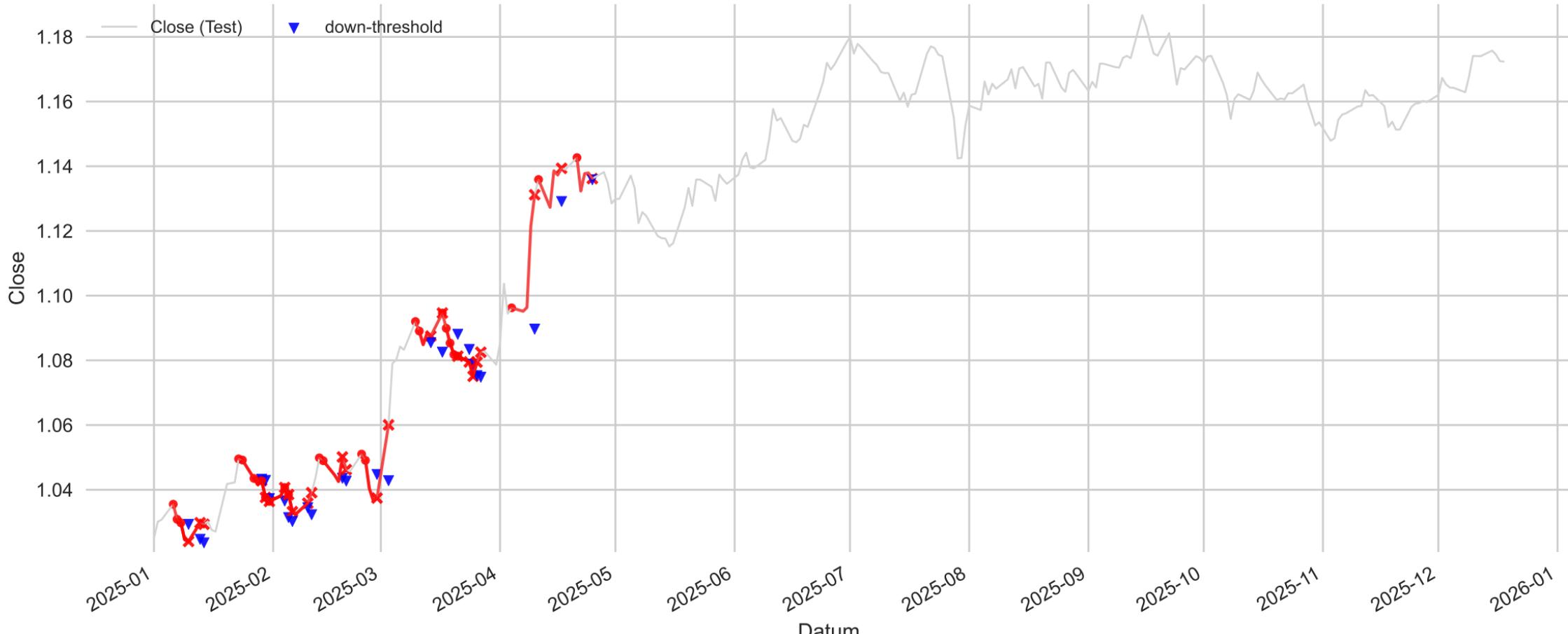


Abbildung: Preis-Segmente t..t+horizon für alle Testtage mit true label 'down'.

## EURUSD-Segmente mit label='down' (Test-Split) – Seite 2/4

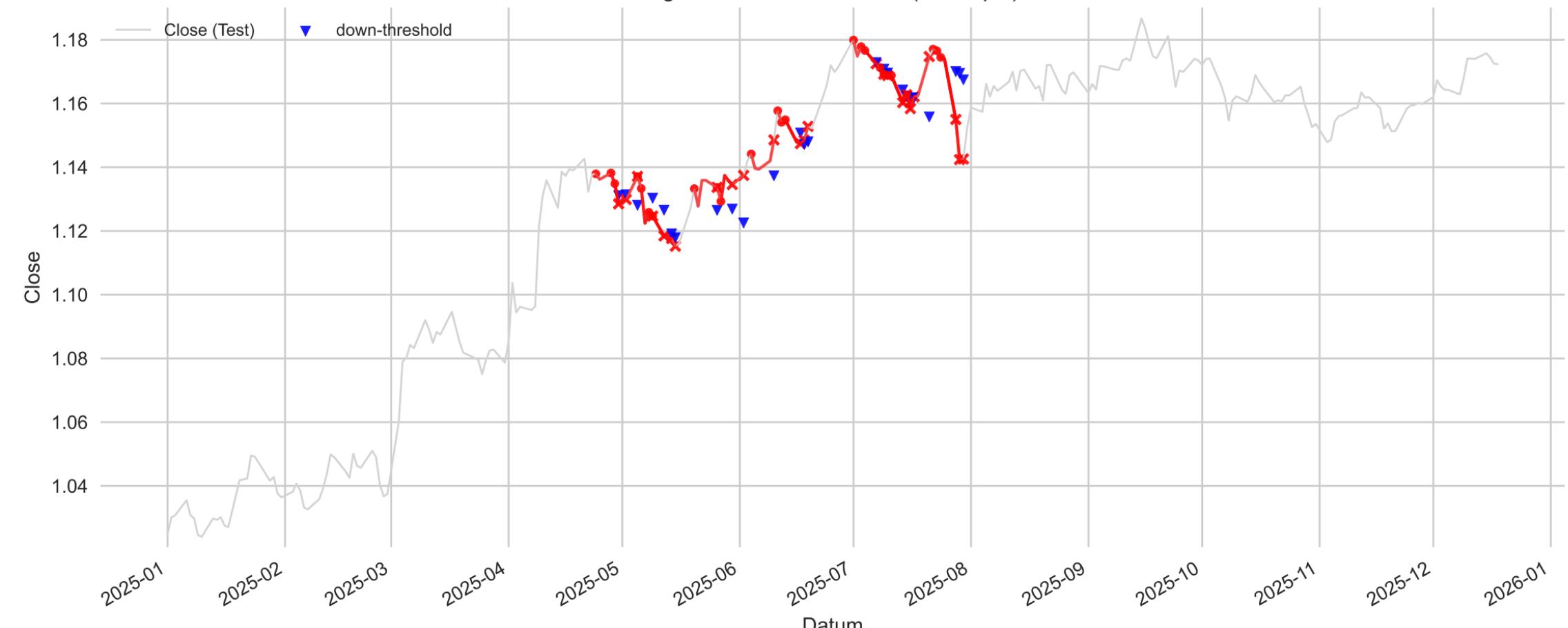


Abbildung: Preis-Segmente t..t+horizon für alle Testtage mit true label 'down'.

## EURUSD-Segmente mit label='down' (Test-Split) – Seite 3/4

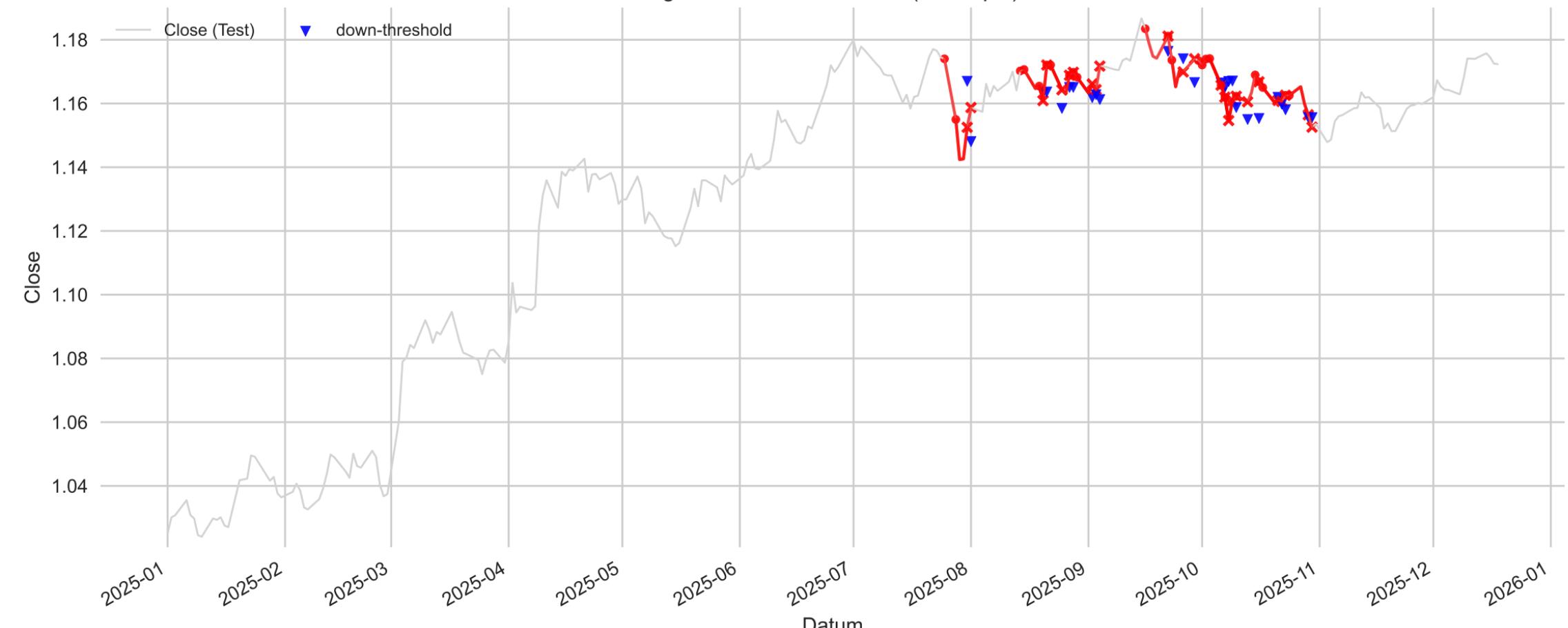
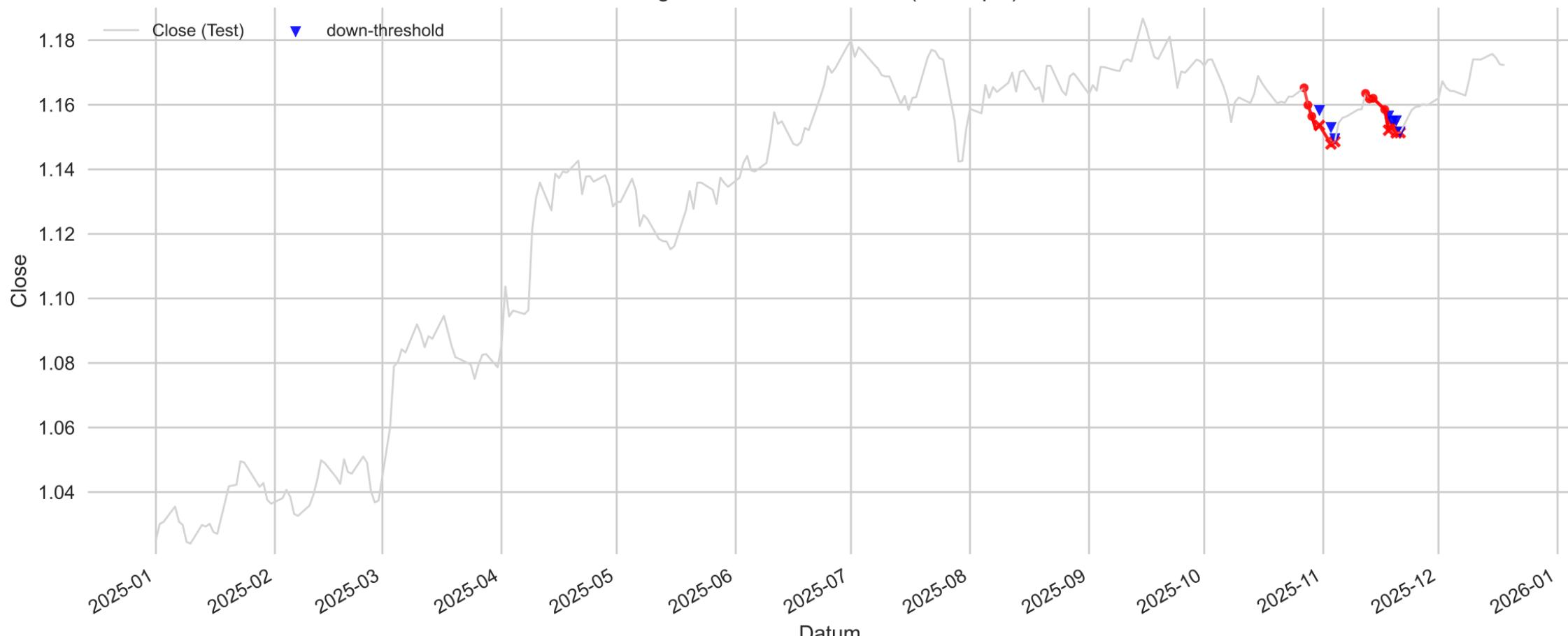


Abbildung: Preis-Segmente t..t+horizon für alle Testtage mit true label 'down'.

## EURUSD-Segmente mit label='down' (Test-Split) – Seite 4/4



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

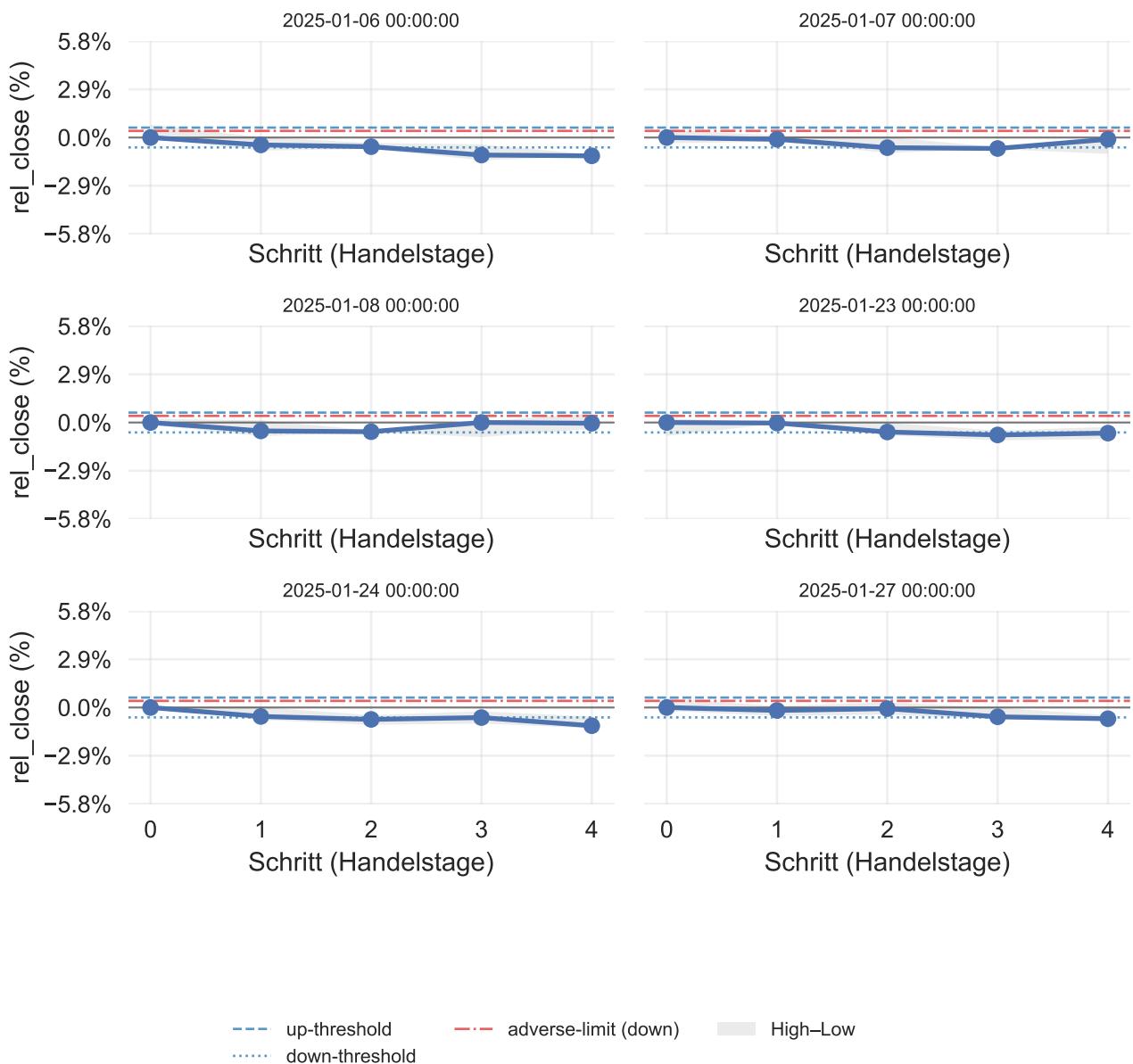


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

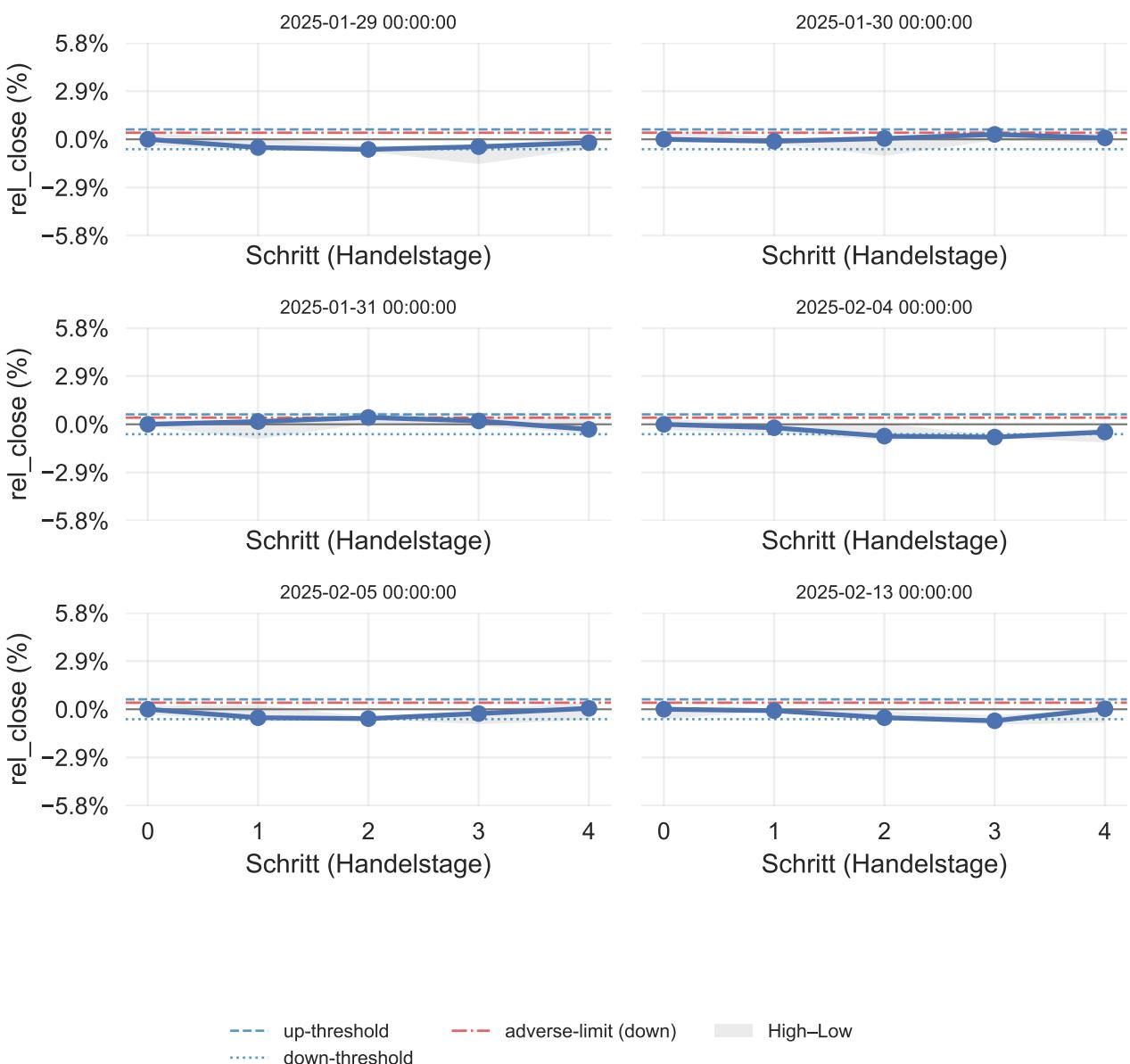


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

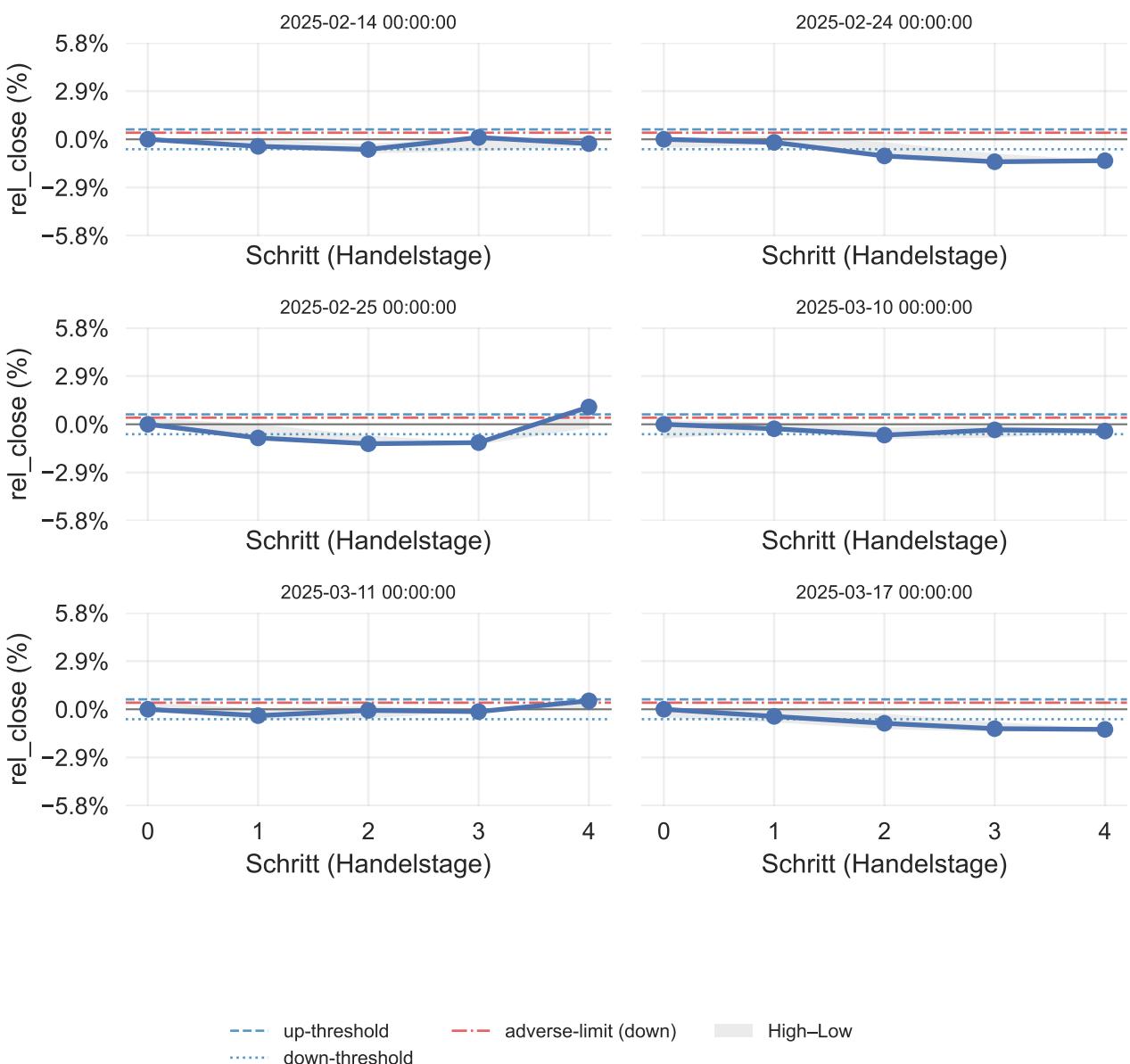


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

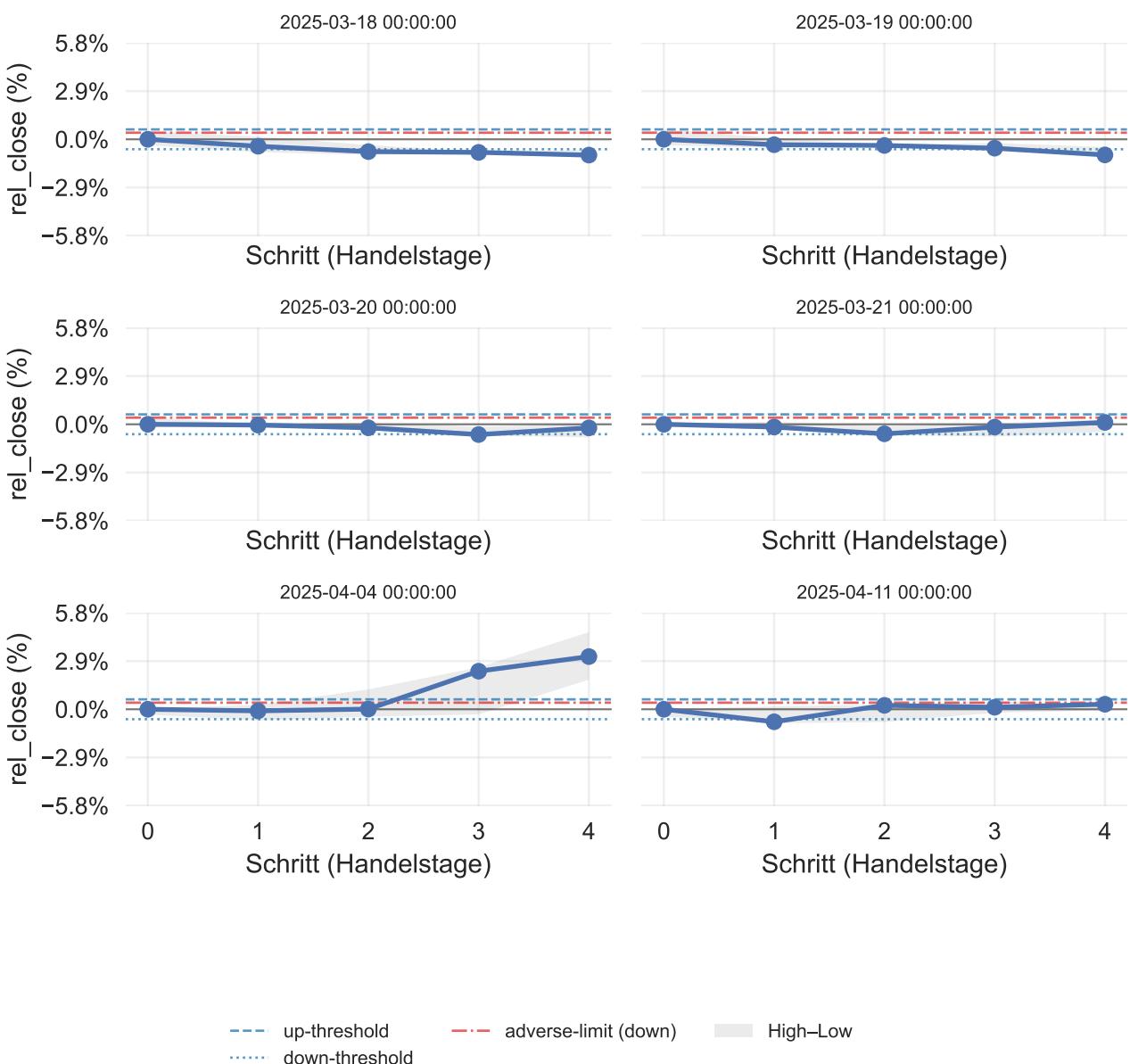


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

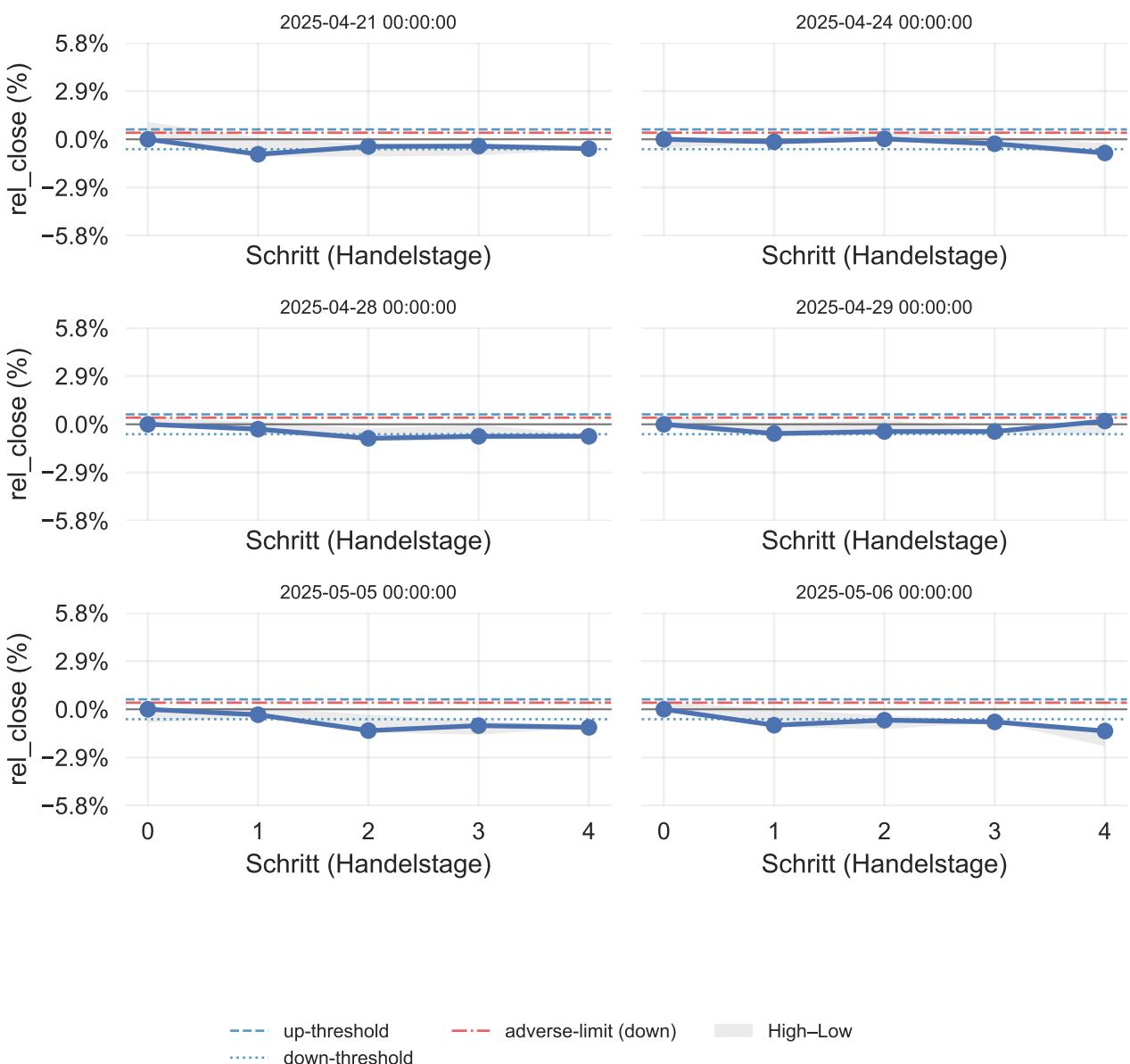


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

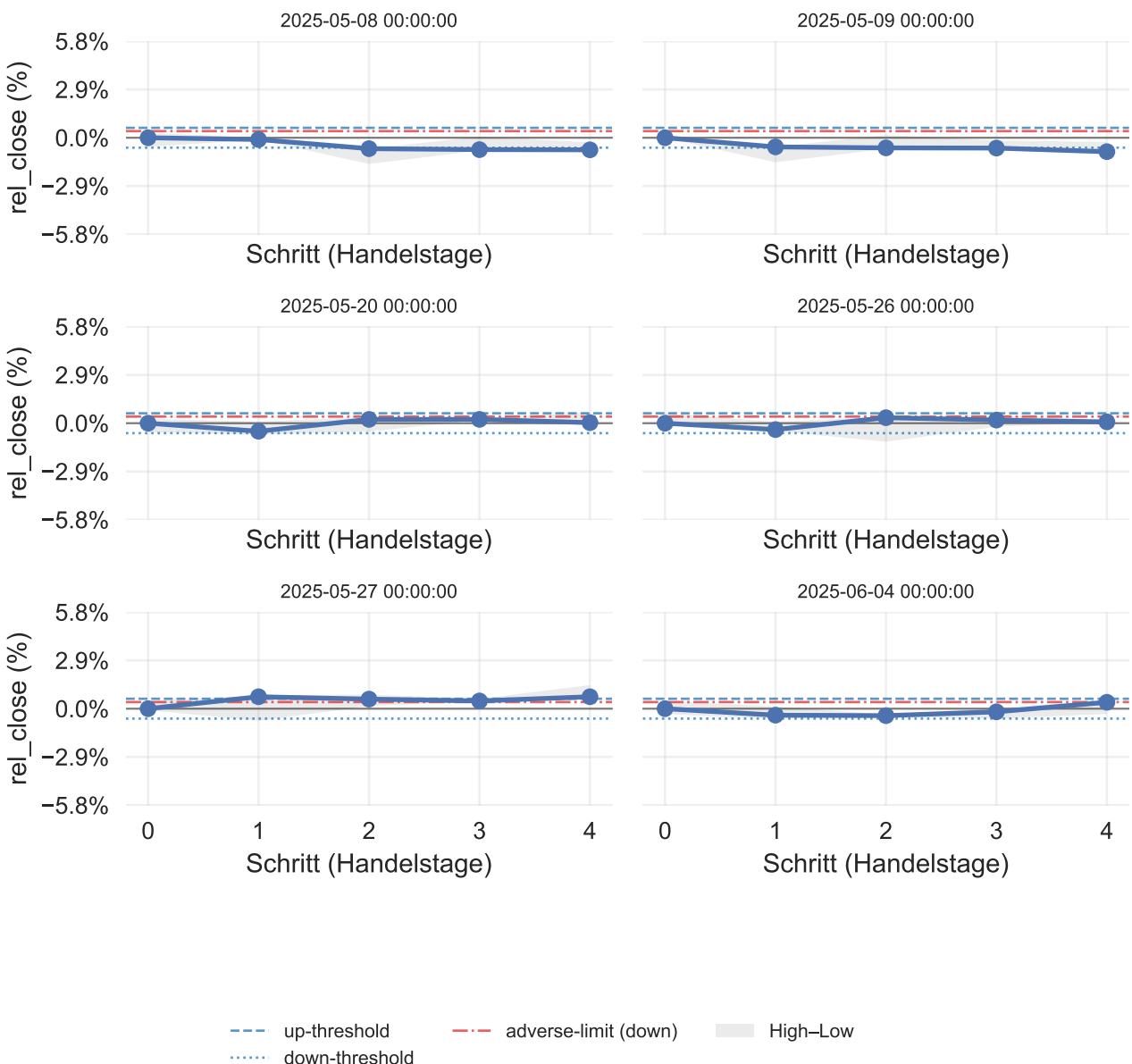


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

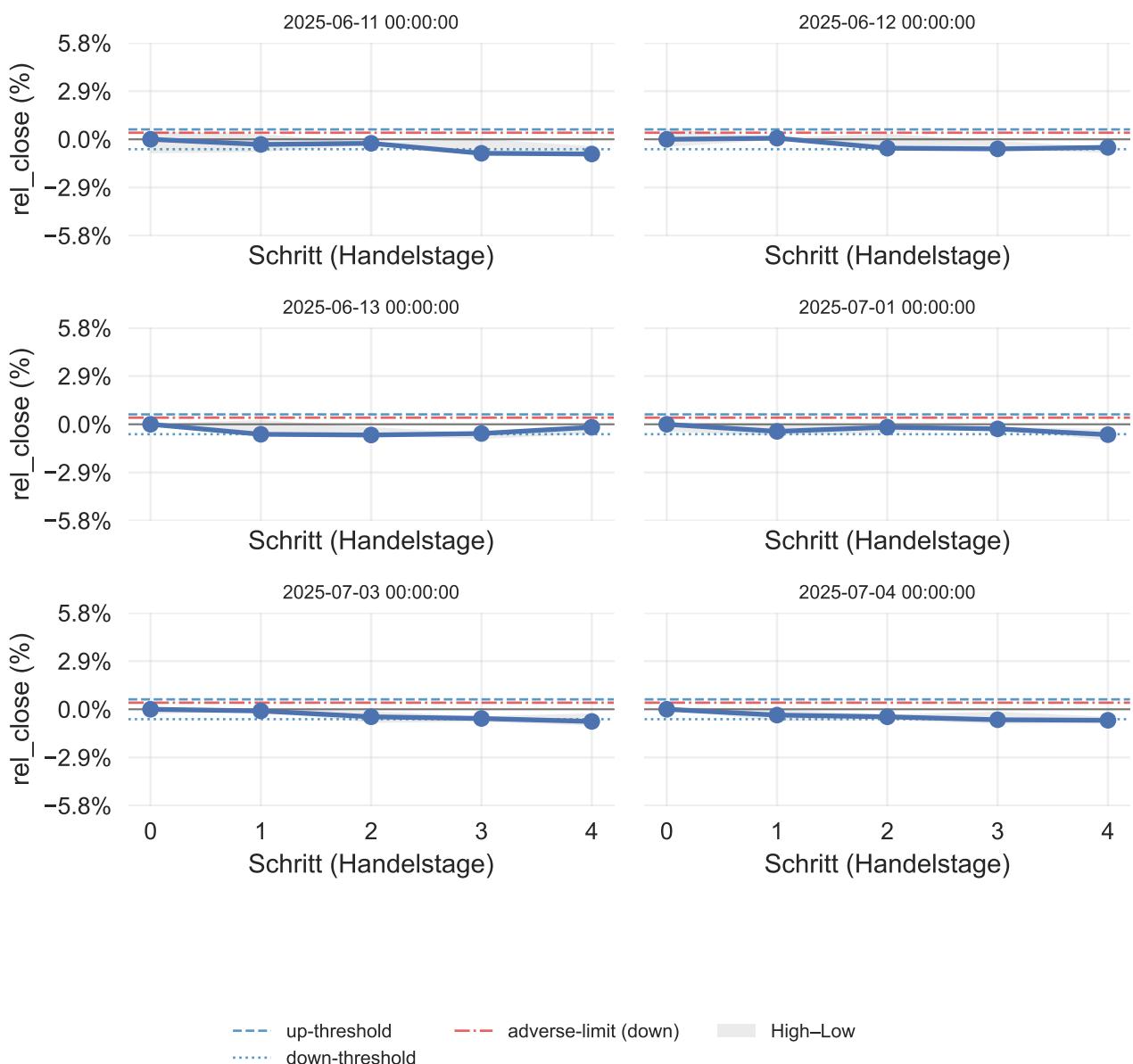


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='down') – Seite 8

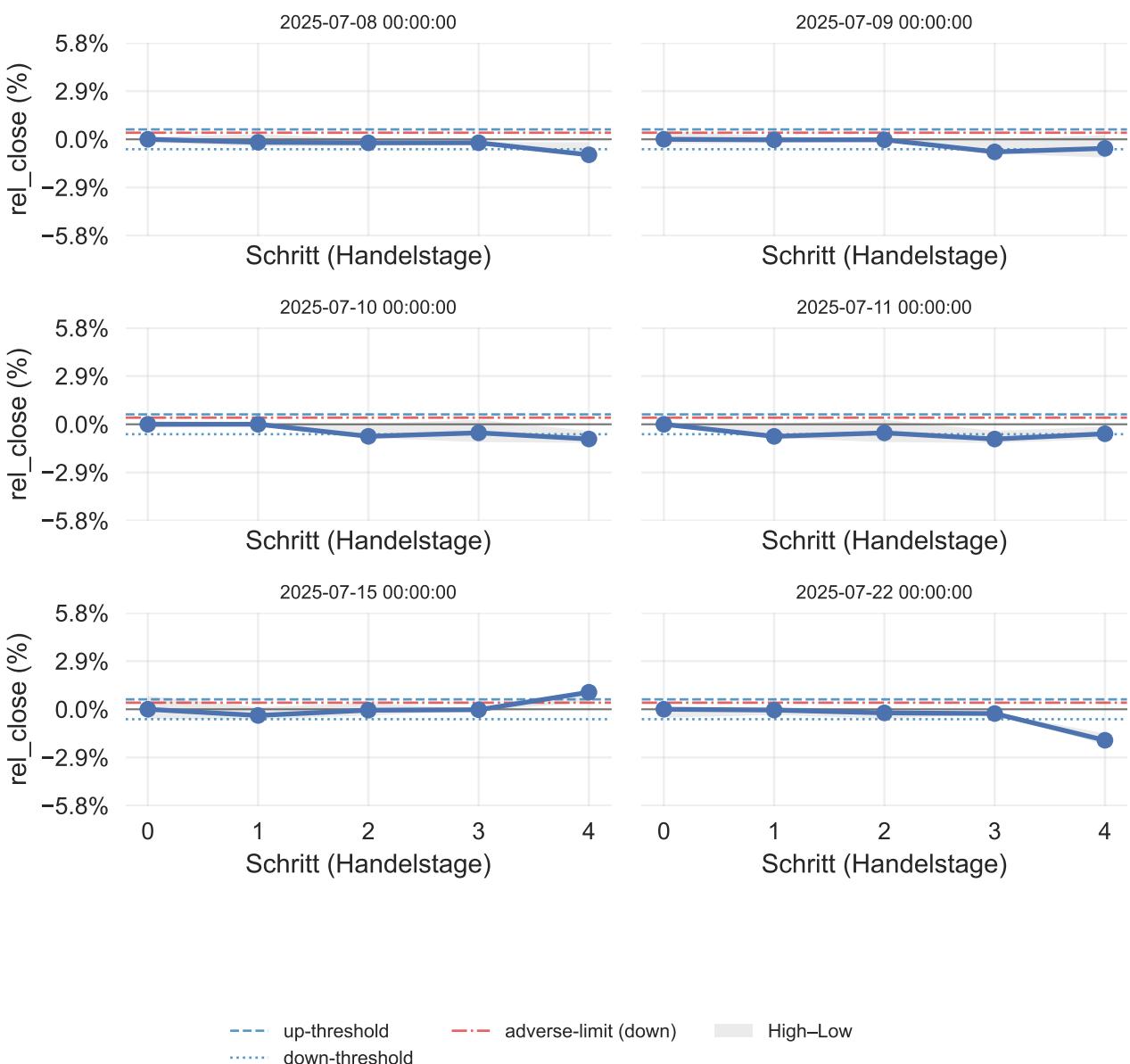


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='down') – Seite 9

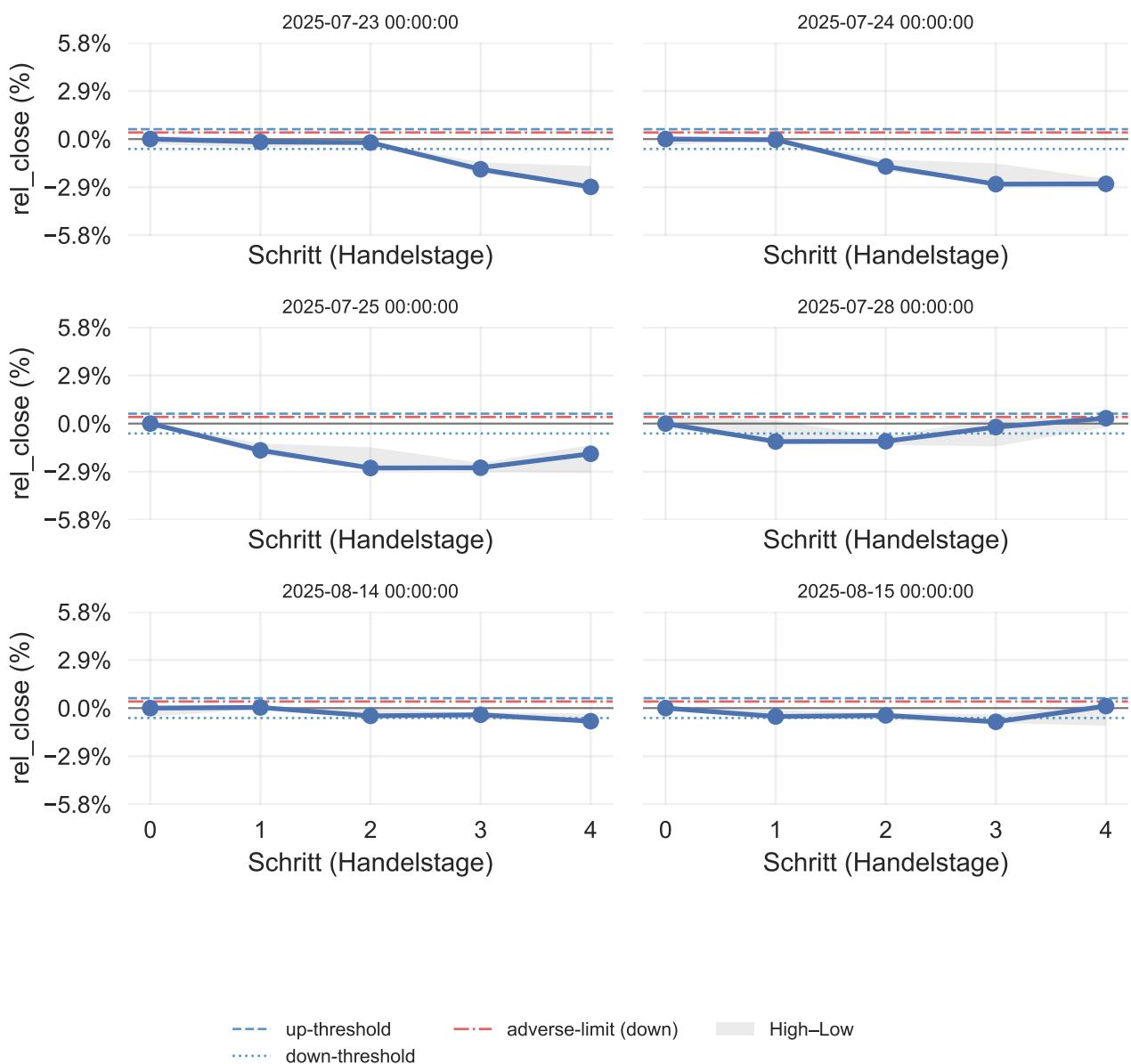


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='down') – Seite 10

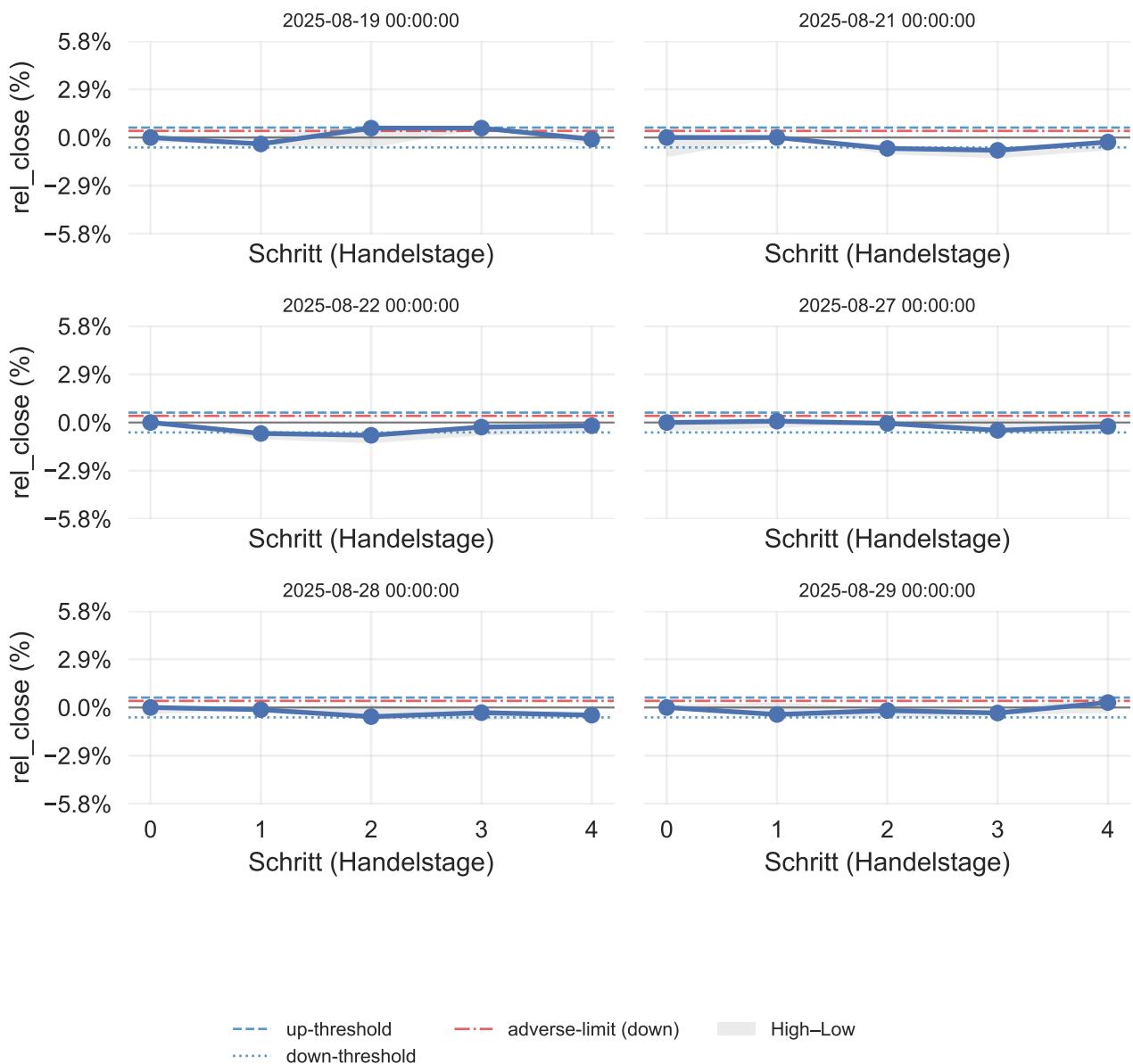


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='down') – Seite 11

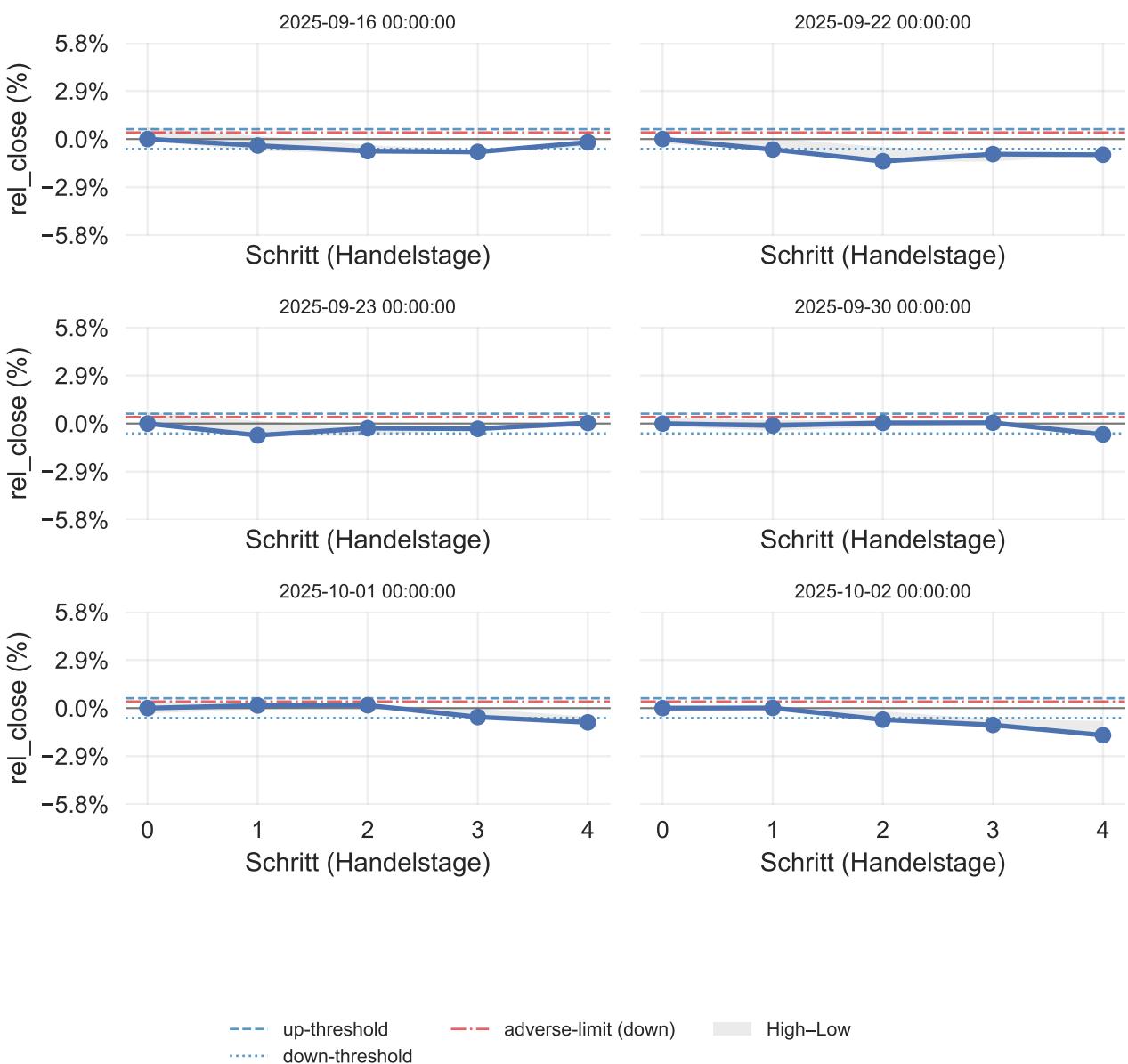


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='down') – Seite 12

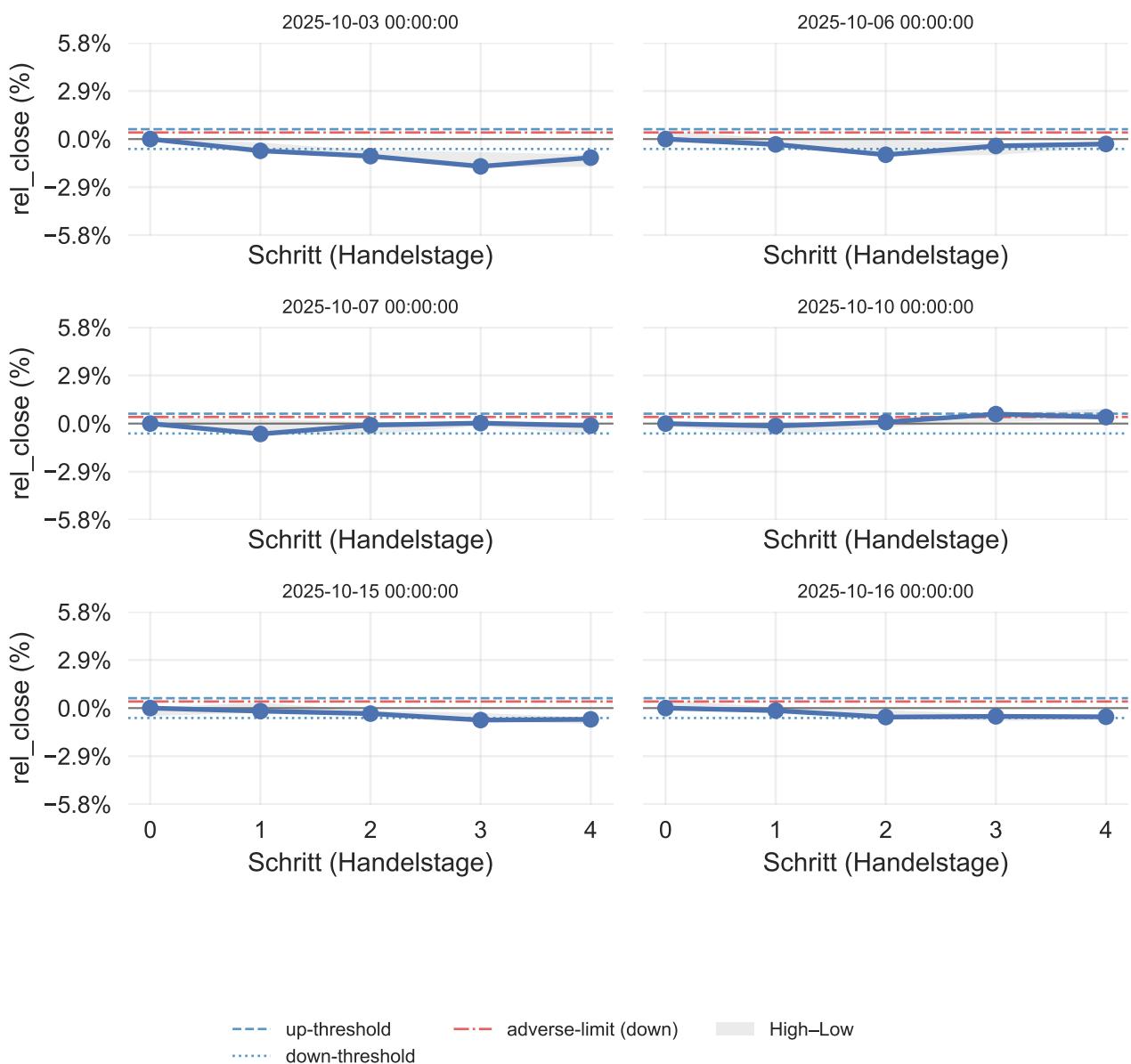


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='down') – Seite 13

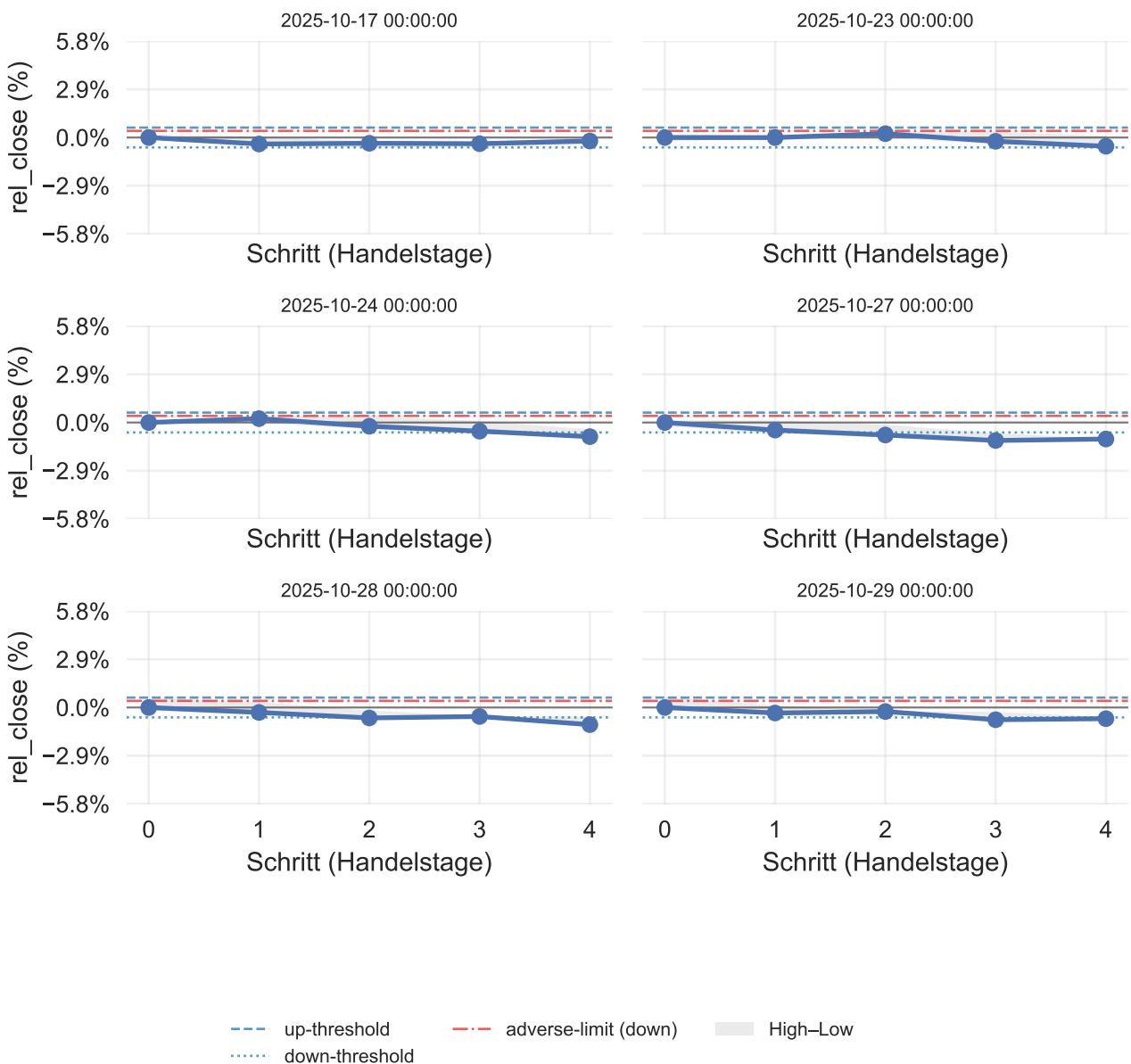


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

# Relativer Verlauf der Segmente (label='down') – Seite 14



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)

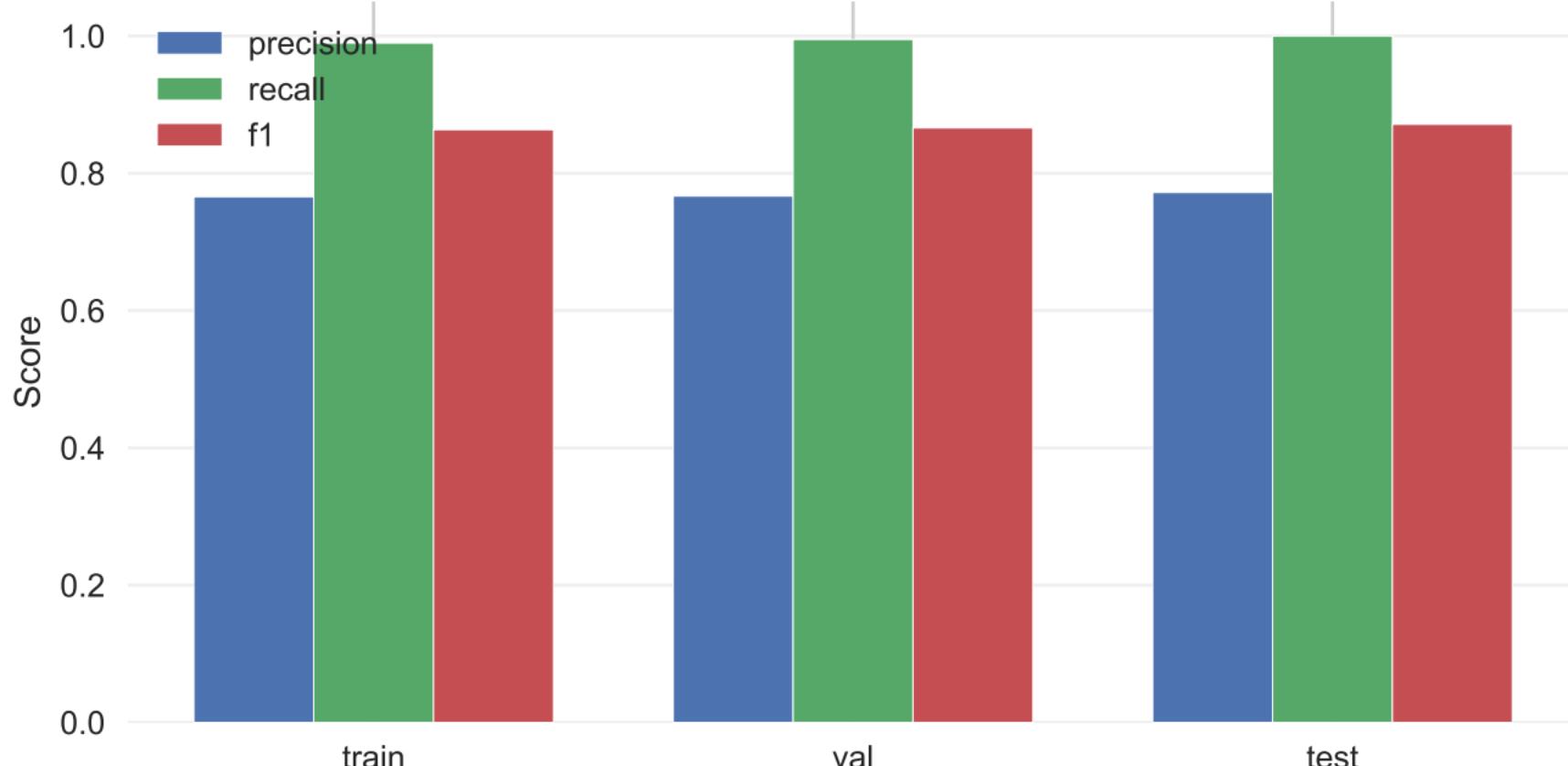


Abbildung: Precision, Recall und F1 der positiven Klasse je Split (train/val/test). Hinweis: leere/degenerierte Splits werden als NaN dargestellt.

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

split	precision	recall	f1	support
train	0.766	0.990	0.864	1368.000
val	0.767	0.995	0.866	598.000
test	0.772	1.000	0.871	193.000

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

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

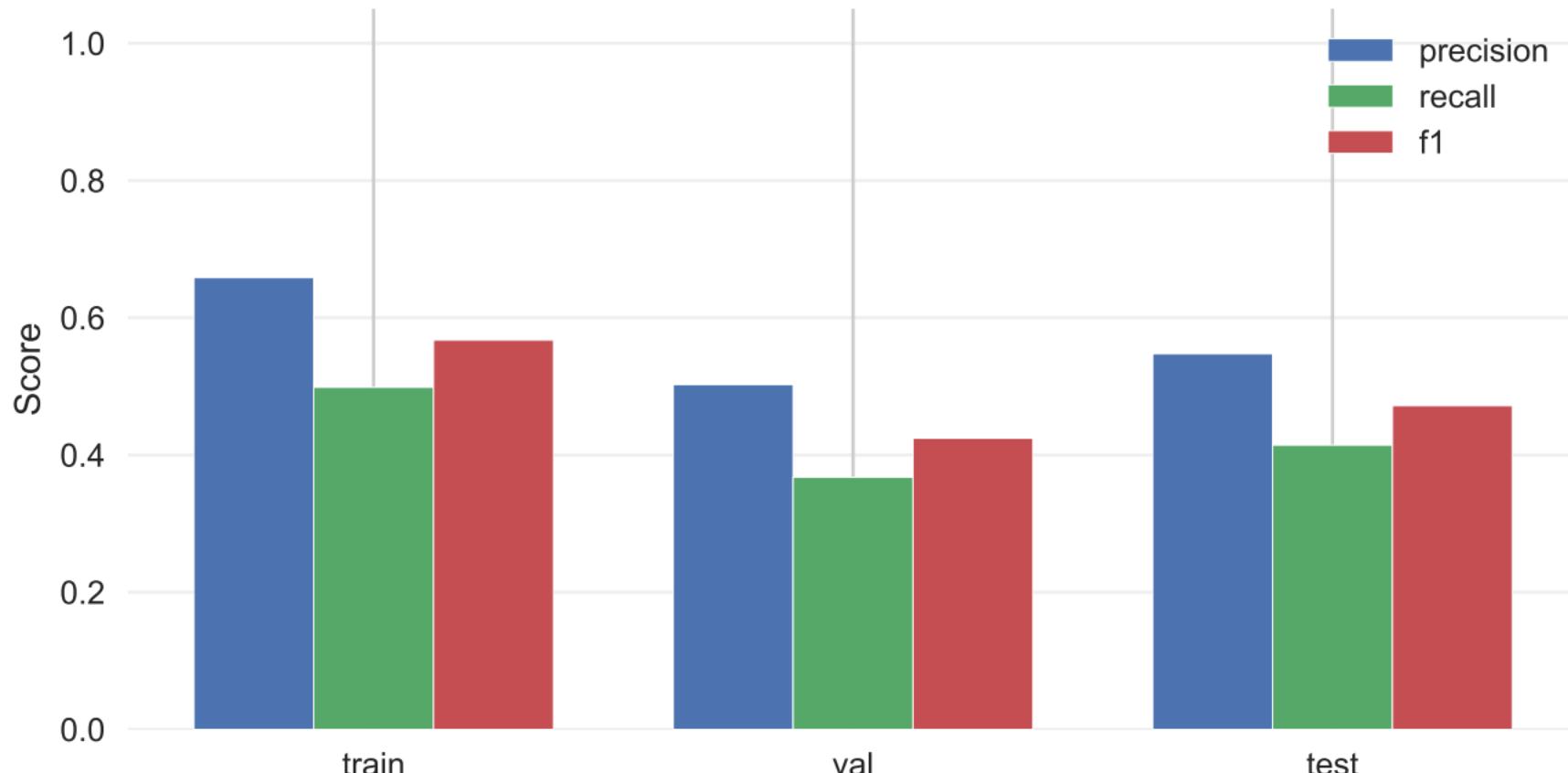


Abbildung: Precision, Recall und F1 der positiven Klasse je Split (train/val/test). Hinweis: leere/degenerierte Splits werden als NaN dargestellt.

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

split	precision	recall	f1	support
train	0.658	0.499	0.567	700.000
val	0.502	0.367	0.424	283.000
test	0.548	0.414	0.472	111.000

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

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

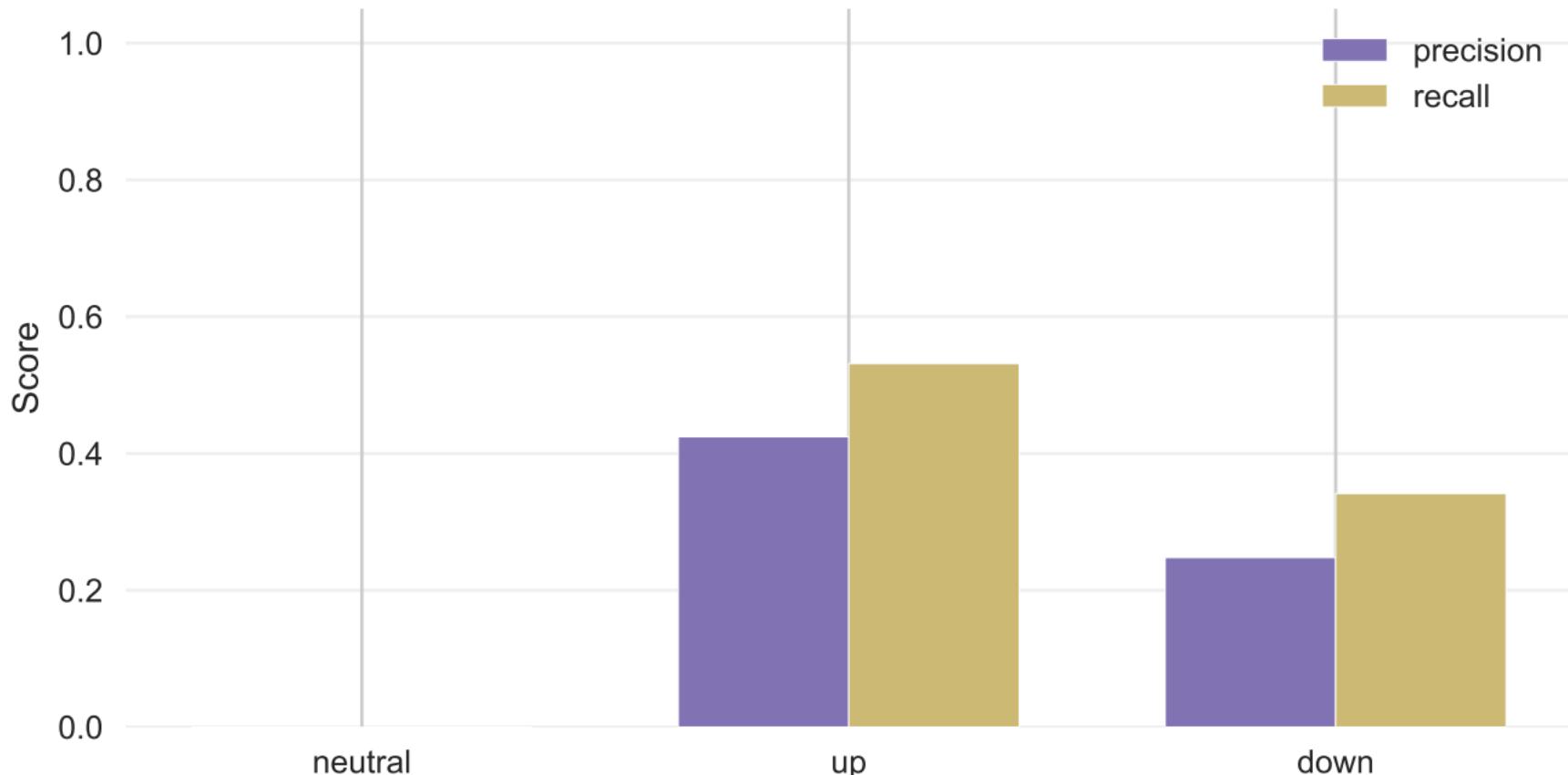


Abbildung: Precision und Recall der kombinierten 3-Klassen-Vorhersage (neutral/up/down) auf dem Test-Split.

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

klasse	precision	recall	f1	support
neutral	0.0	0.0	0.0	59
up	0.424	0.532	0.472	111
down	0.248	0.341	0.287	82

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

## Multiclass-Baseline – Macro-Kennzahlen (neutral / up / down)

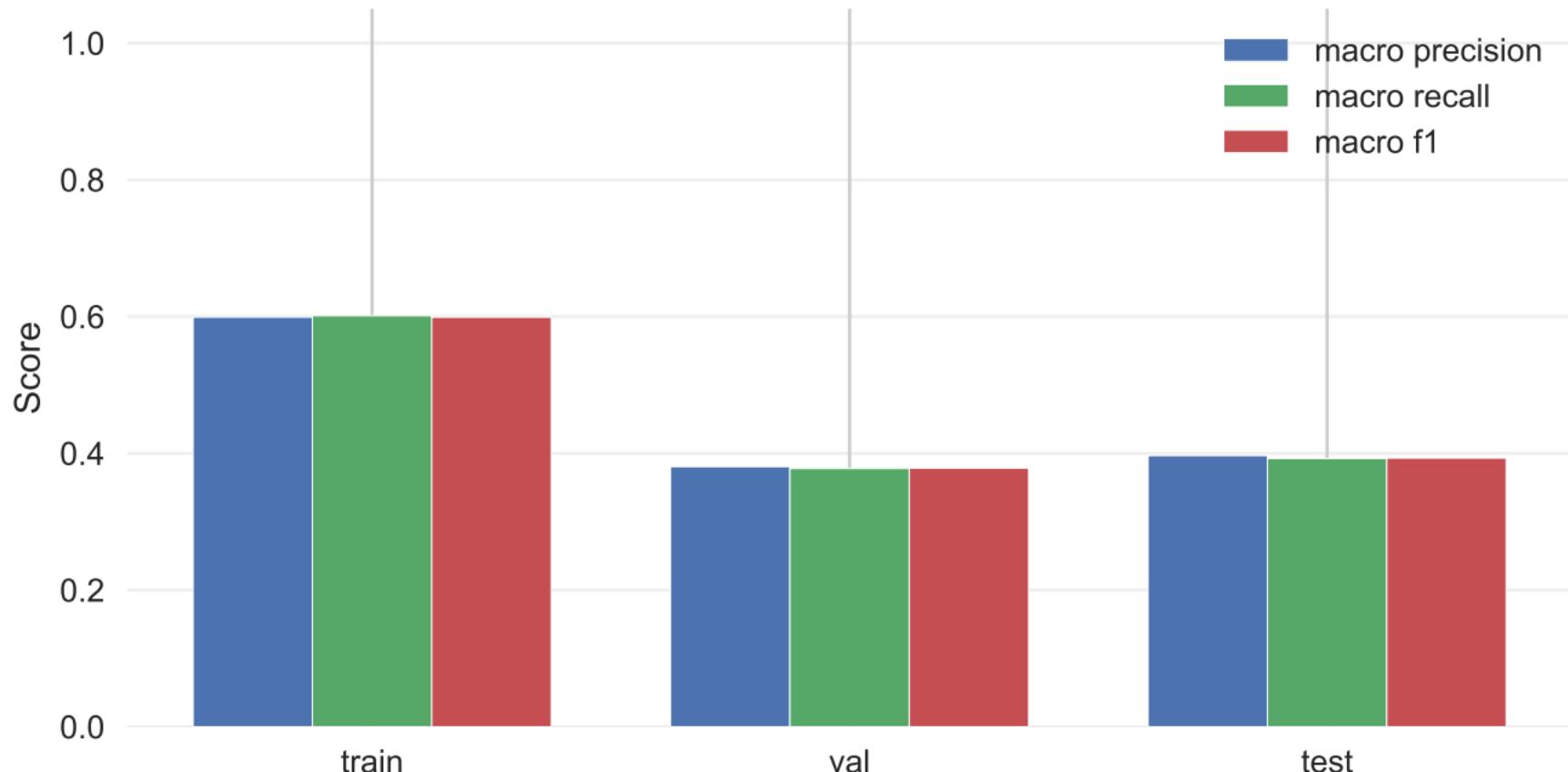


Abbildung: Macro Precision/Recall/F1 der 3-Klassen-Baseline je Split. Macro = gleiches Gewicht für neutral/up/down.

## Multiclass-Baseline – Tabelle (Test, neutral/up/down)

klasse	precision	recall	f1	support
neutral	0.327	0.288	0.306	59
up	0.519	0.486	0.502	111
down	0.344	0.402	0.371	82

Tabelle: Kennzahlen der drei Klassen (neutral/up/down) der Multiclass-Baseline auf dem Test-Split.

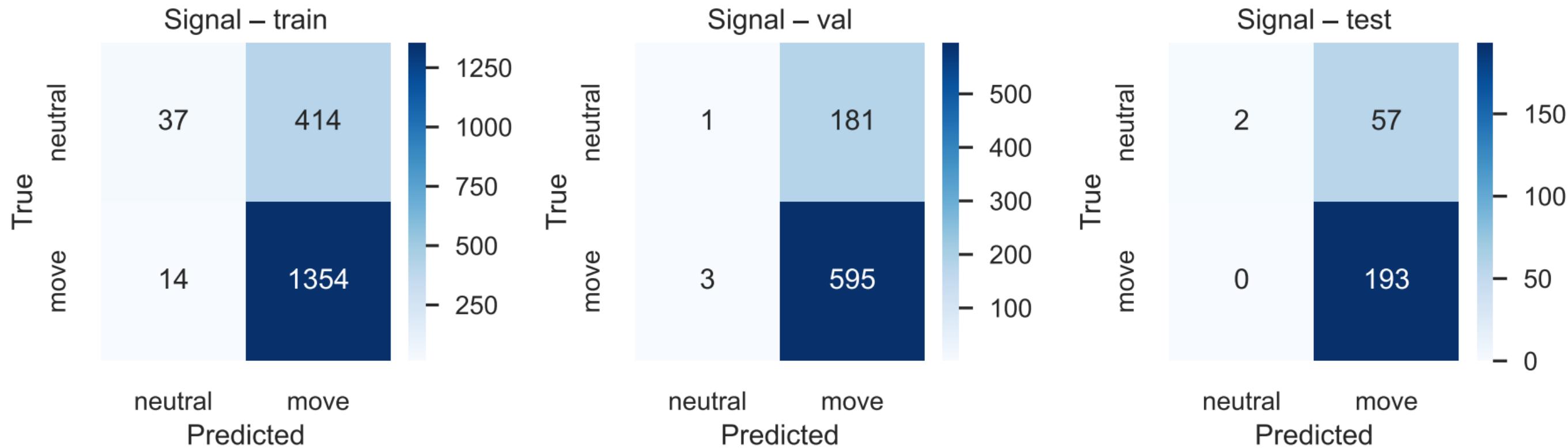


Abbildung: Confusion-Matrizen des Signal-Modells (neutral vs move) für Train-, Validierungs- und Test-Split.

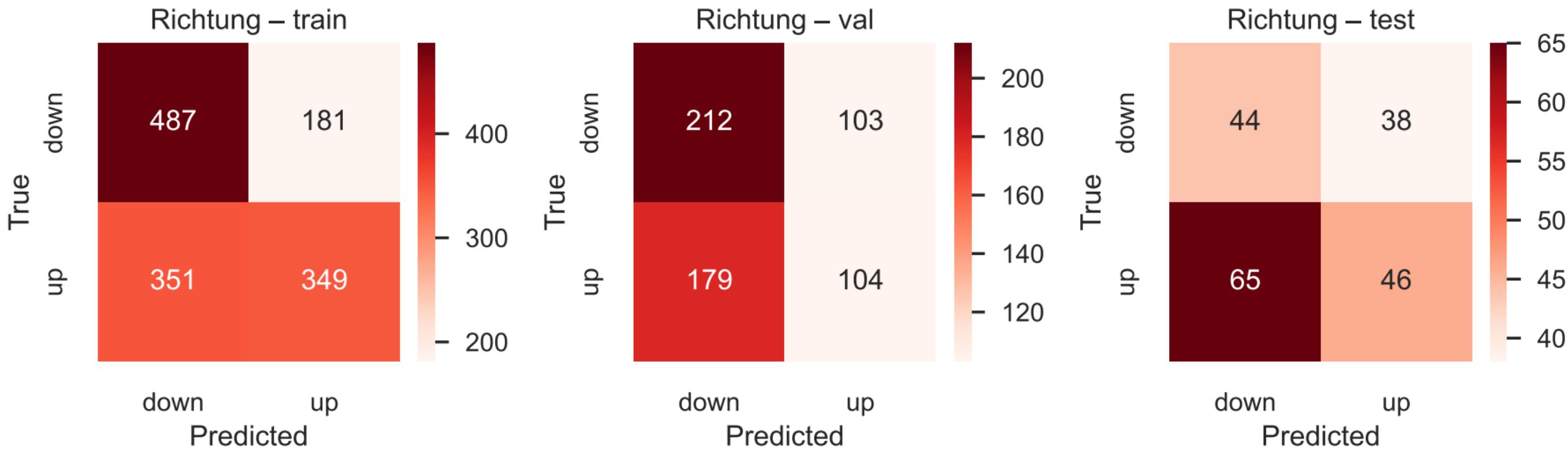


Abbildung: Confusion-Matrizen des Richtungs-Modells (down vs up) für Train-, Validierungs- und Test-Split.

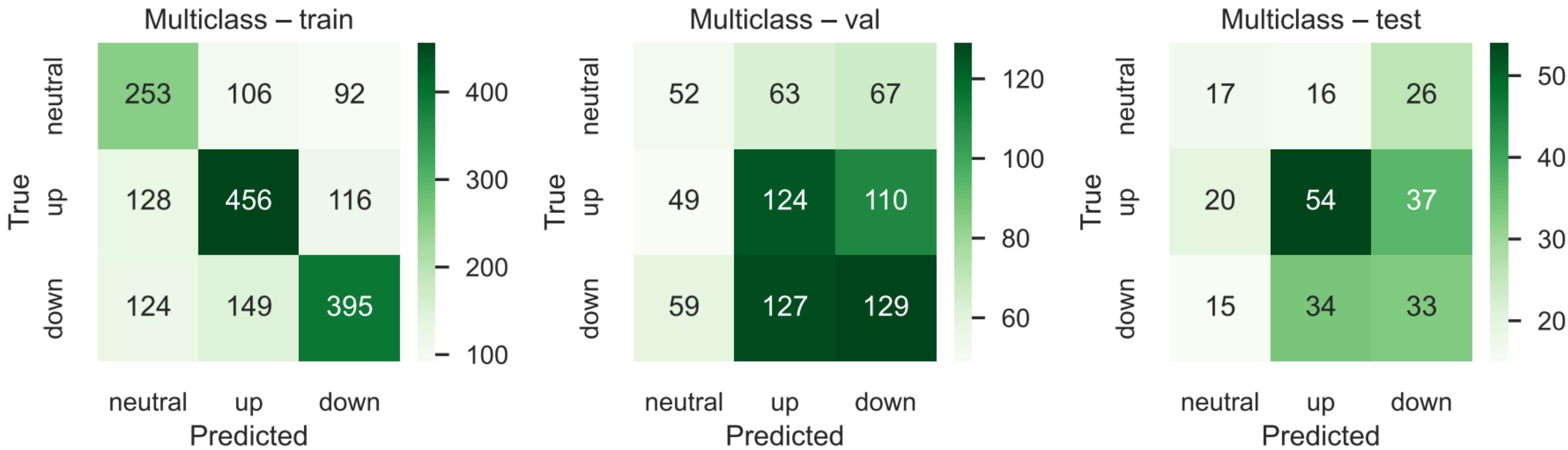


Abbildung: Confusion-Matrizen der 3-Klassen-Baseline (neutral / up / down) für Train-, Validierungs- und Test-Split.

### Confusion Matrix – Test (neutral / up / down)

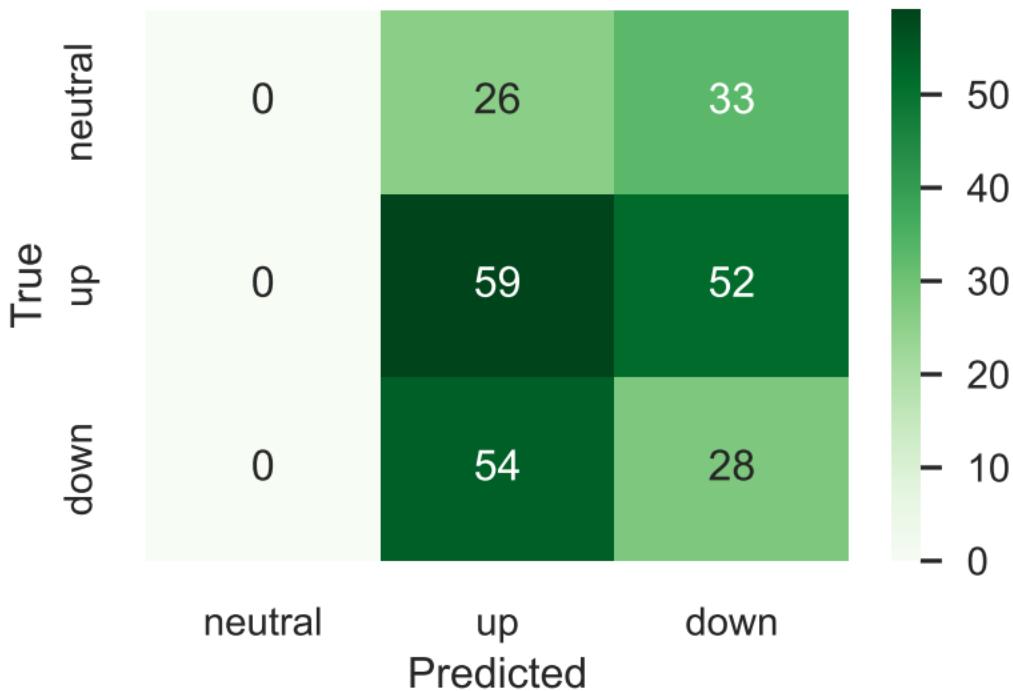


Abbildung: Confusion-Matrix des kombinierten Modells (neutral/up/down) auf dem Test-Split.

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

modell	split	TN	FP	FN	TP
signal	train	37	414	14	1354
signal	val	1	181	3	595
signal	test	2	57	0	193
direction	train	487	181	351	349
direction	val	212	103	179	104
direction	test	44	38	65	46

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	80	neutral:26, down:54
combined	down	85	neutral:33, up:52
signal	move	57	neutral:57

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 ( $n=165/252 = 65.5\%$ )

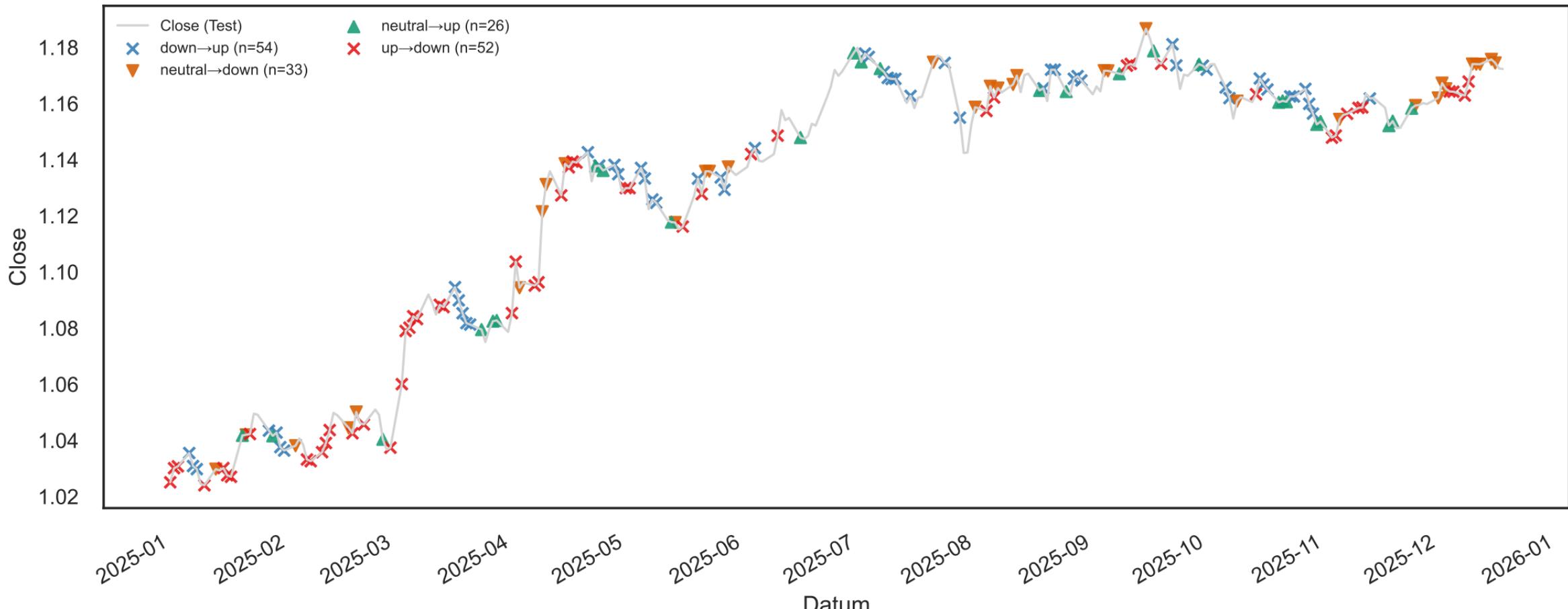


Abbildung: Jede Markierung ist ein Testtag, an dem der kombinierte Output (combined pred) vom true label abweicht. Farben/Marker zeigen den Fehlertyp true→pred

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

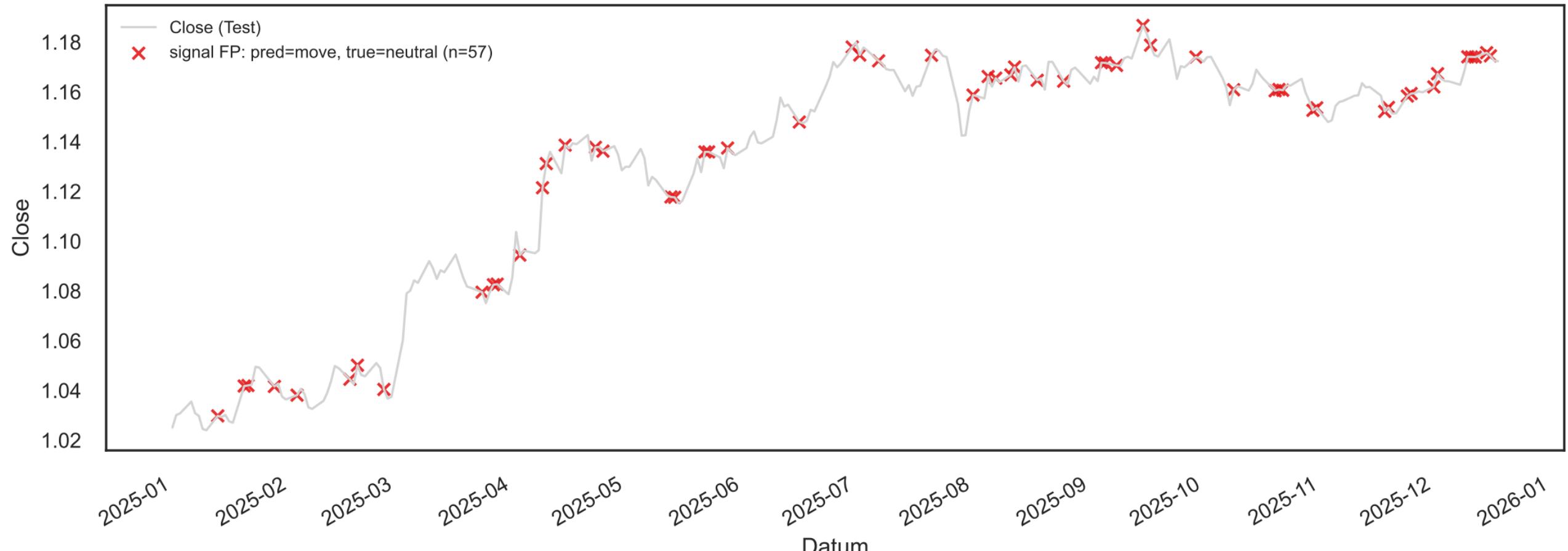


Abbildung: Markierte Testtage, an denen das Signal-Modell (neutral vs move) fälschlich ein Trade-Signal gegeben hat (pred=move), obwohl der Tag im Labeling neutral ist.

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

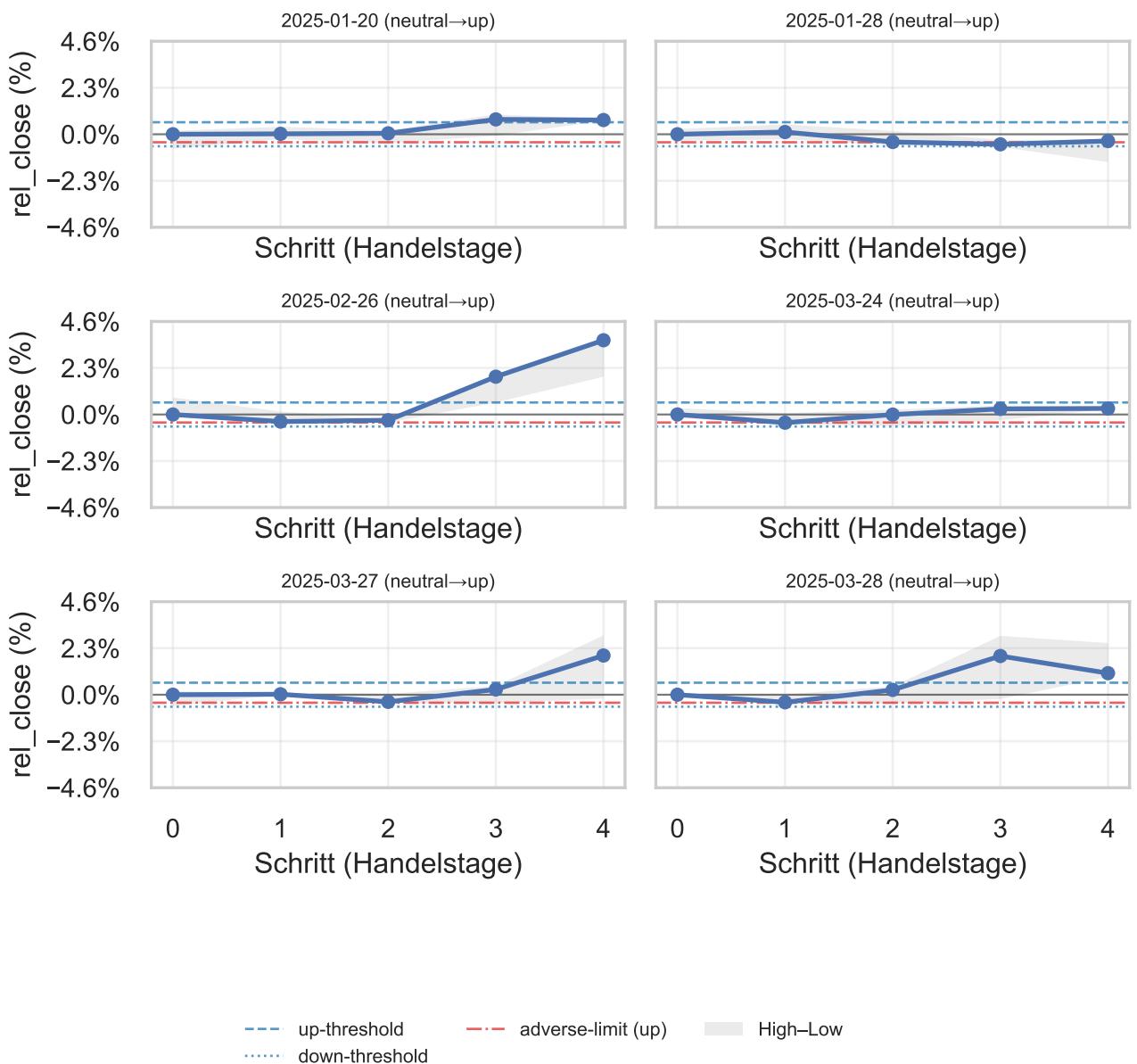


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

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

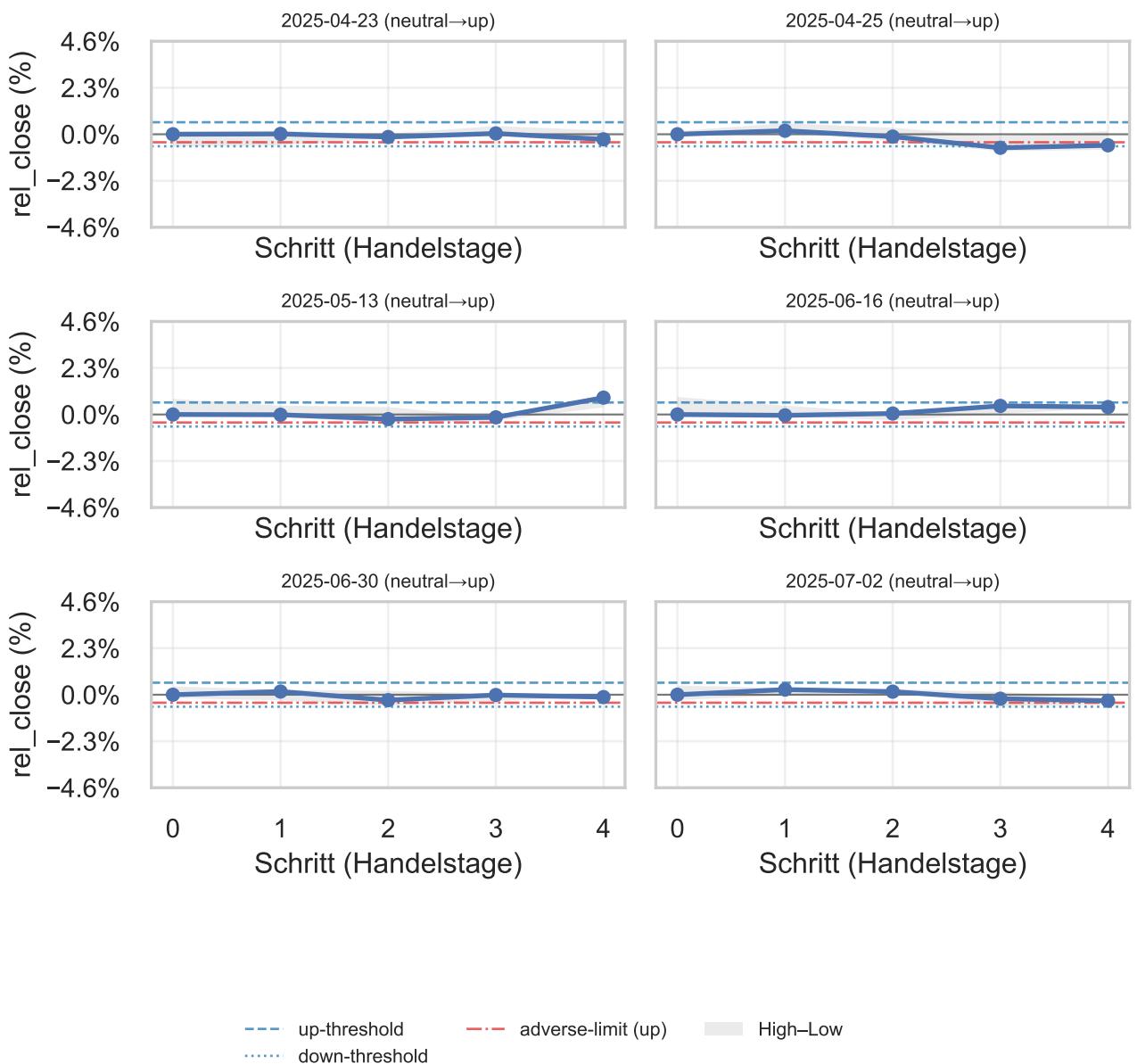


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

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

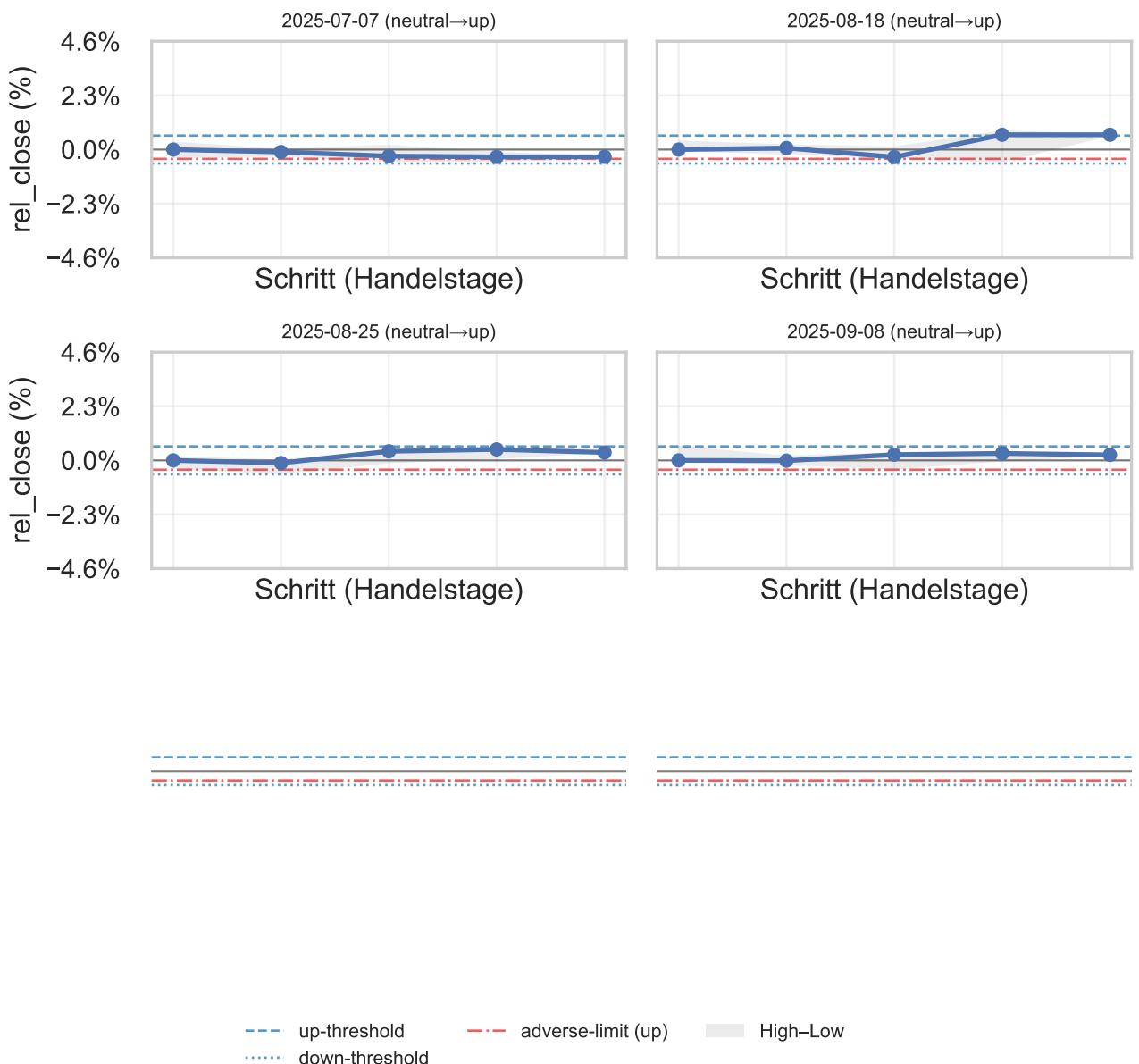


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

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

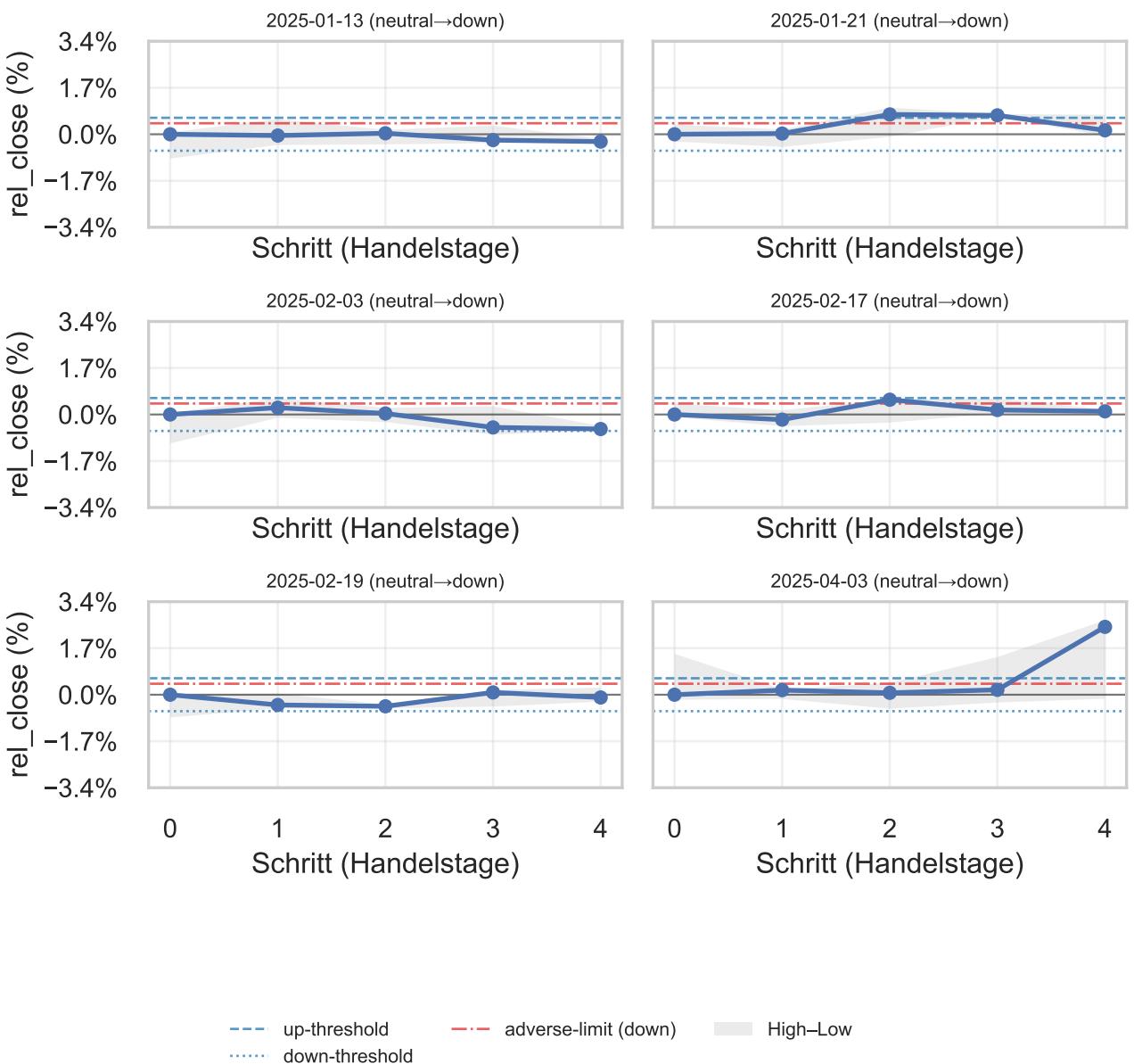


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.

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

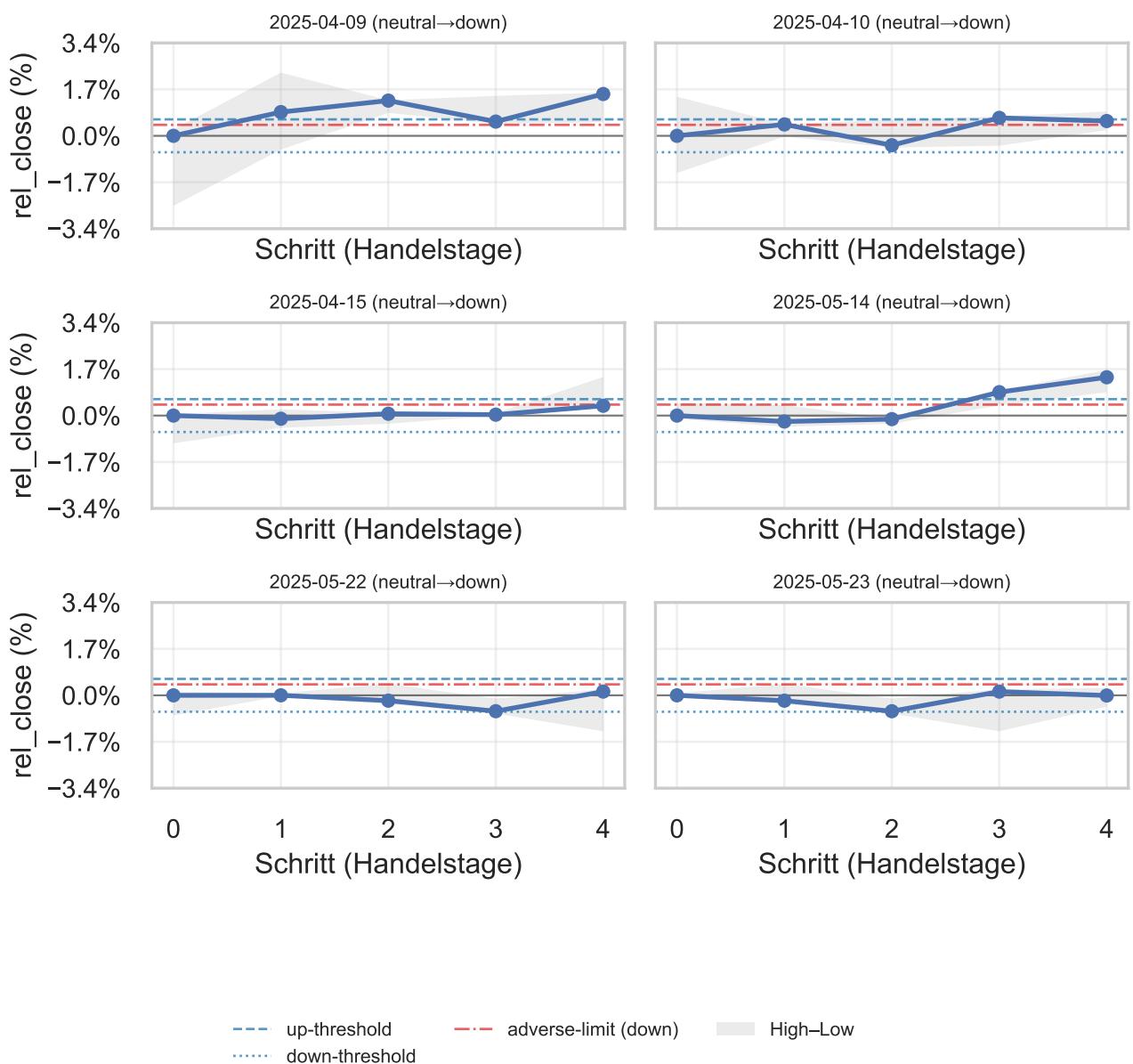


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.

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

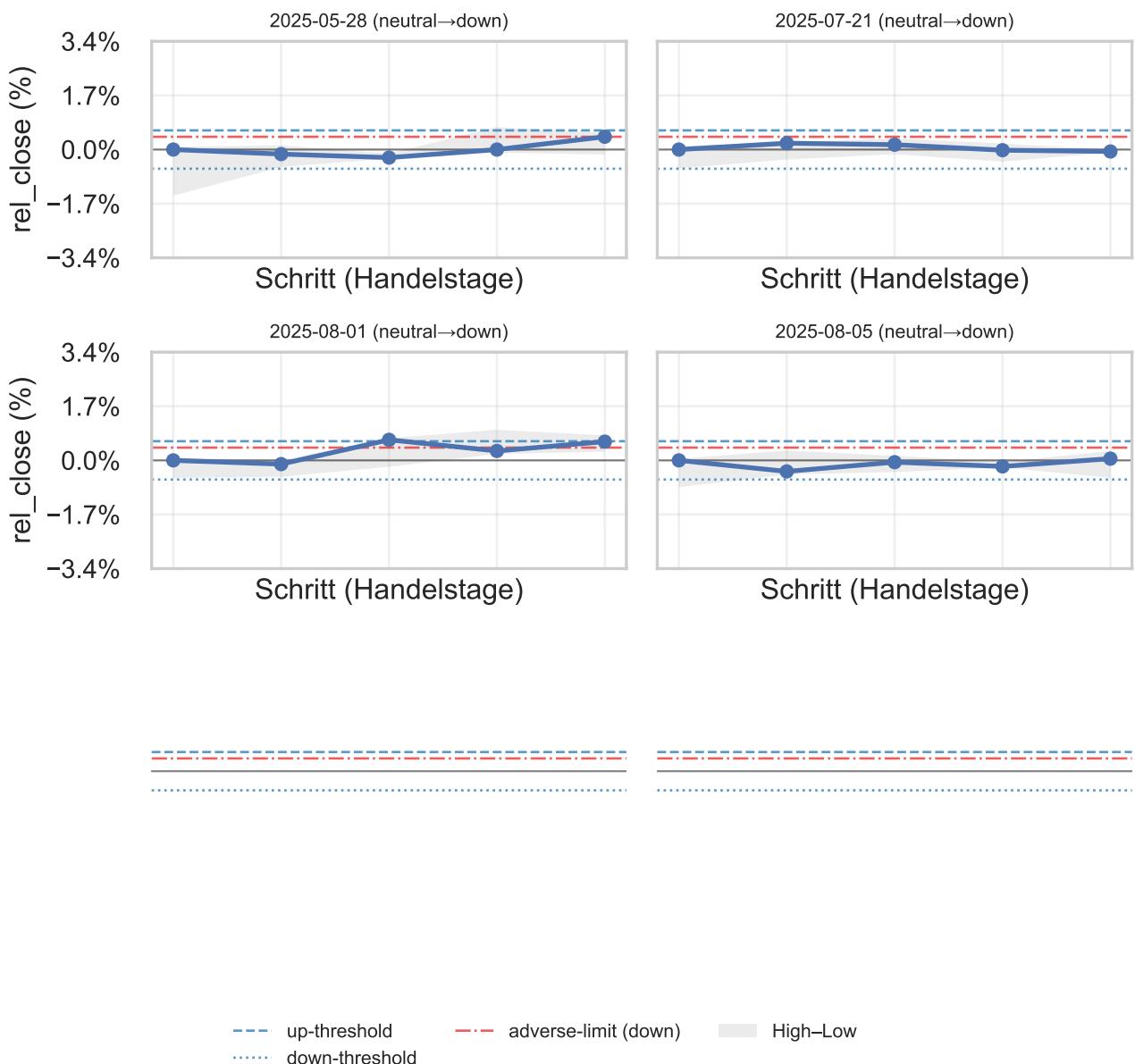


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=4, up\_threshold=0.006, down\_threshold=-0.006, 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 und B (Test-Split)

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	252
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	139 / 113
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	85 / 165
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-19.19
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-383.85
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	980.96
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	980.96
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	674.14
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	674.14

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).

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

label_true	combined_pred	mean_chf
neutral	neutral	0.0
neutral	up	-0.4000000000000001
neutral	down	-0.4
up	neutral	0.0
up	up	0.46321260486256244
up	down	-0.34433044155848486
down	neutral	0.0
down	up	-0.3342552418297437
down	down	0.46545868721782047

Tabelle: durchschnittliche Kosten (CHF) pro Fall für jede Kombination aus wahrem 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	0	0.0
neutral	up	26	-10.40000000000002
neutral	down	33	-13.20000000000001
up	neutral	0	0.0
up	up	59	27.329543686891185
up	down	52	-17.905182961041213
down	neutral	0	0.0
down	up	54	-18.04978305880616
down	down	28	13.032843242098973

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)

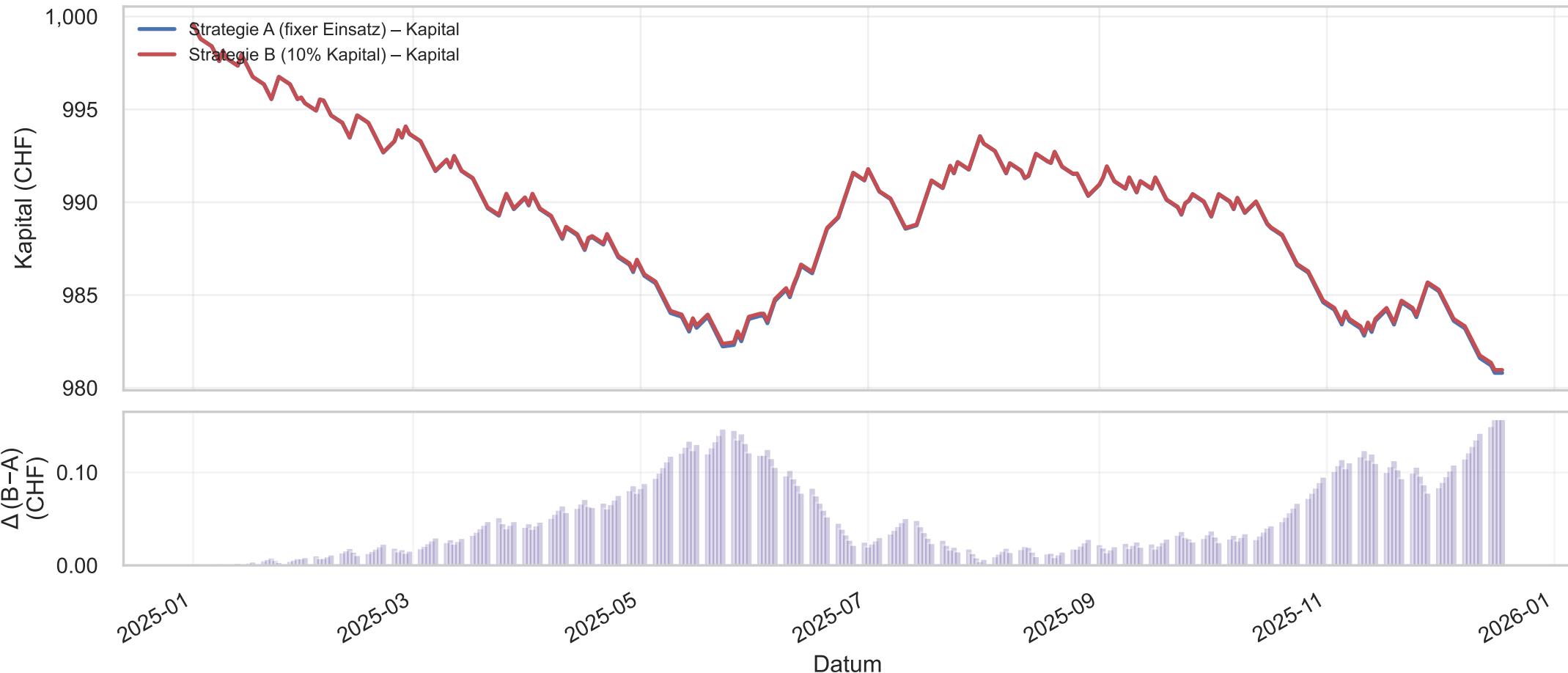


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

## 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)

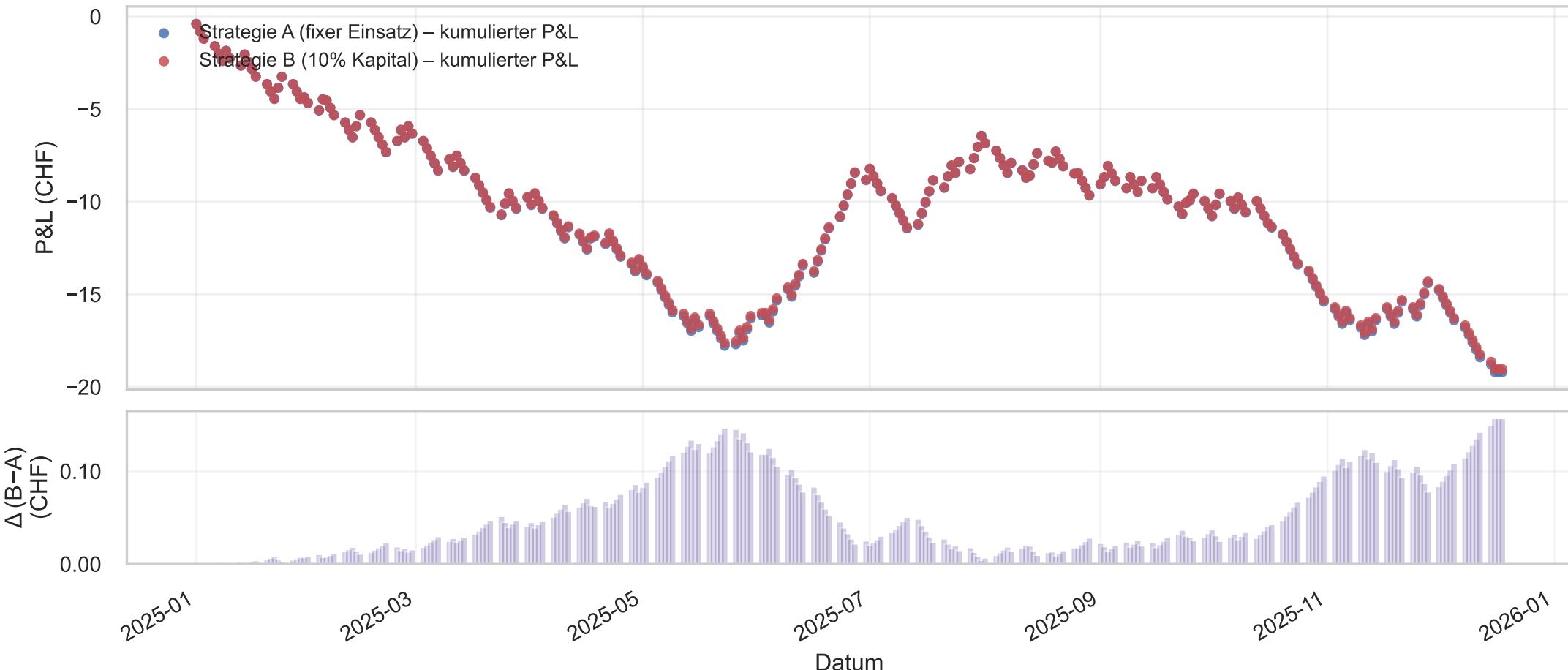


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

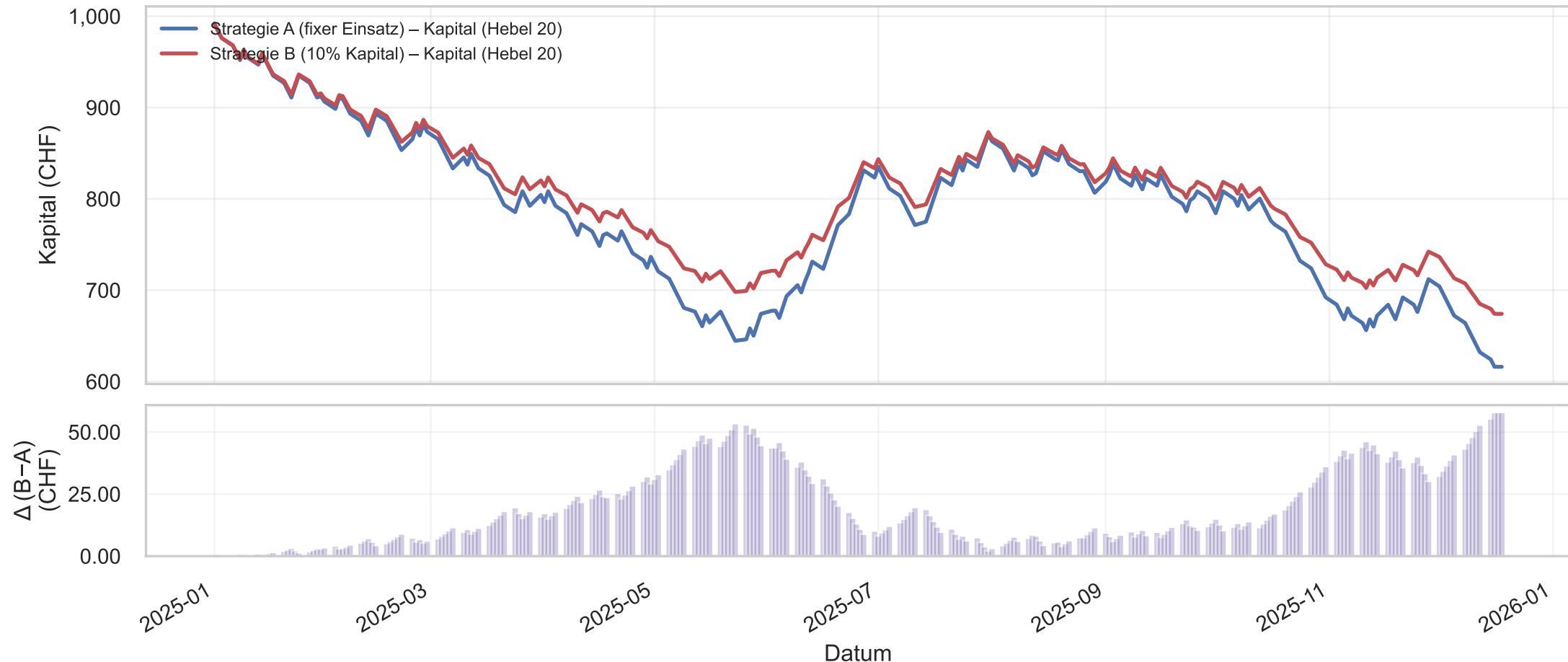


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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



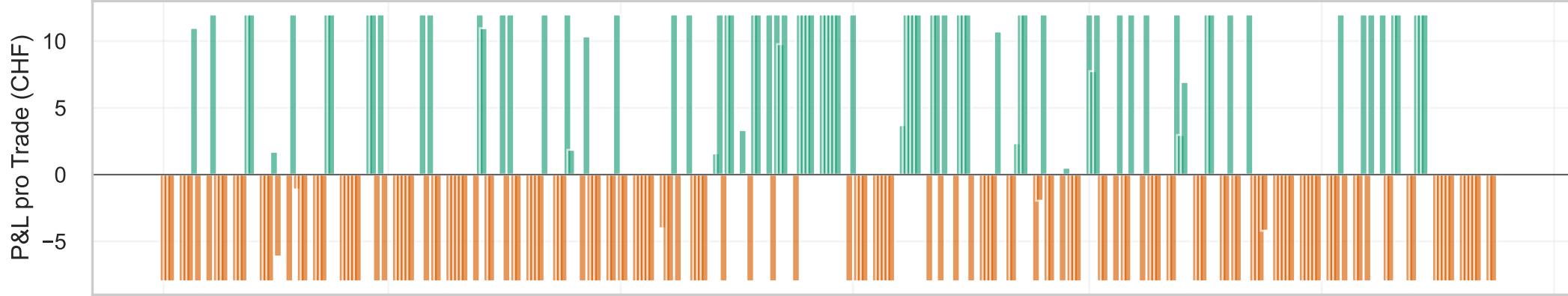
Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

## 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)

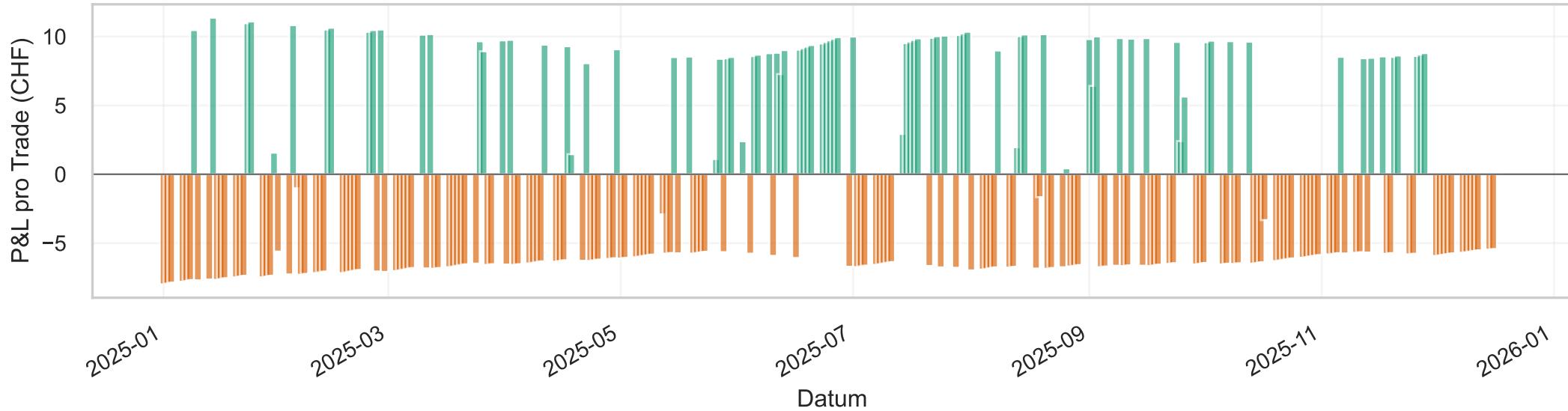


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade (nur Tage mit Trade). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

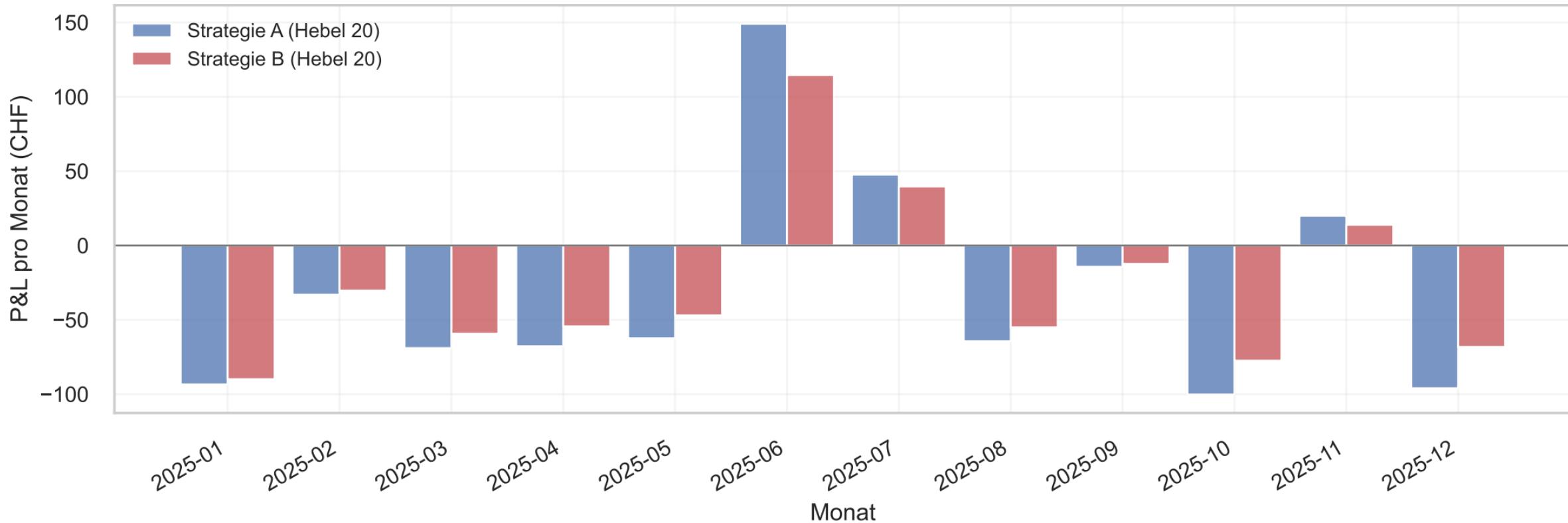


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

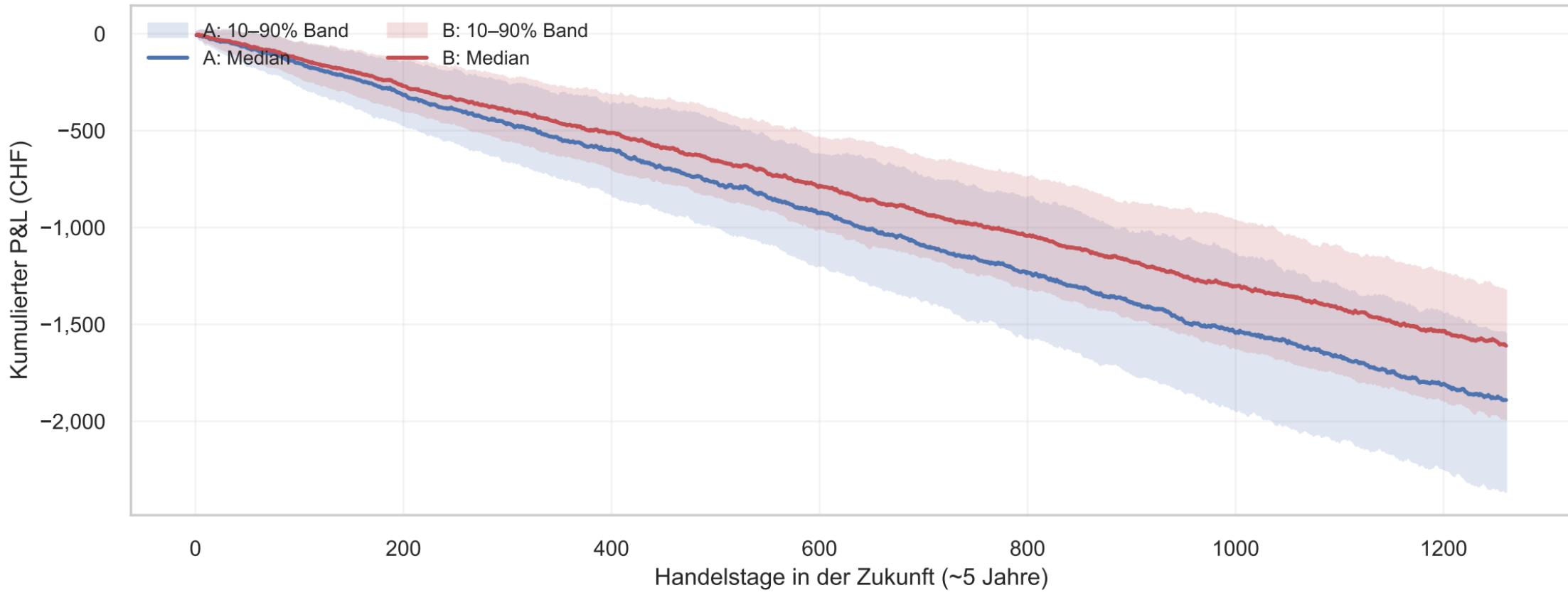


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

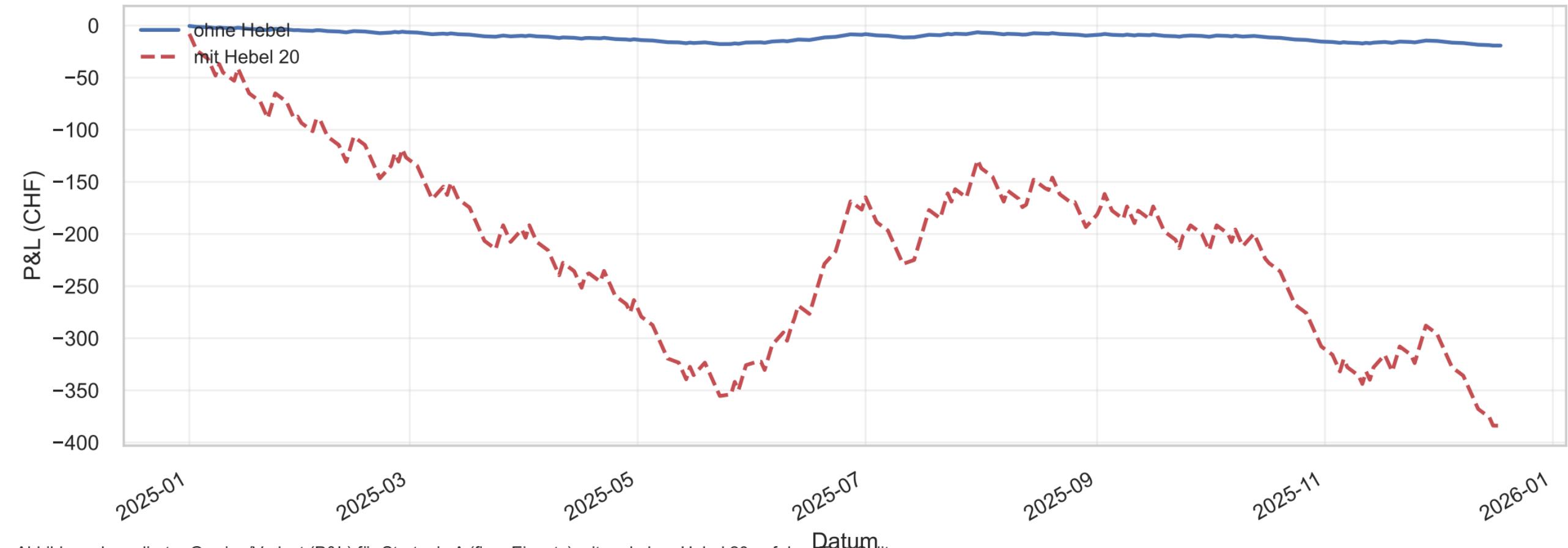


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

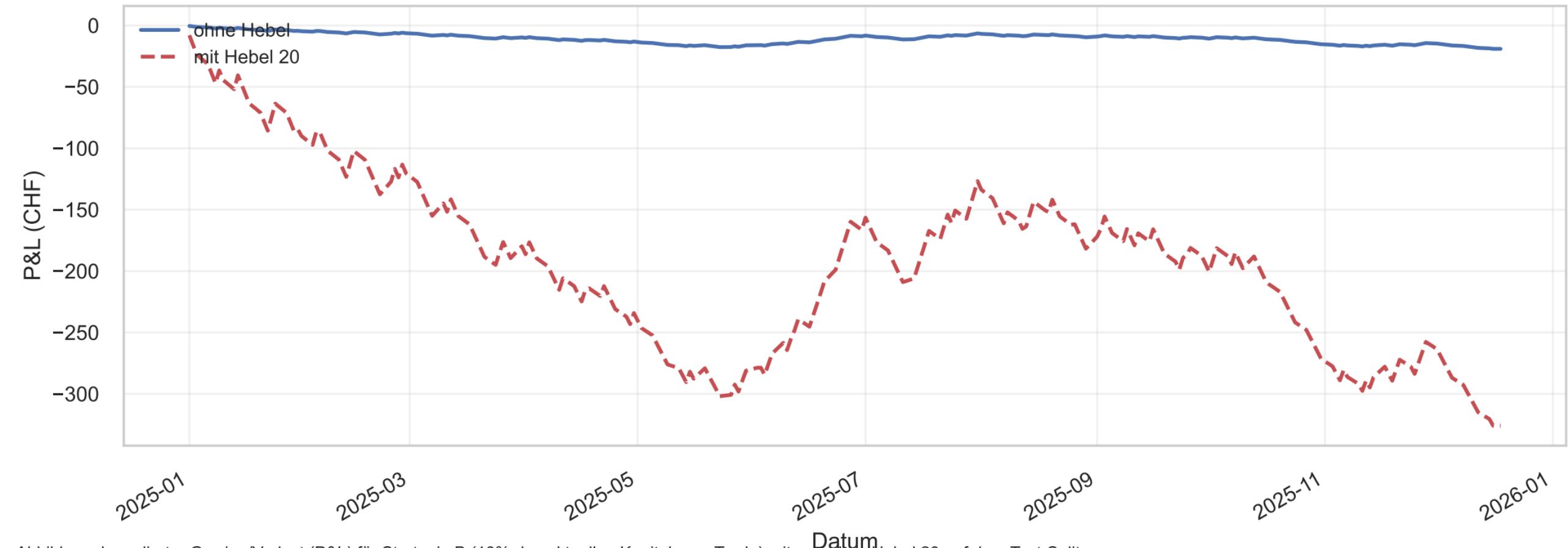


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=4, up\_threshold=0.006, down\_threshold=-0.006, 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 und B (Test-Split)

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	252
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	139 / 113
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	135 / 113
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-25.24
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-504.84
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	974.99
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	966.50
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	583.75
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	494.66

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).

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

label_true	combined_pred	mean_chf
neutral	neutral	0.0
neutral	up	0.17434931779188206
neutral	down	-0.2232389458473215
up	neutral	0.0
up	up	0.45332824545481193
up	down	-0.6293166790286409
down	neutral	0.0
down	up	-0.492068615544135
down	down	0.3622022004628626

Tabelle: durchschnittliche Kosten (CHF) pro Fall für jede Kombination aus wahrem 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	0	0.0
neutral	up	26	4.533082262588934
neutral	down	33	-7.36688521296161
up	neutral	0	0.0
up	up	59	26.746366481833903
up	down	52	-32.72446730948933
down	neutral	0	0.0
down	up	54	-26.57170523938329
down	down	28	10.141661612960153

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)

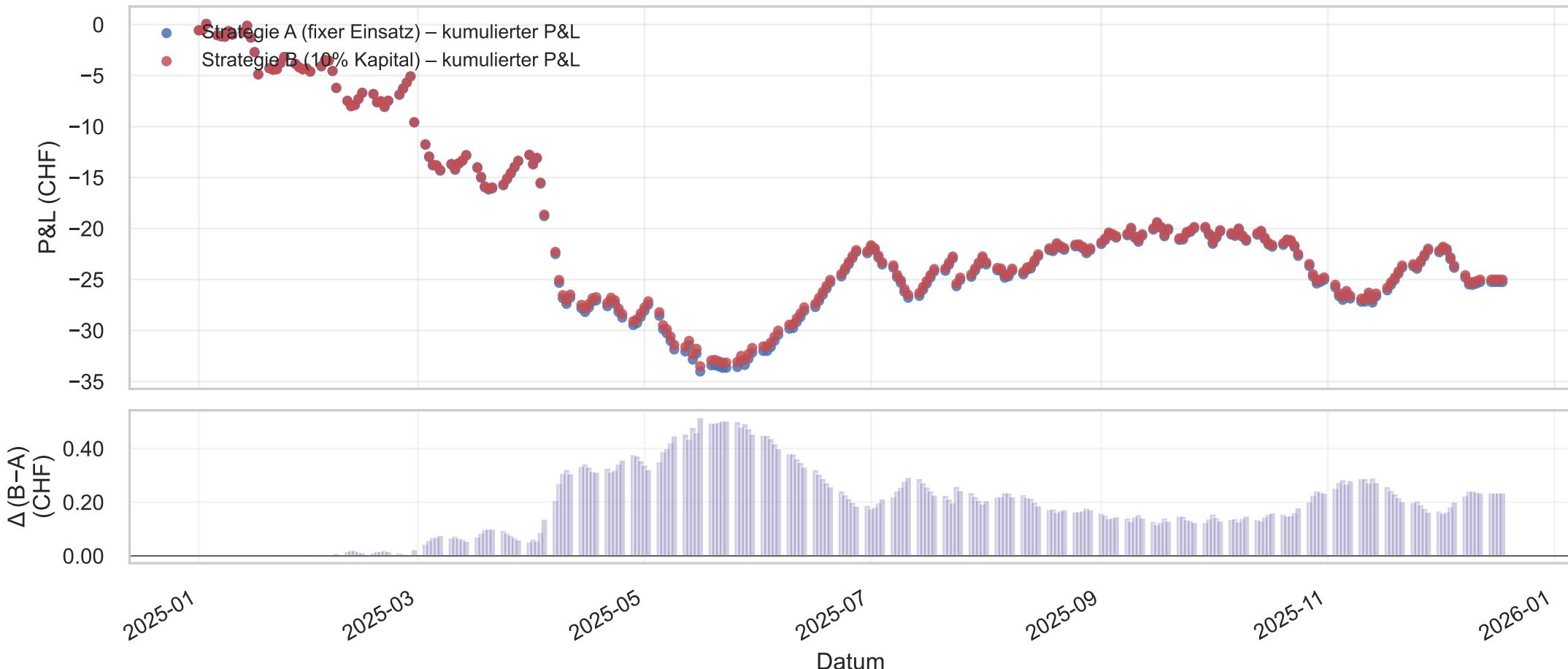


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

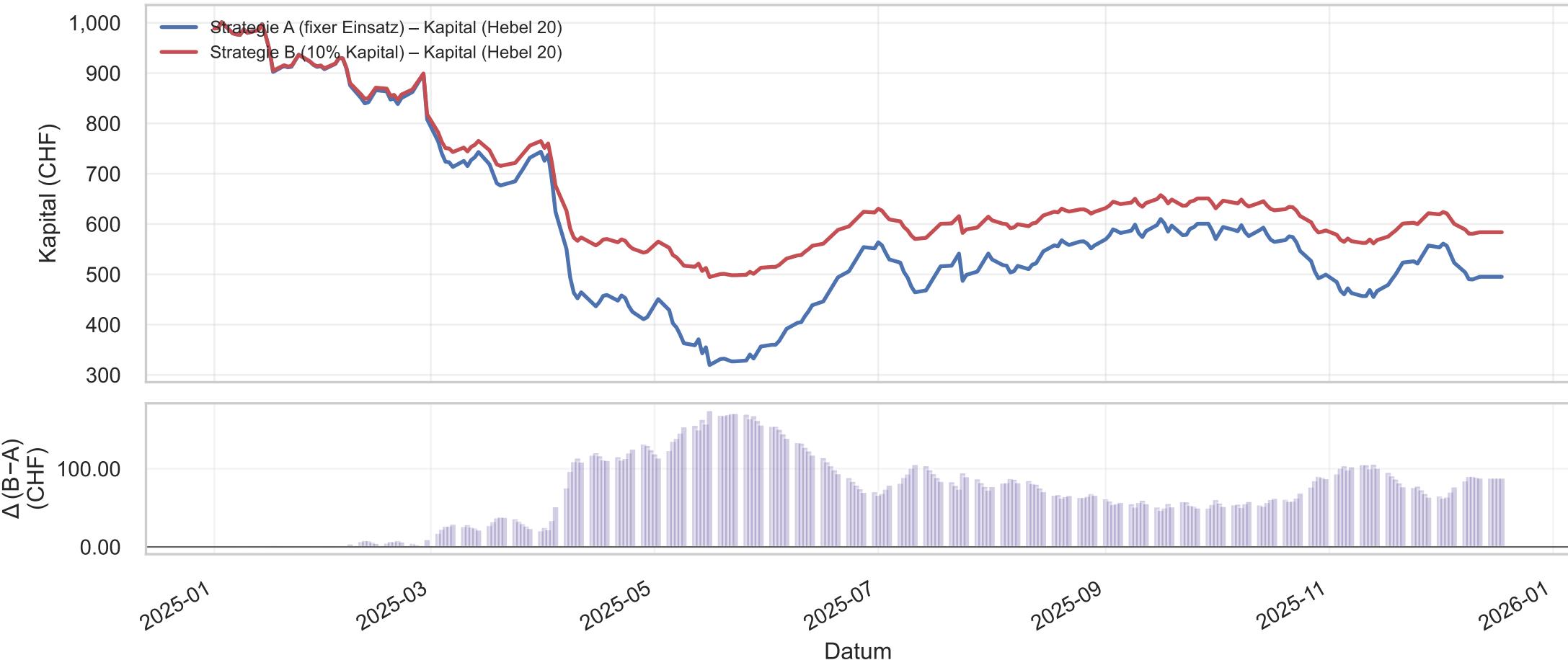


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

## 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)

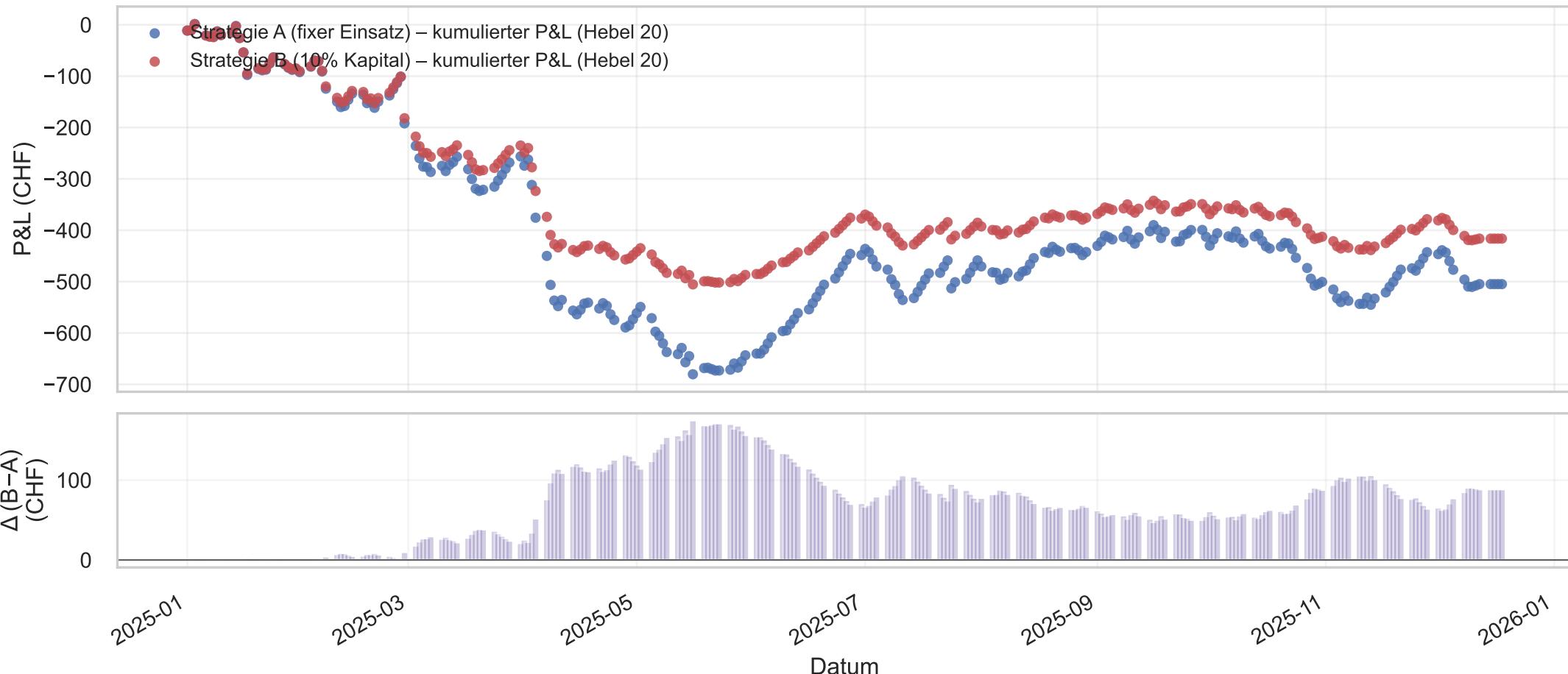
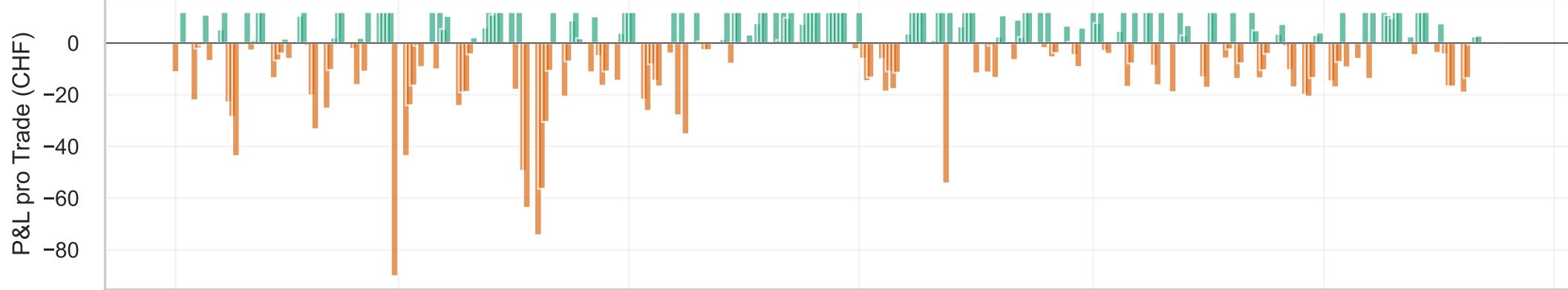


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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



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

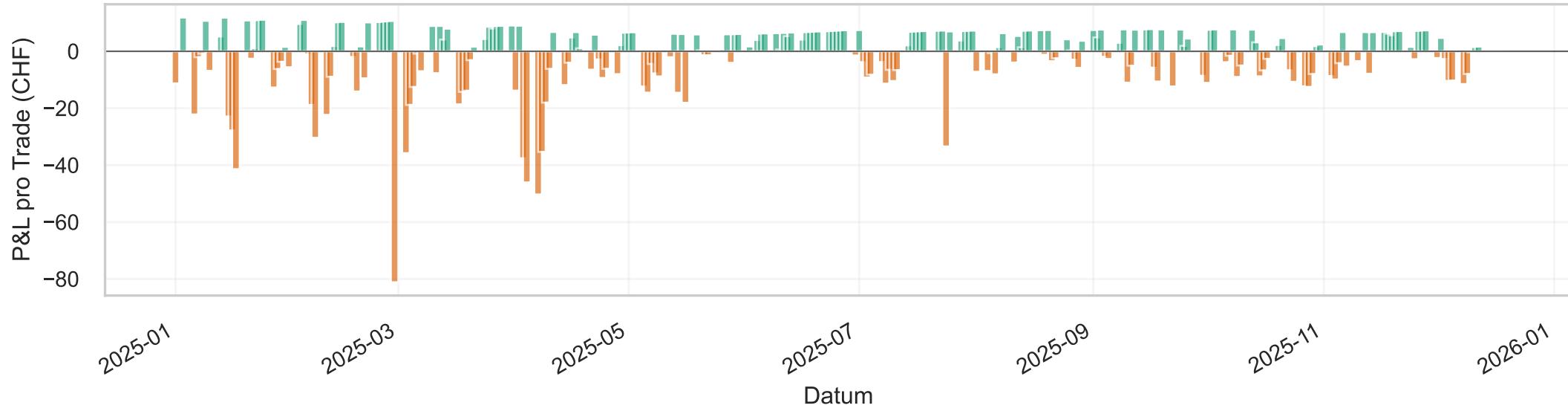


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade (nur Tage mit Trade). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

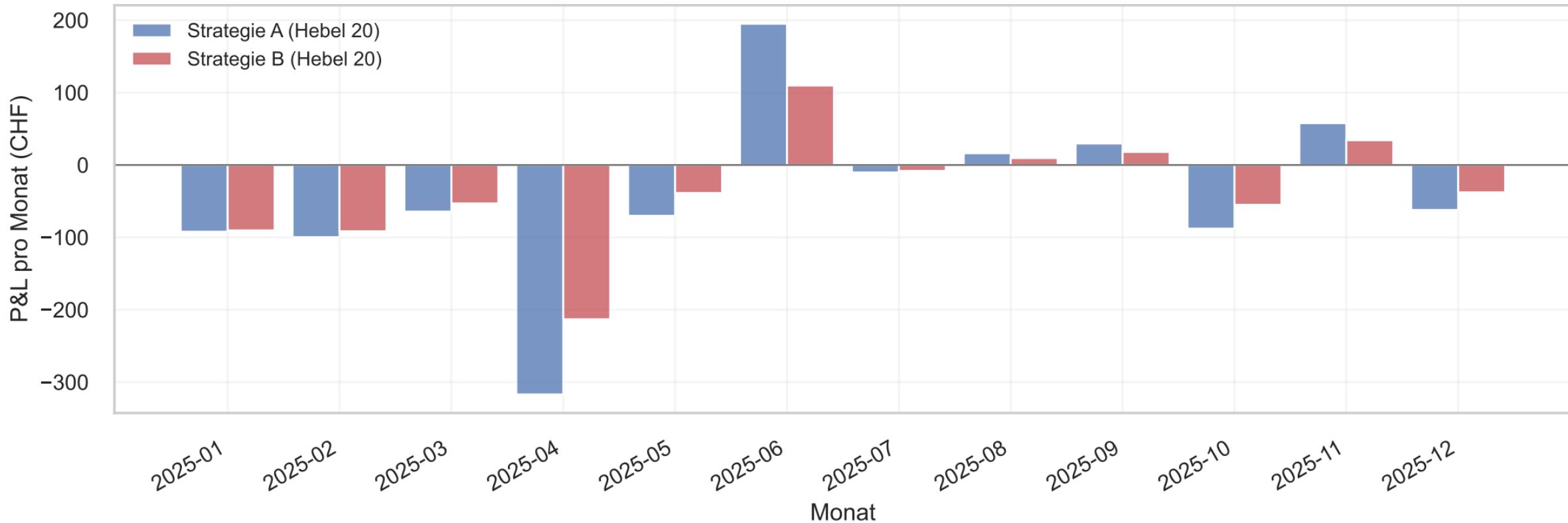


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

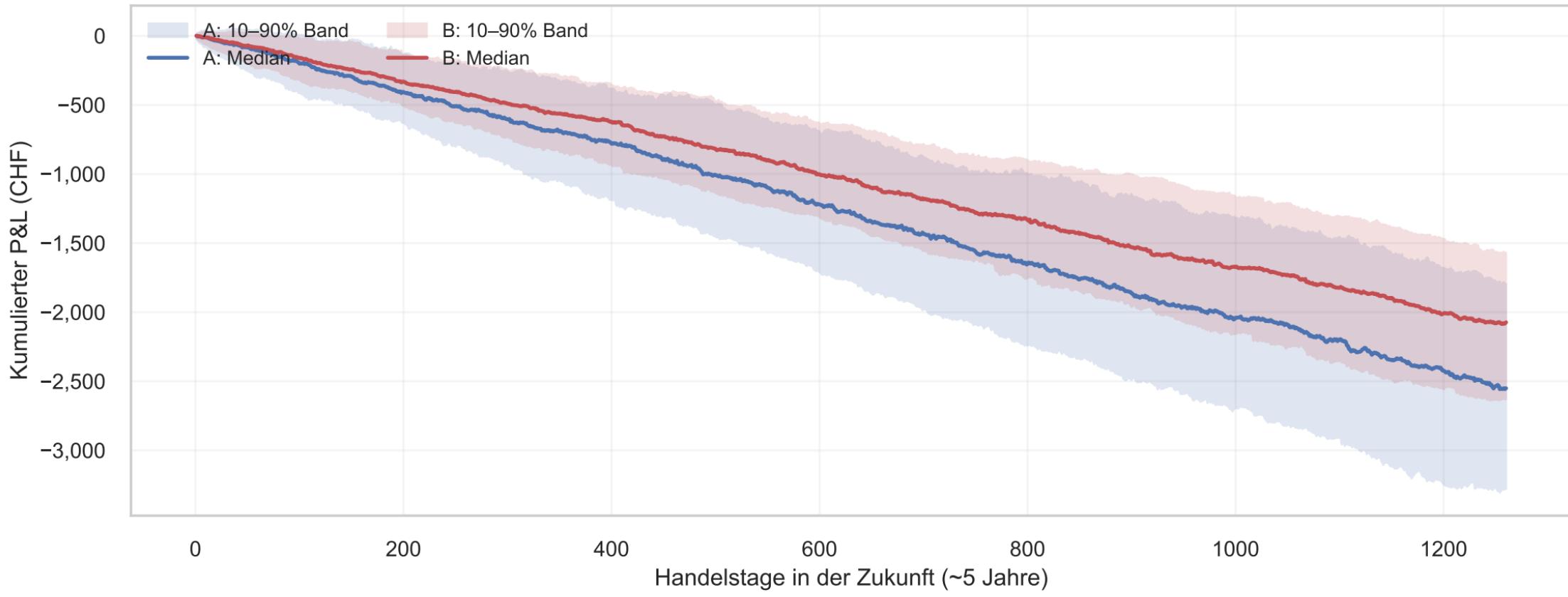


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

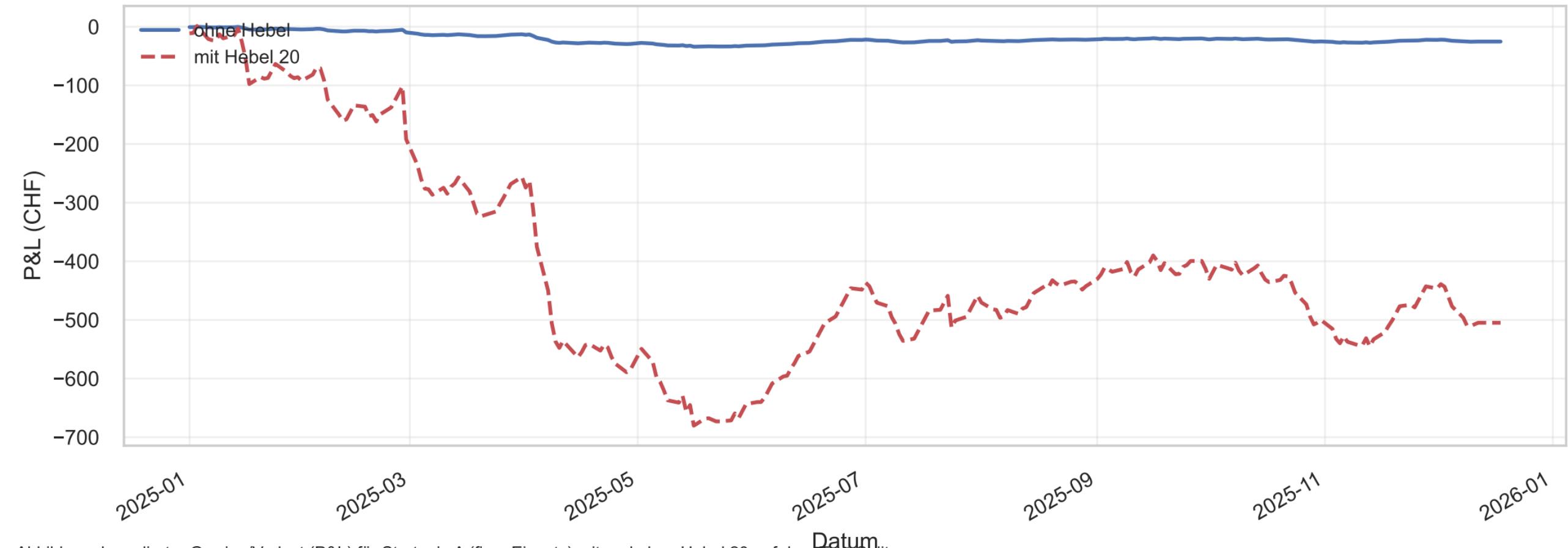


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

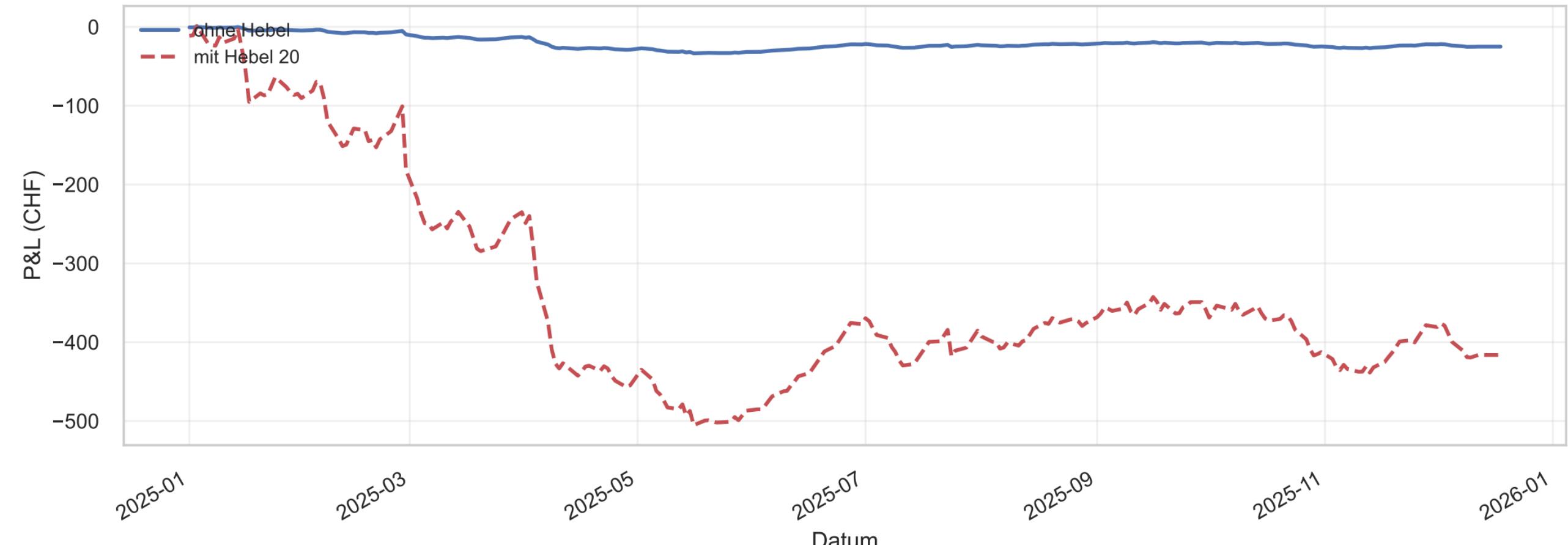


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=4, up\_threshold=0.006, down\_threshold=-0.006, 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 und B (Test-Split)

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	252
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	139 / 113
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	135 / 113
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-25.24
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-504.84
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	974.87
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	966.88
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	548.45
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	473.13

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).

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

label_true	combined_pred	mean_chf
neutral	neutral	0.0
neutral	up	0.17434931779188206
neutral	down	-0.2232389458473215
up	neutral	0.0
up	up	0.45332824545481193
up	down	-0.6293166790286409
down	neutral	0.0
down	up	-0.492068615544135
down	down	0.3622022004628626

Tabelle: durchschnittliche Kosten (CHF) pro Fall für jede Kombination aus wahrem 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	0	0.0
neutral	up	26	4.533082262588934
neutral	down	33	-7.36688521296161
up	neutral	0	0.0
up	up	59	26.746366481833903
up	down	52	-32.72446730948933
down	neutral	0	0.0
down	up	54	-26.57170523938329
down	down	28	10.141661612960153

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)

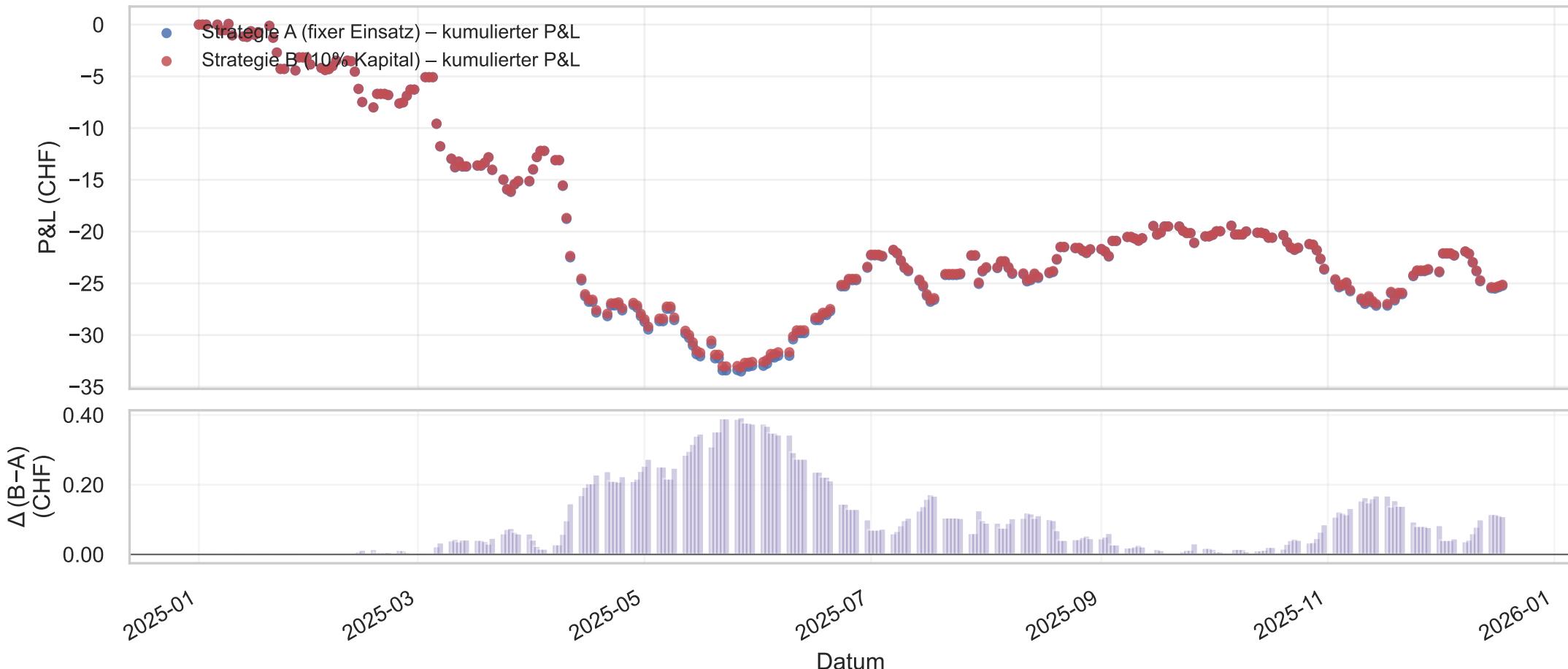


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

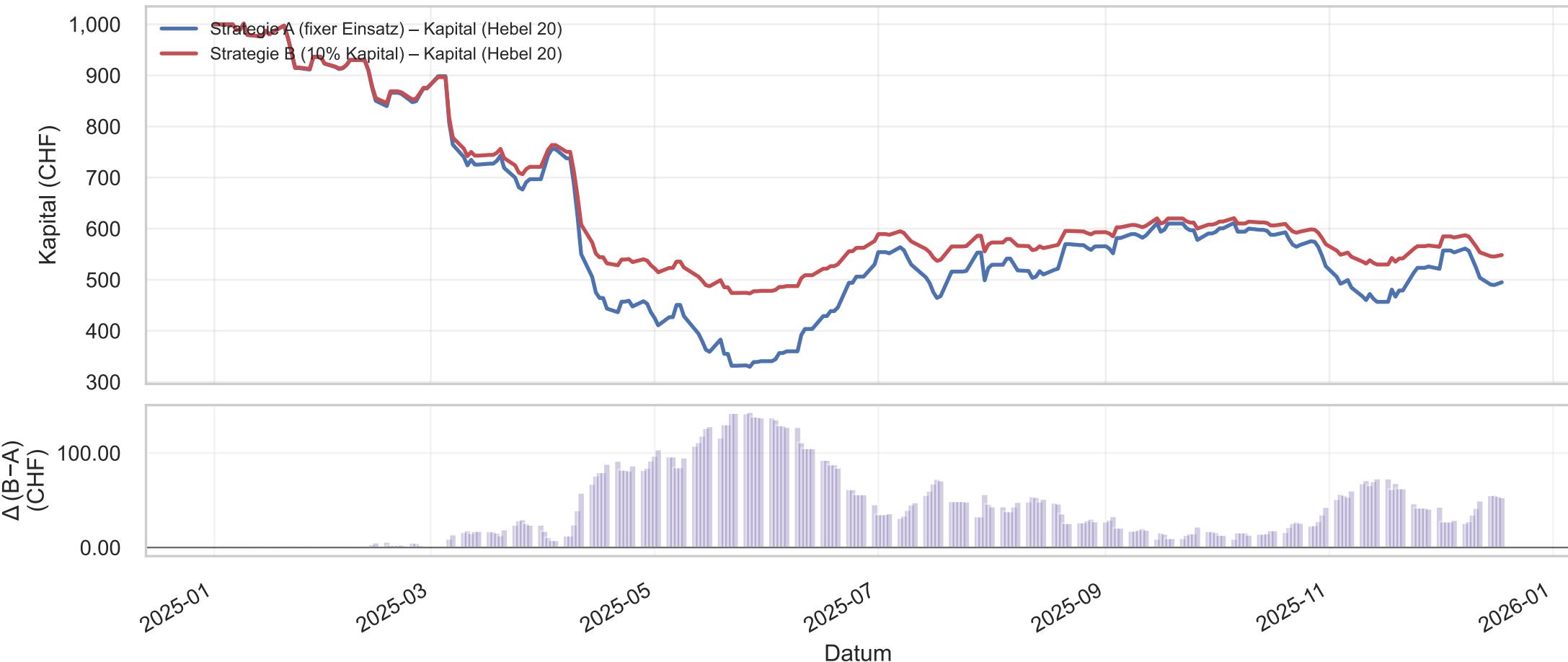


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

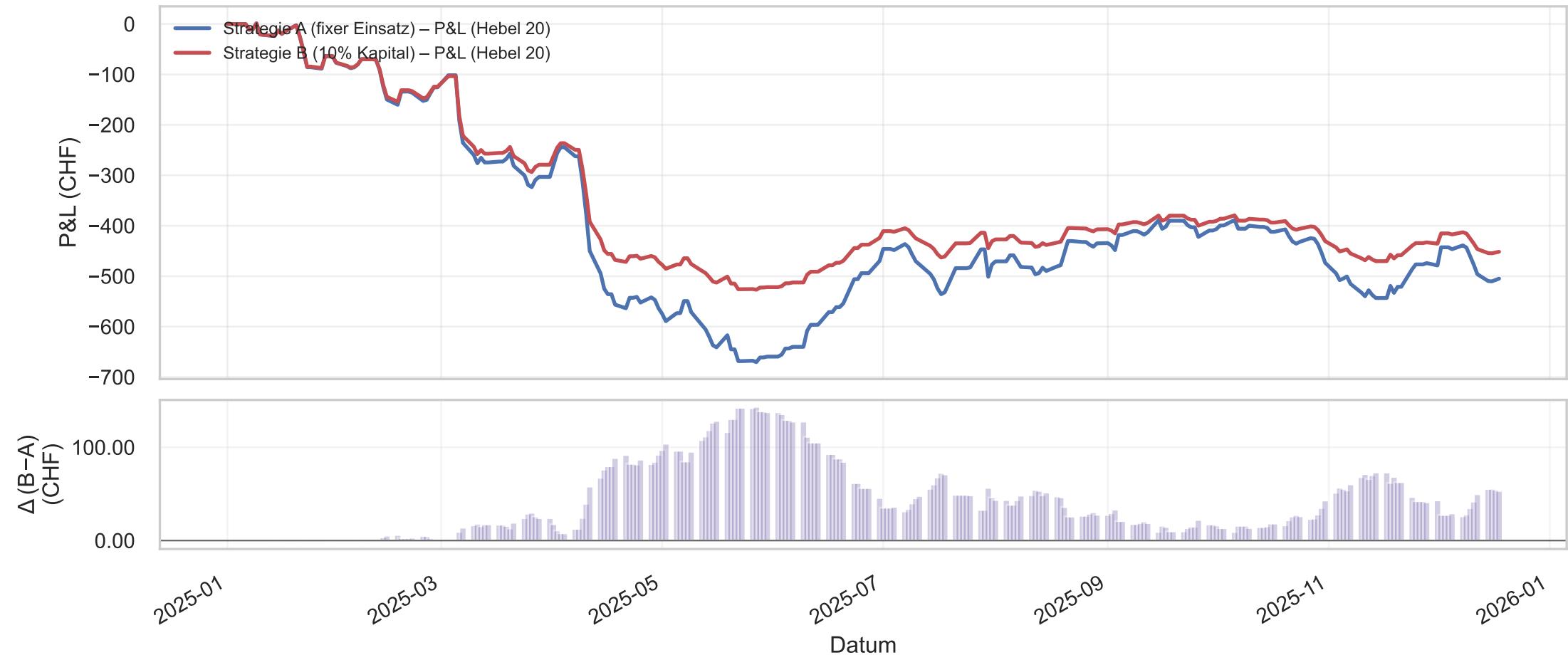


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

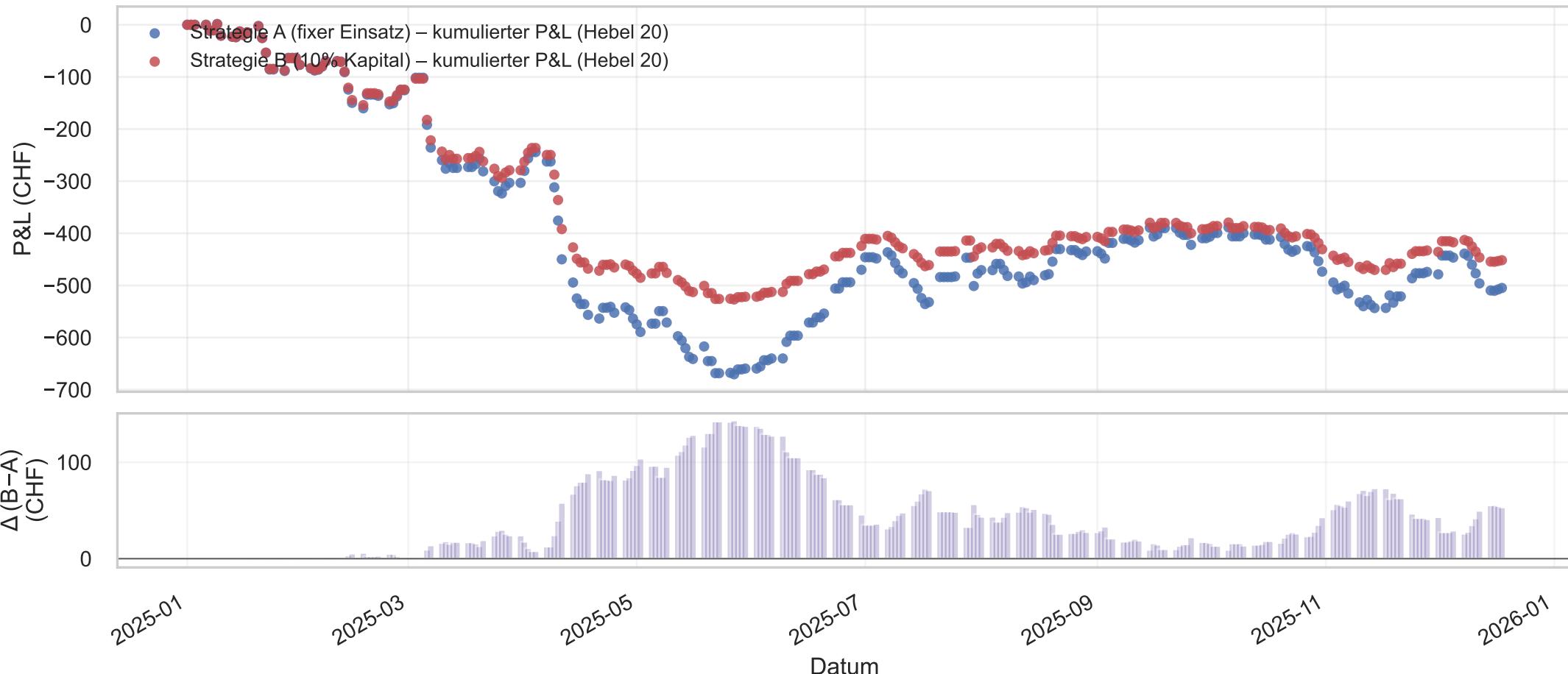
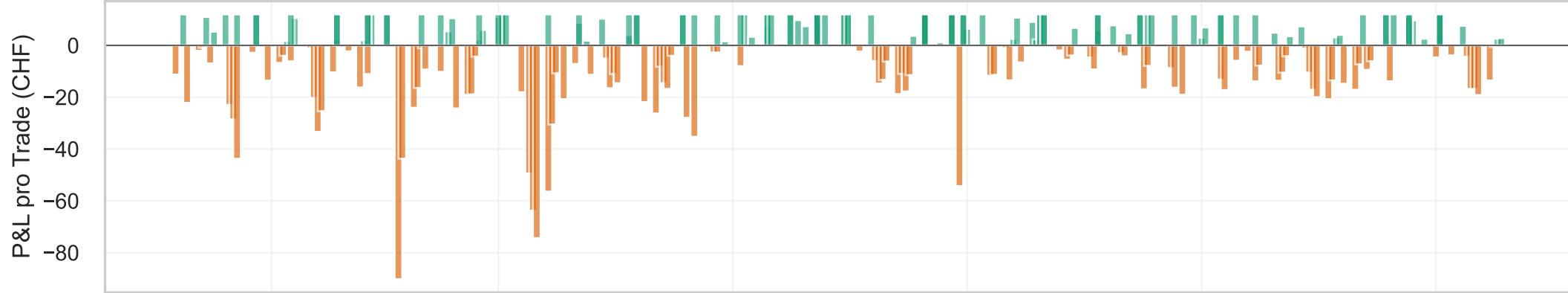


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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



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

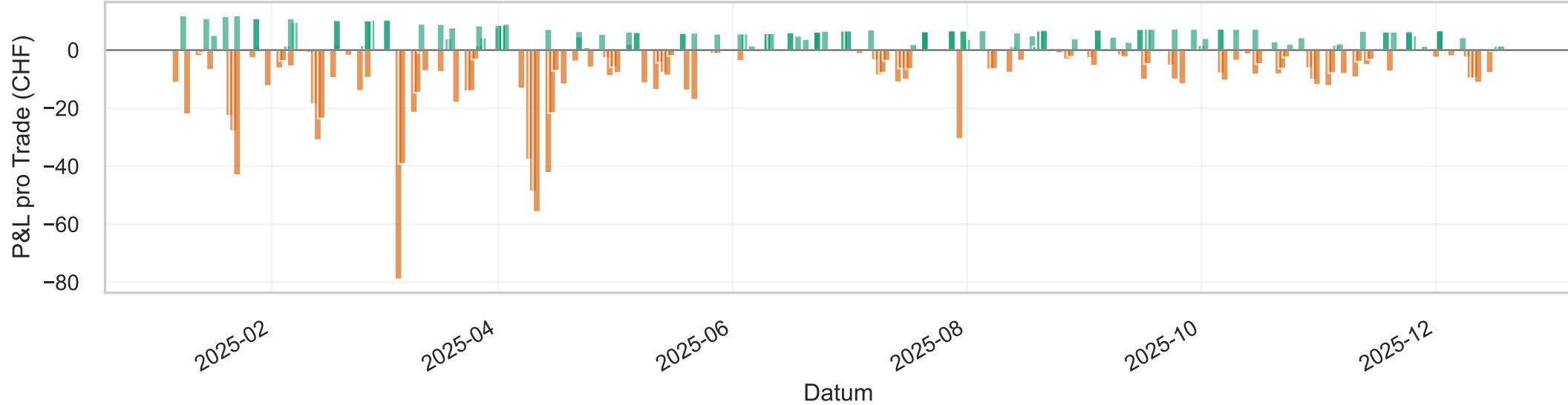


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade am Exit-Datum (Settlement). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

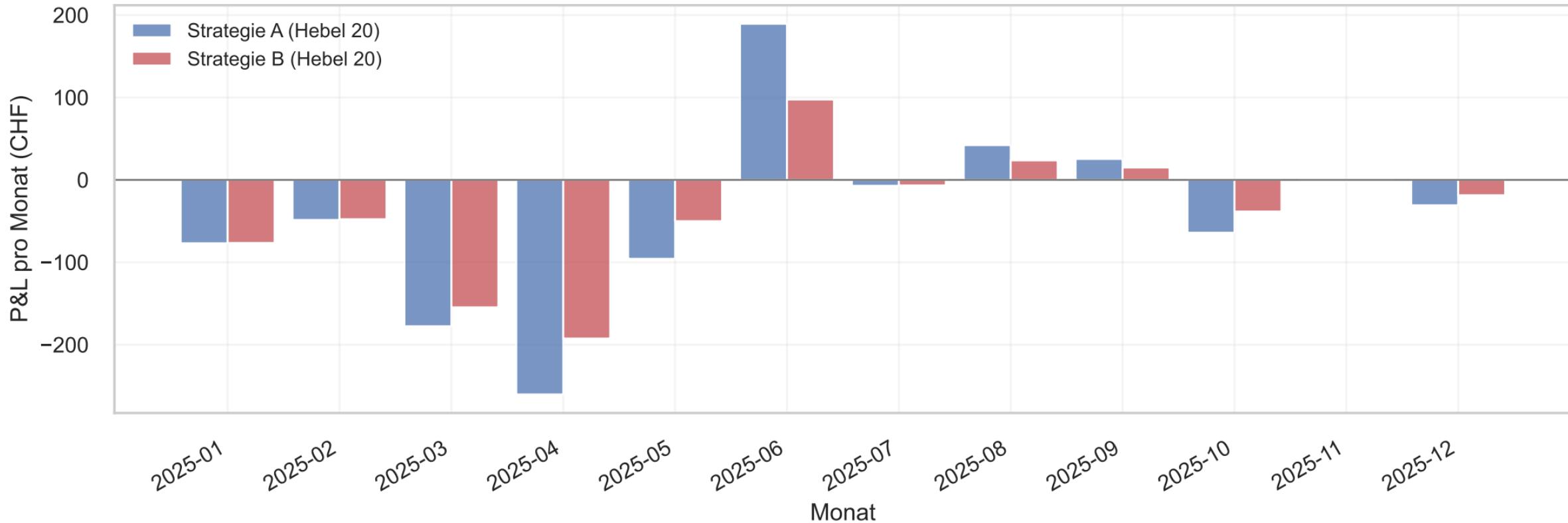


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

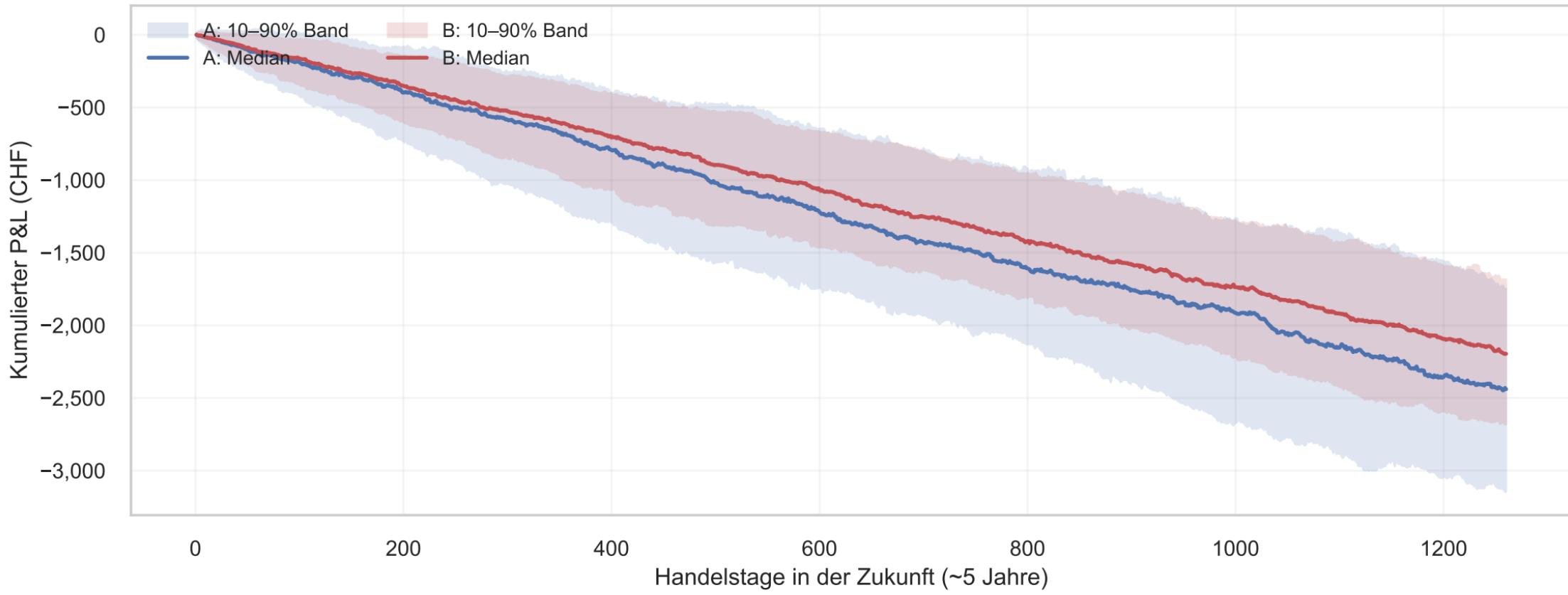


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

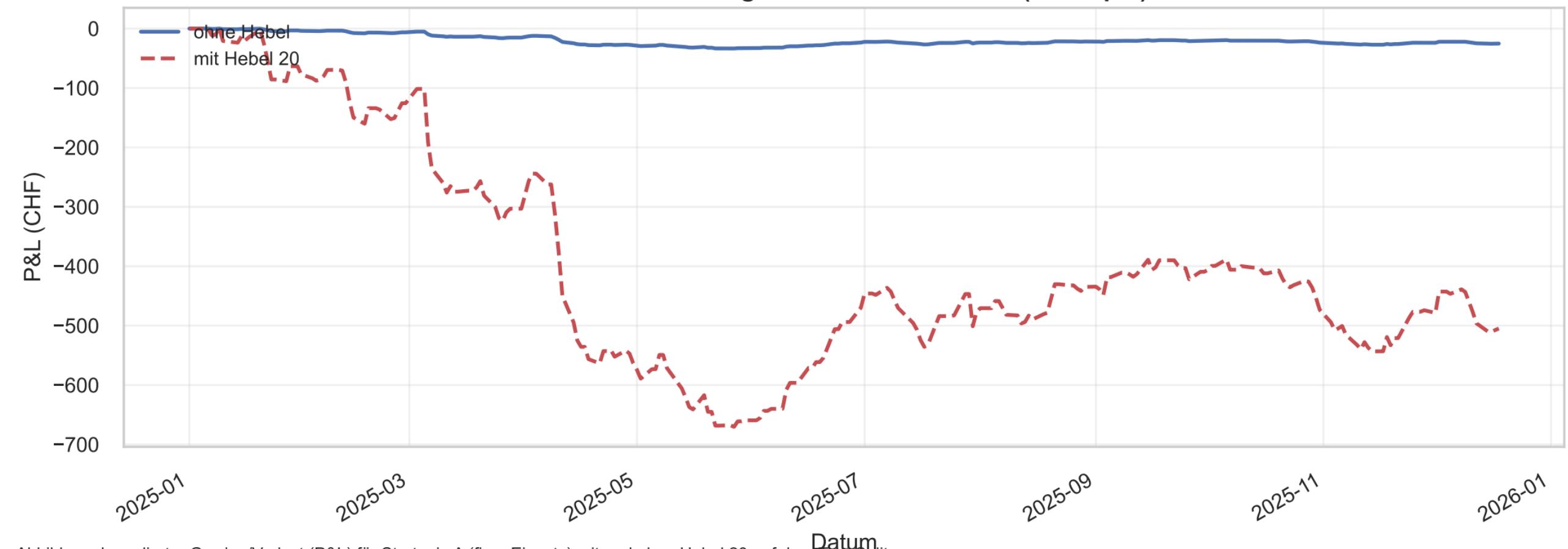


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

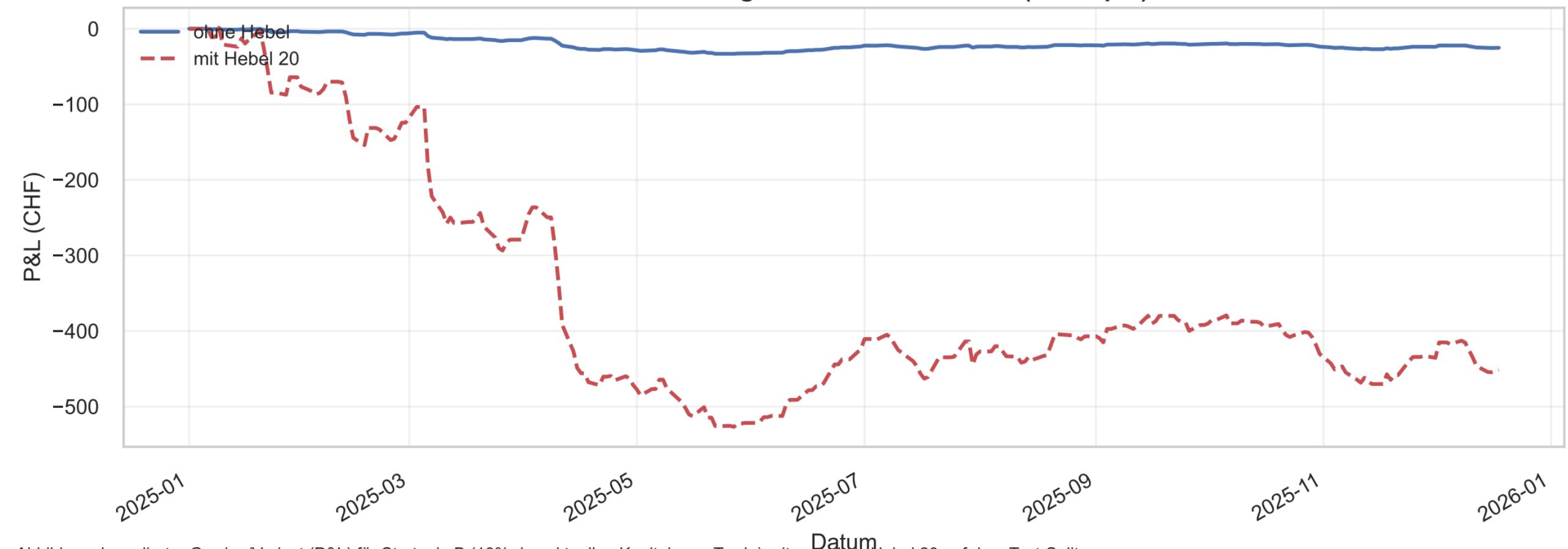


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

## Multiclass-Baseline – Variante 1: SL + TP (wie bisher)

Parameter: horizon\_days=4, up\_threshold=0.006, down\_threshold=-0.006, 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.

## Multiclass-Baseline – Variante 1: Tradesimulation – Strategien A und B (Test-Split)

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	200
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	104 / 96
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	77 / 123
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-4.84
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-96.82
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	995.15
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	991.10
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	899.92
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	833.62

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).

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

label_true	combined_pred	mean_chf
neutral	neutral	0.0
neutral	up	-0.4
neutral	down	-0.4000000000000001
up	neutral	0.0
up	up	0.4141059485597798
up	down	-0.3350878023382405
down	neutral	0.0
down	up	-0.34486057210707516
down	down	0.4157742447147011

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

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

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	17	0.0
neutral	up	16	-6.4
neutral	down	26	-10.400000000000002
up	neutral	20	0.0
up	up	54	22.36172122222811
up	down	37	-12.398248686514897
down	neutral	15	0.0
down	up	34	-11.725259451640555
down	down	33	13.720550075585136

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

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

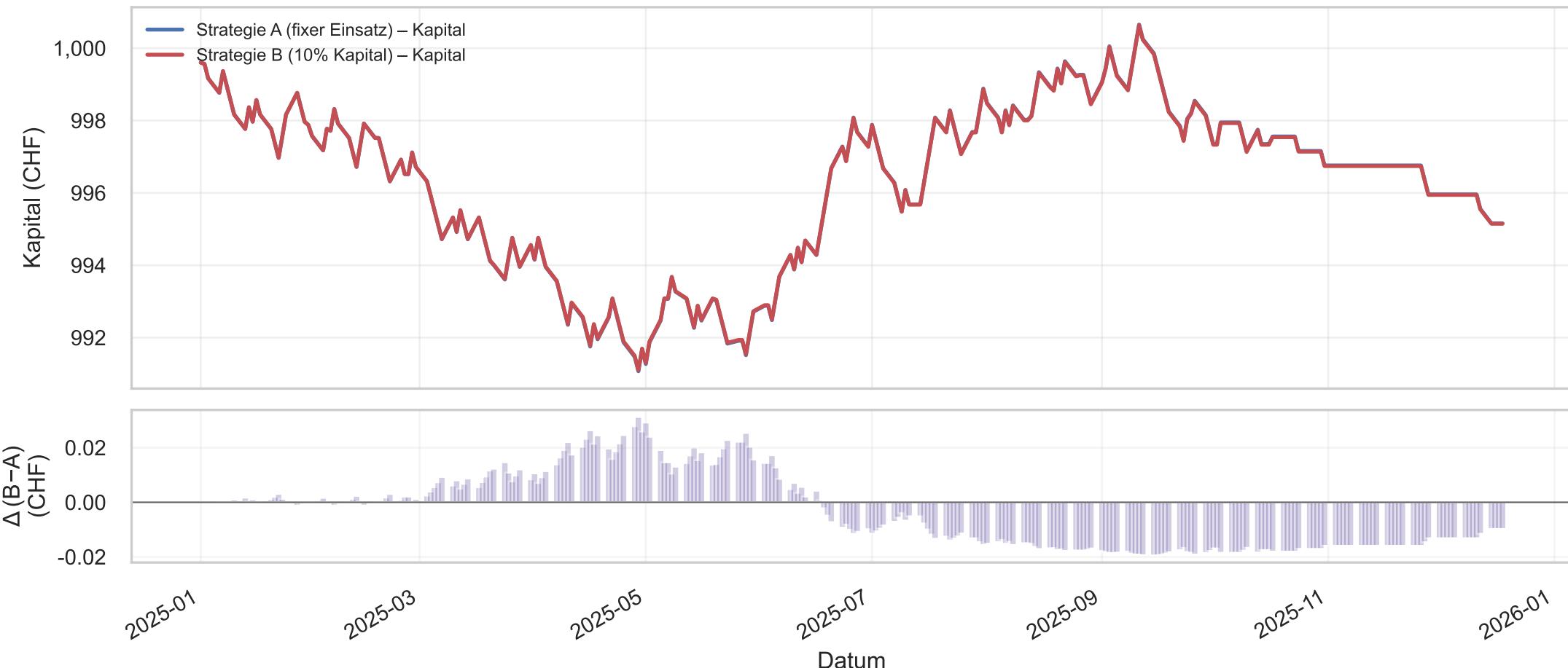


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

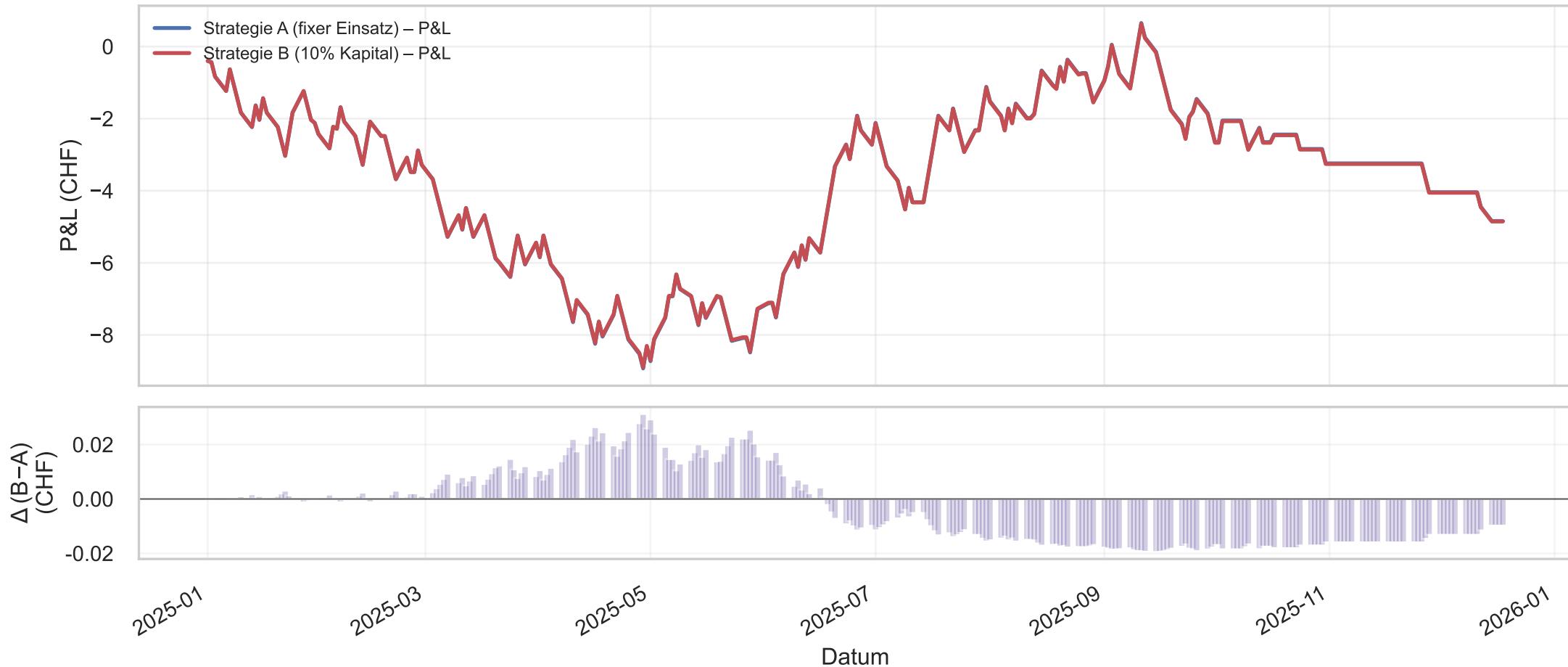


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

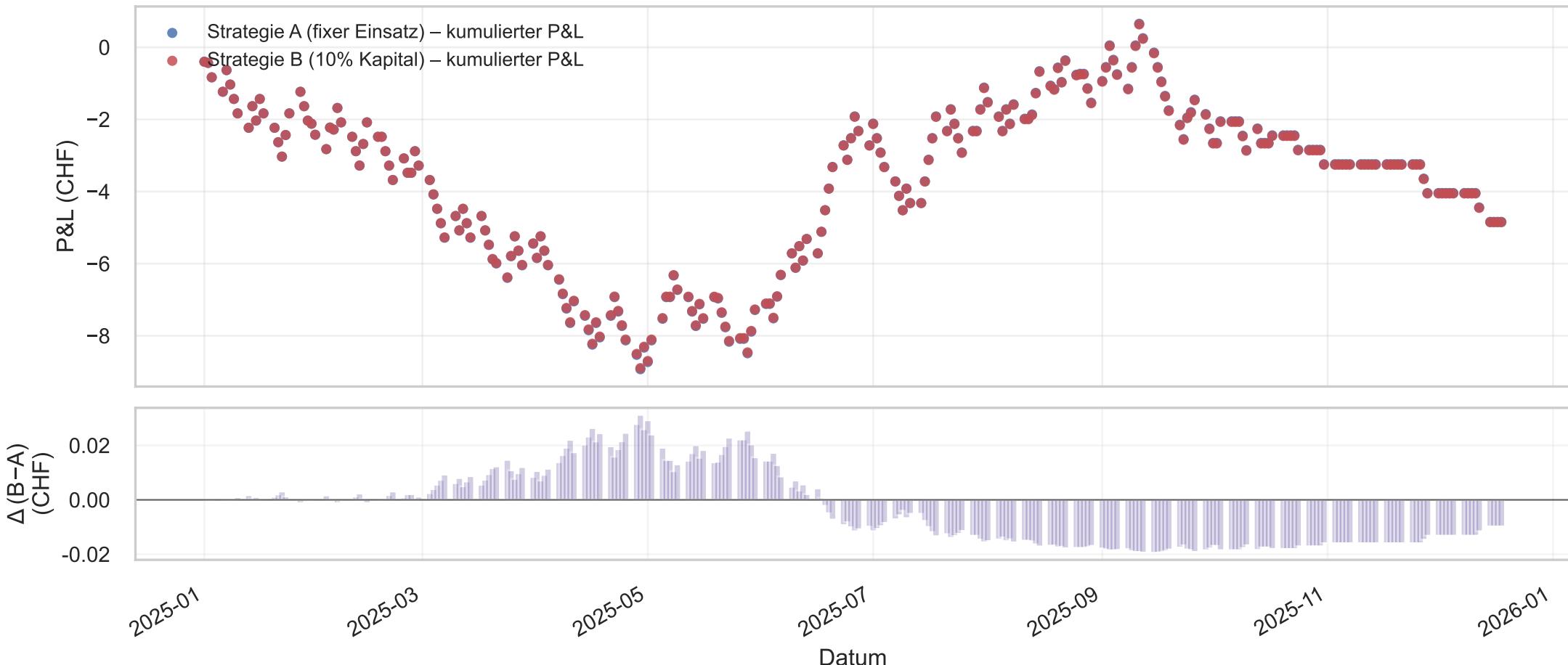


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

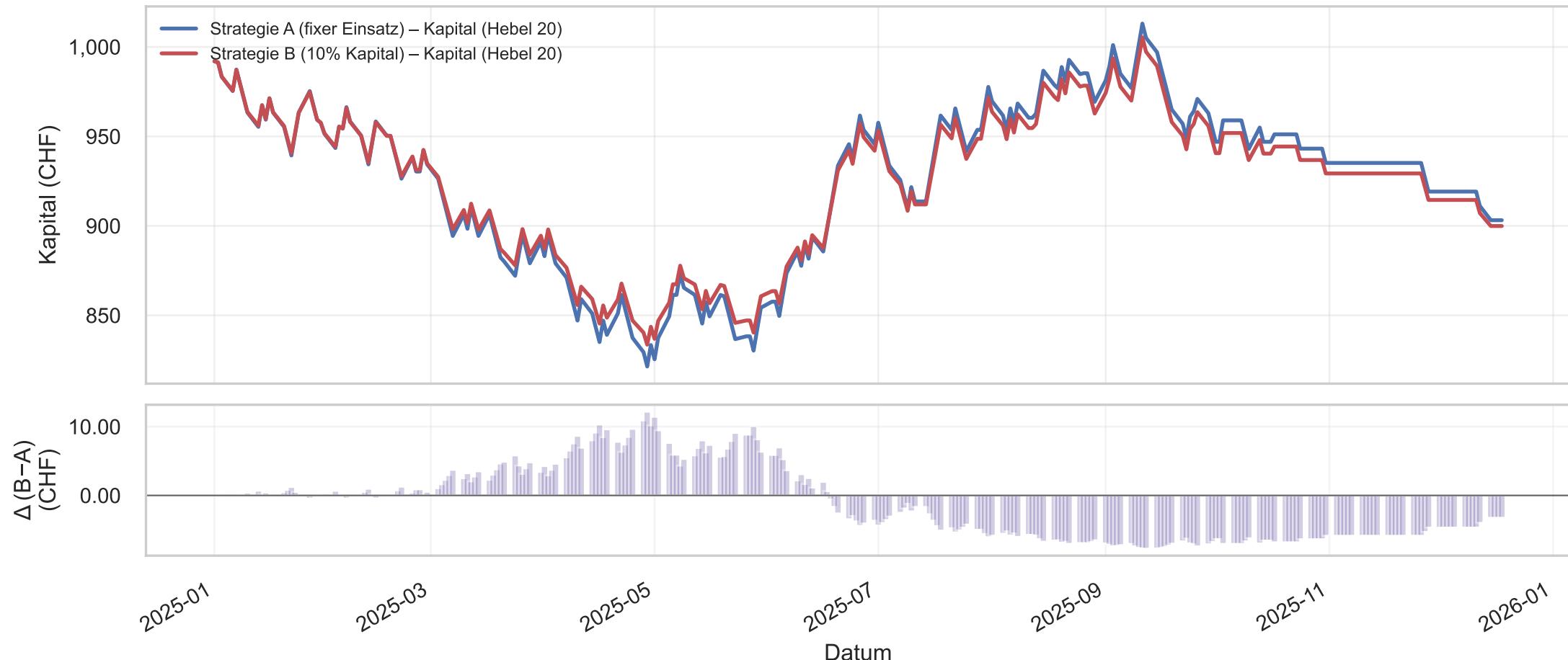


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

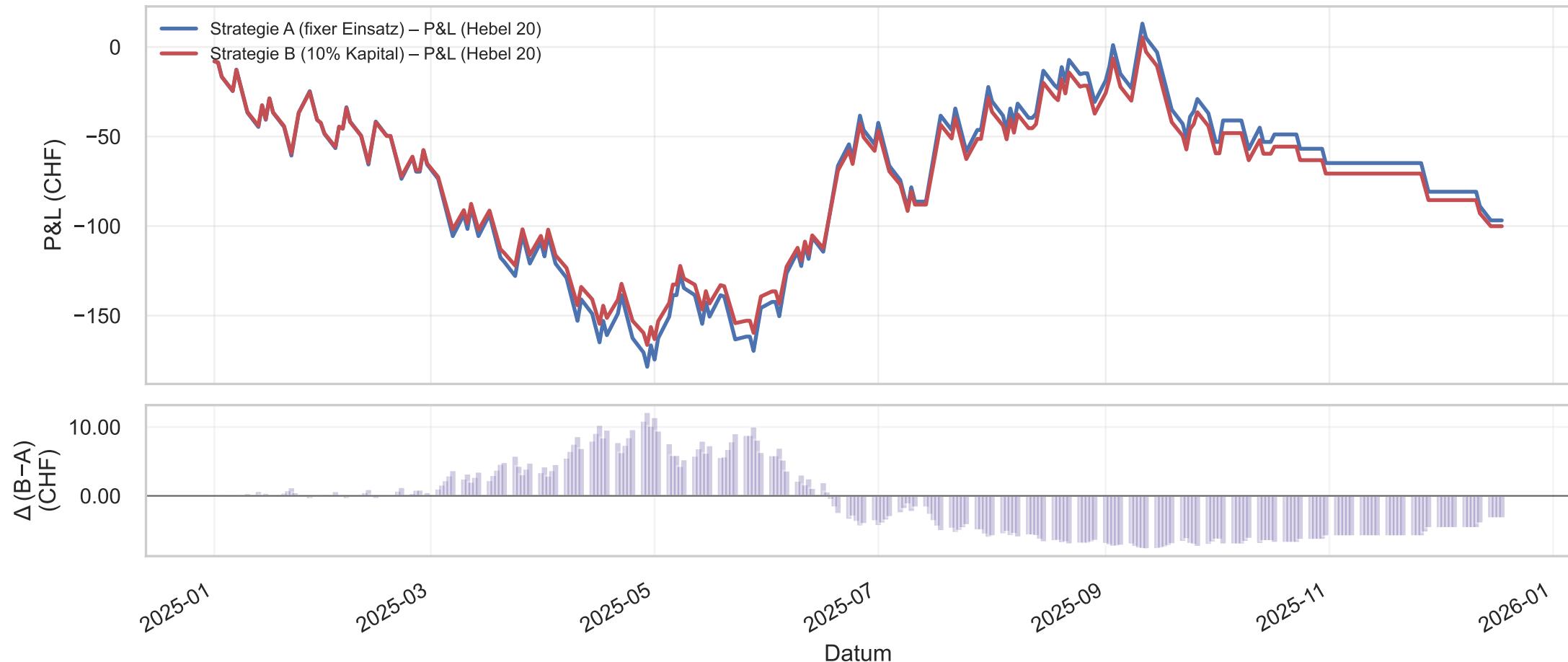


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B mit Hebel 20. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

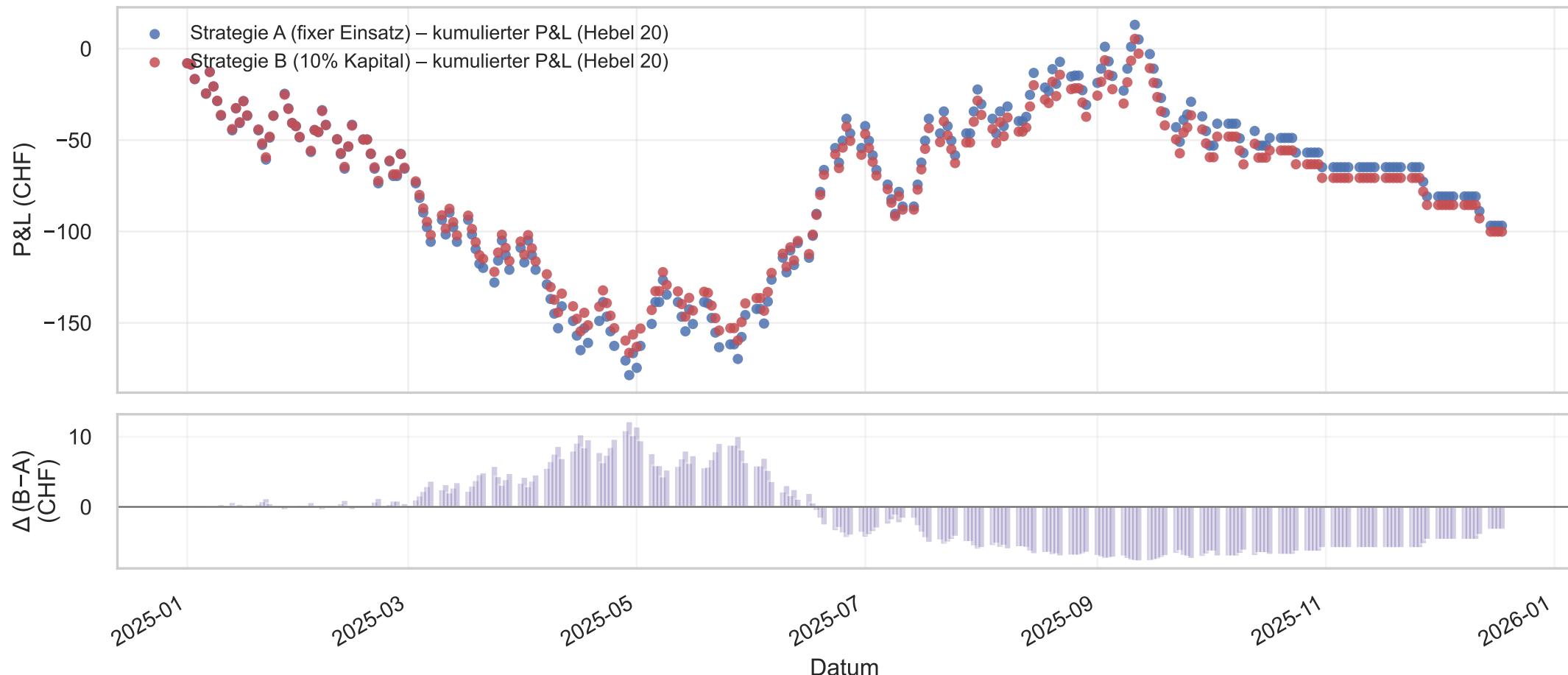
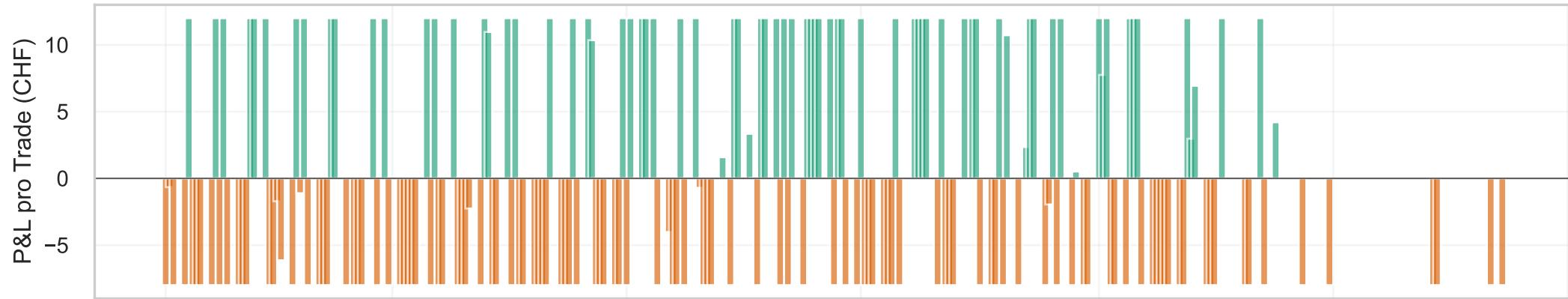


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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



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

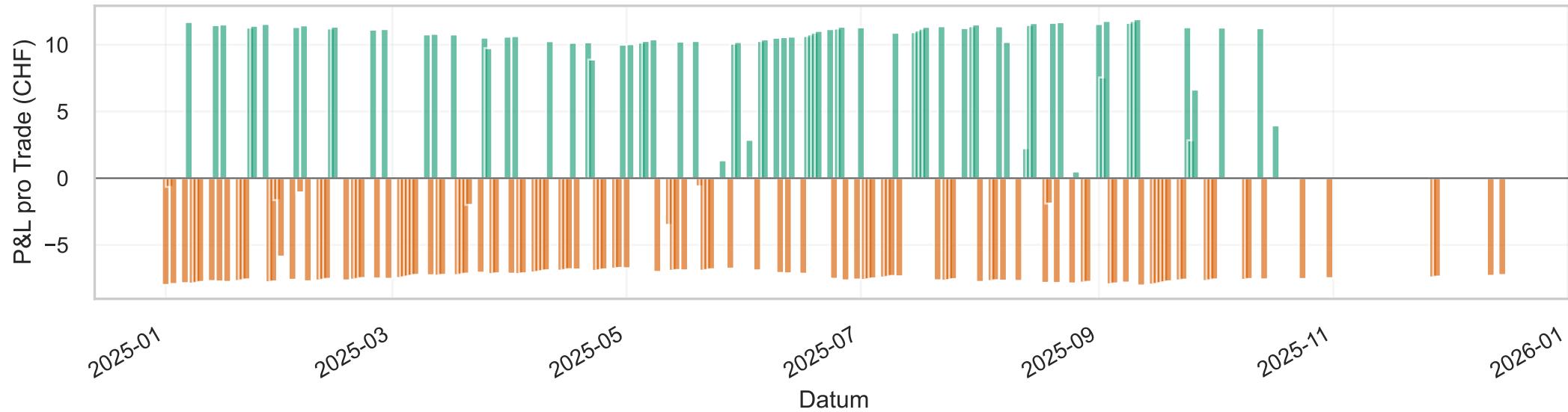


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade (nur Tage mit Trade). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

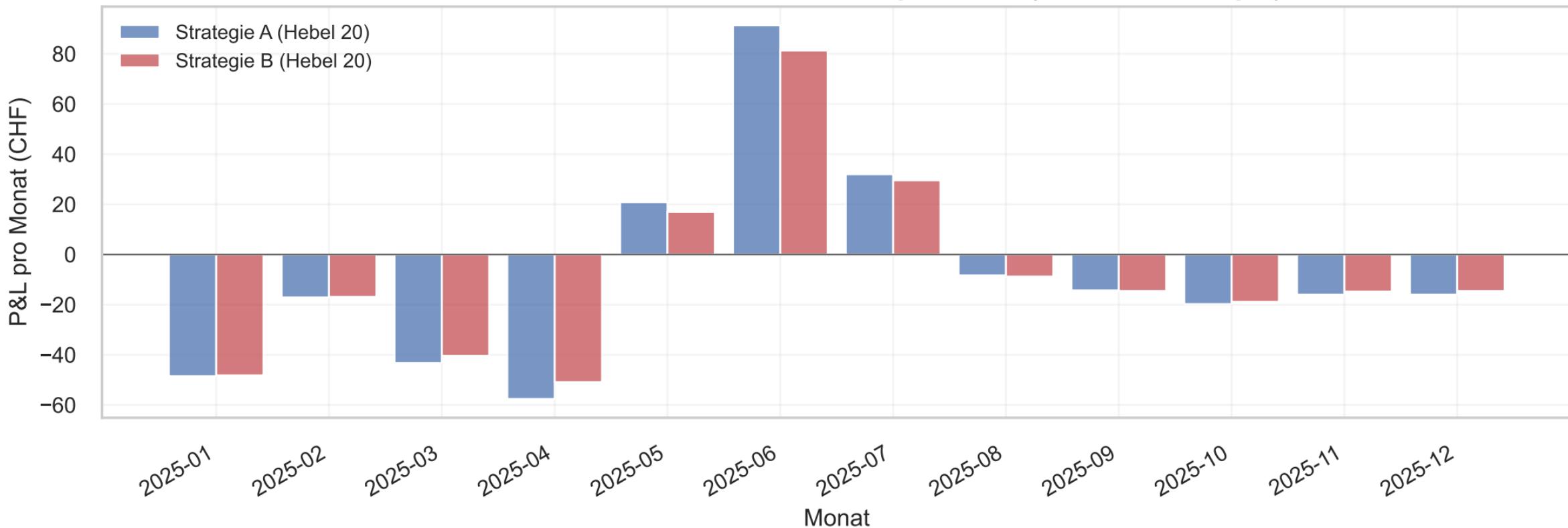


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

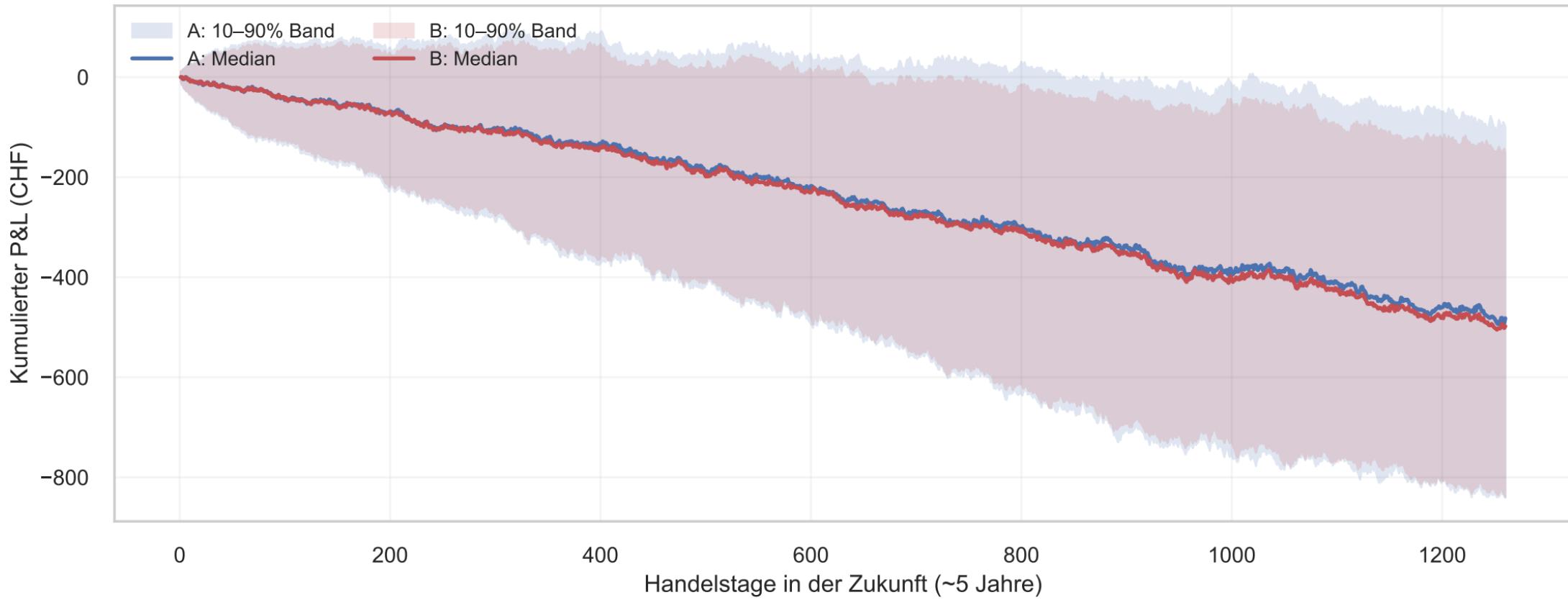


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

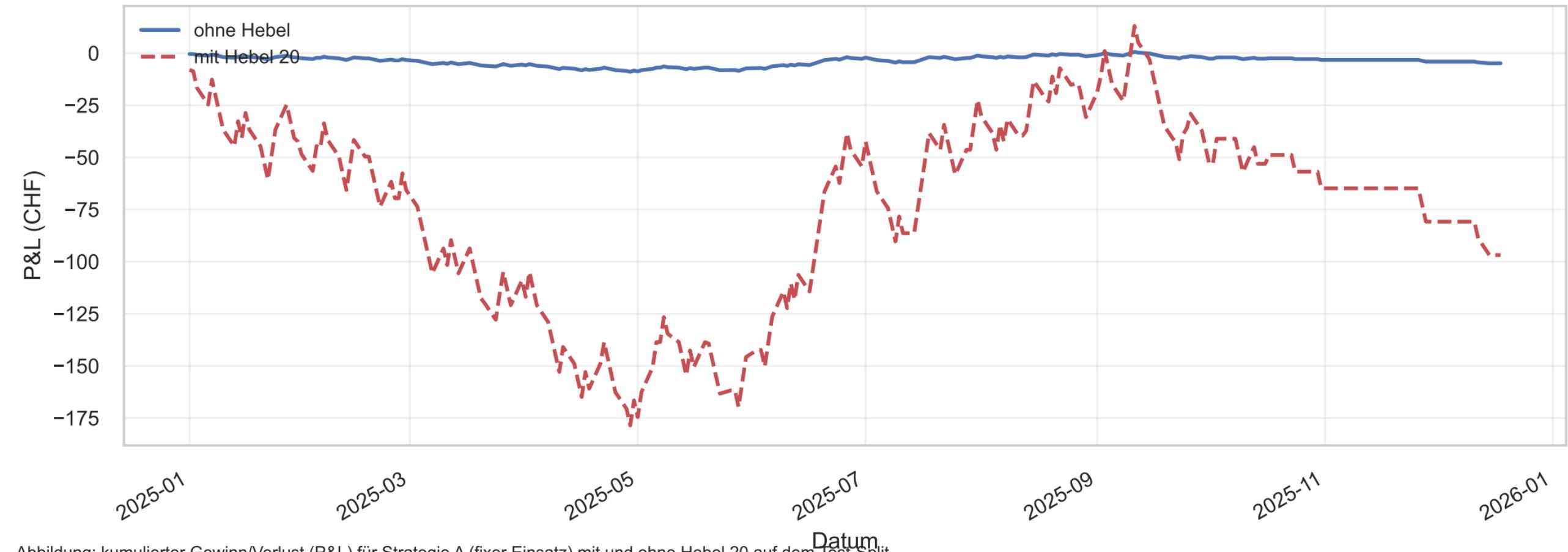


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

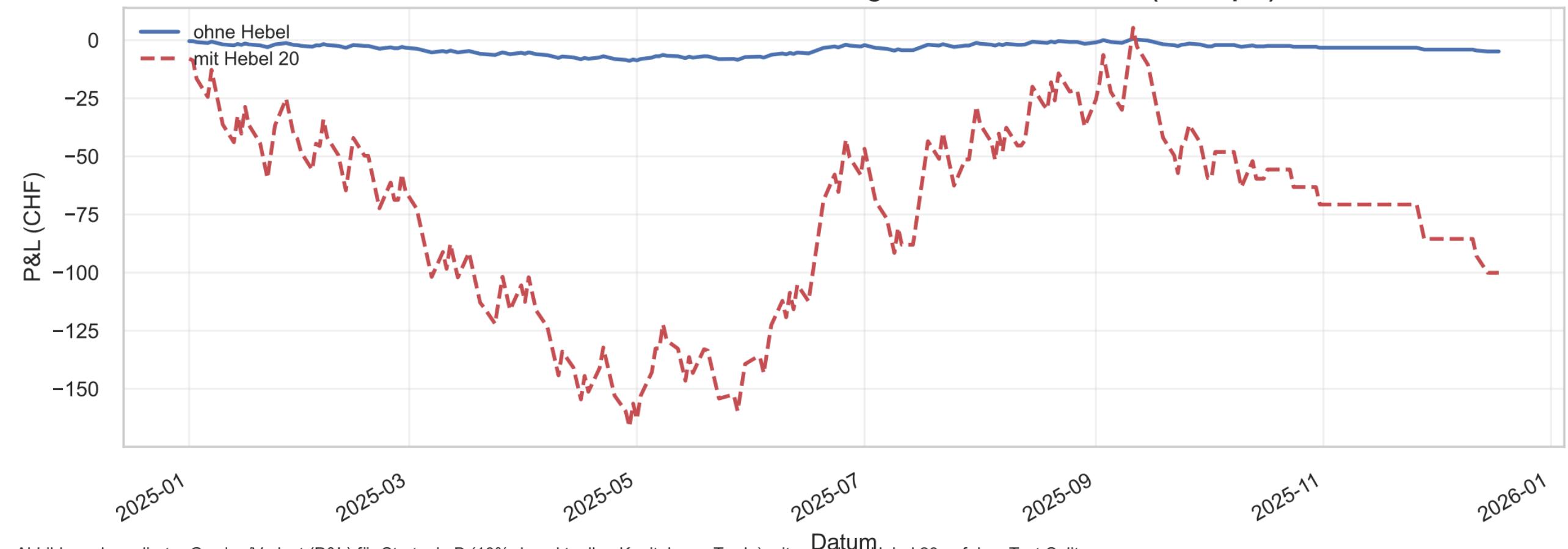


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=4, up\_threshold=0.006, down\_threshold=-0.006, 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.

## Multiclass-Baseline – Variante 2: Tradesimulation – Strategien A und B (Test-Split)

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	200
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	104 / 96
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	103 / 96
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-27.33
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-546.54
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	972.97
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	969.99
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	560.43
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	532.73

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).

## Multiclass-Baseline – Variante 2: Kostenmatrix – durchschnittliche Kosten pro Fall (Strategie A, Test-Spl

label_true	combined_pred	mean_chf
neutral	neutral	0.0
neutral	up	-0.05143281474670796
neutral	down	-0.44741183823613134
up	neutral	0.0
up	up	0.3982766798026163
up	down	-0.7422601342302847
down	neutral	0.0
down	up	-0.5807022881209937
down	down	0.3281626801953429

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

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

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	17	0.0
neutral	up	16	-0.8229250359473274
neutral	down	26	-11.632707794139415
up	neutral	20	0.0
up	up	54	21.50694070934128
up	down	37	-27.463624966520534
down	neutral	15	0.0
down	up	34	-19.743877796113786
down	down	33	10.829368446446315

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

## Multiclass-Baseline – 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.

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

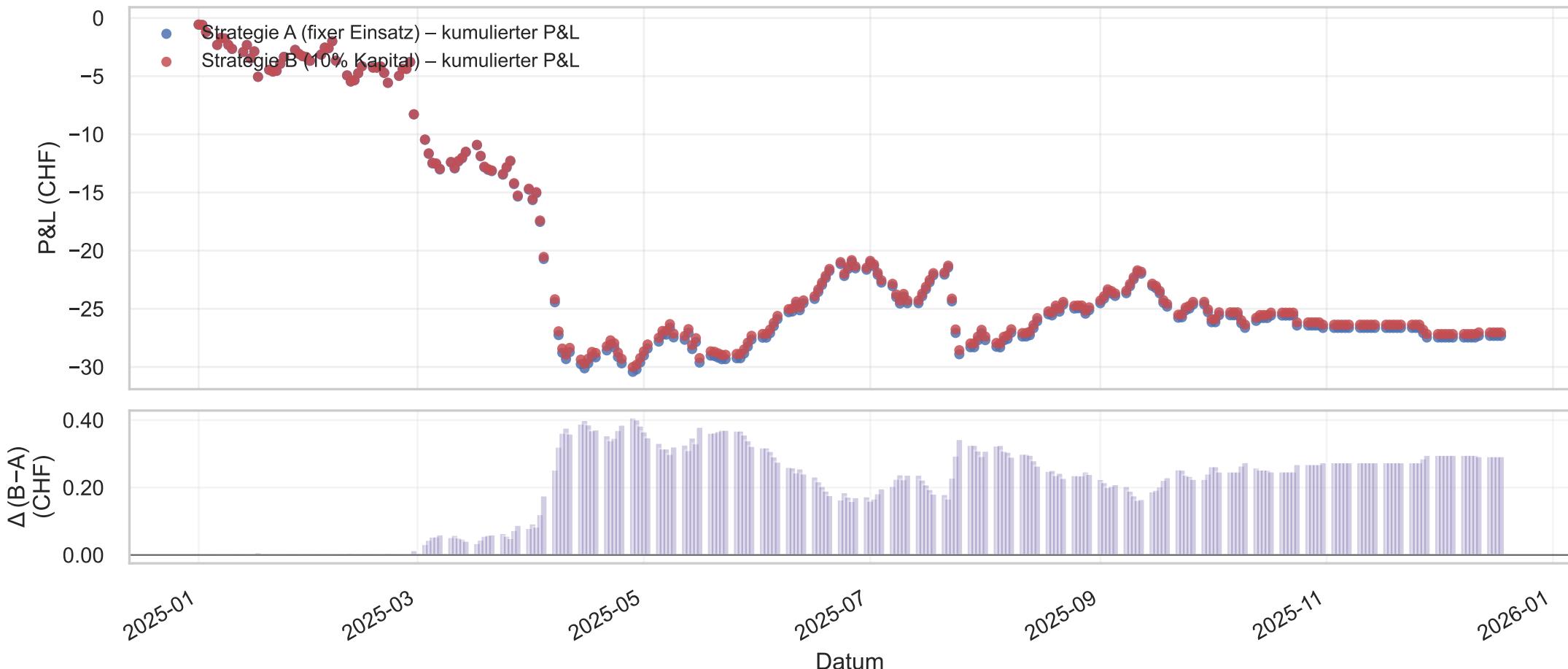


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

## Multiclass-Baseline – 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.

## Multiclass-Baseline – 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.

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

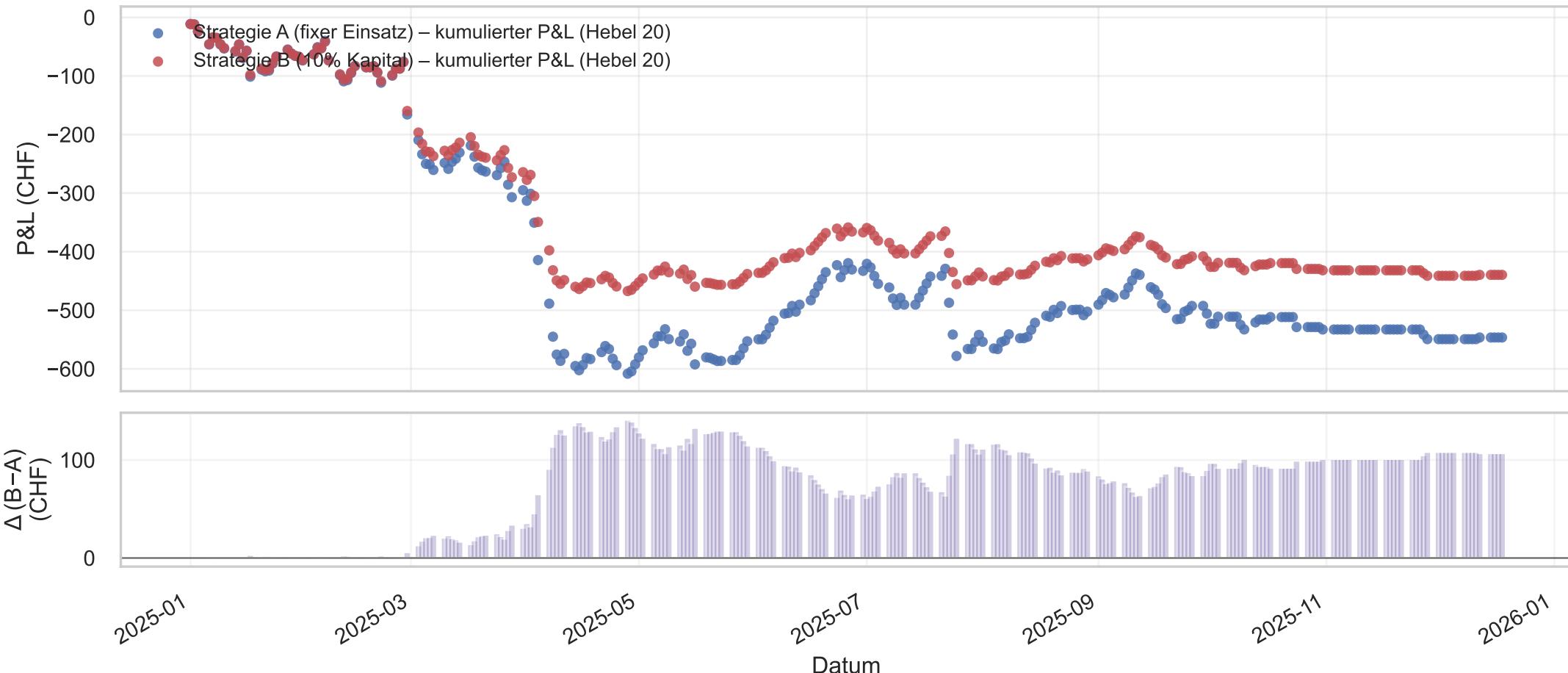
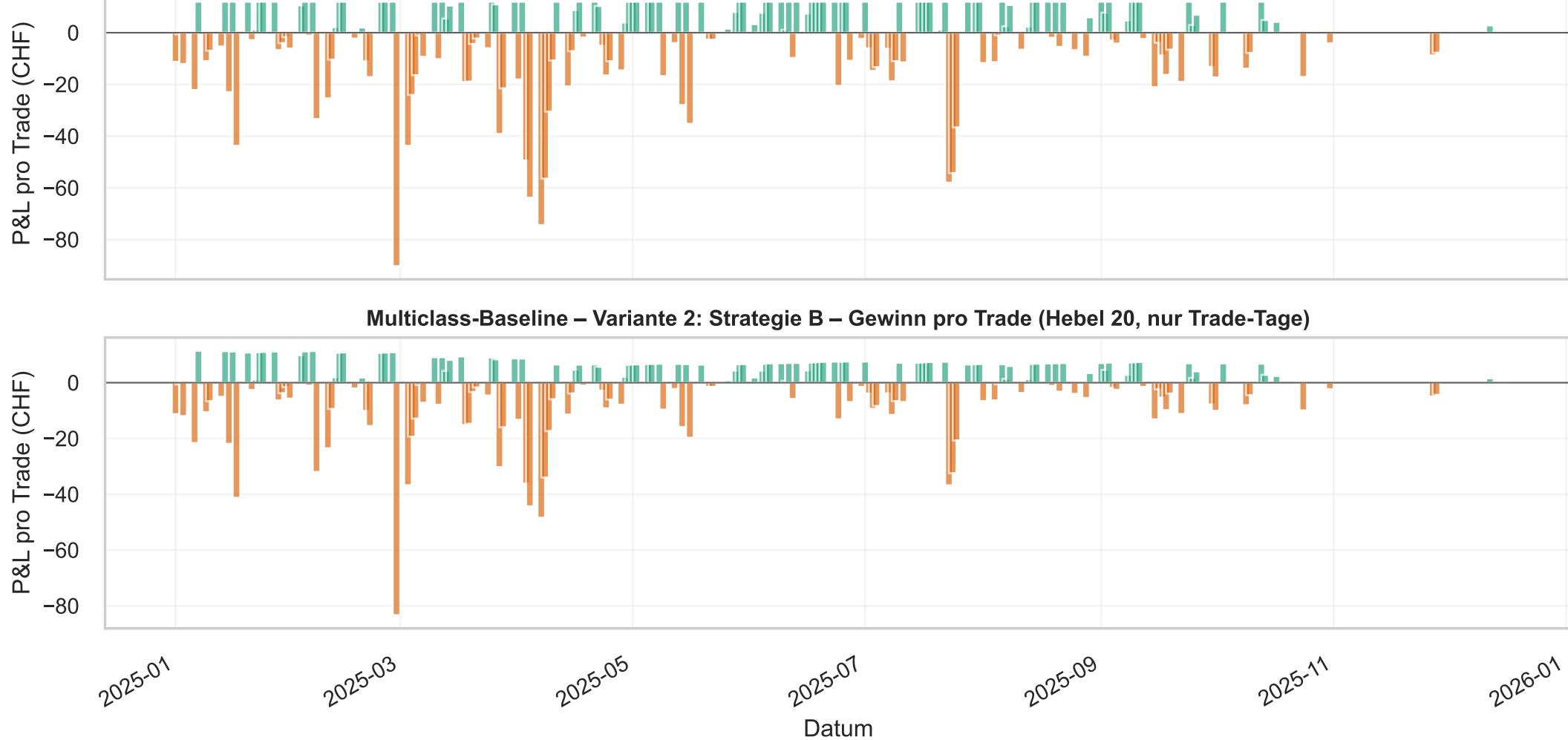


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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



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

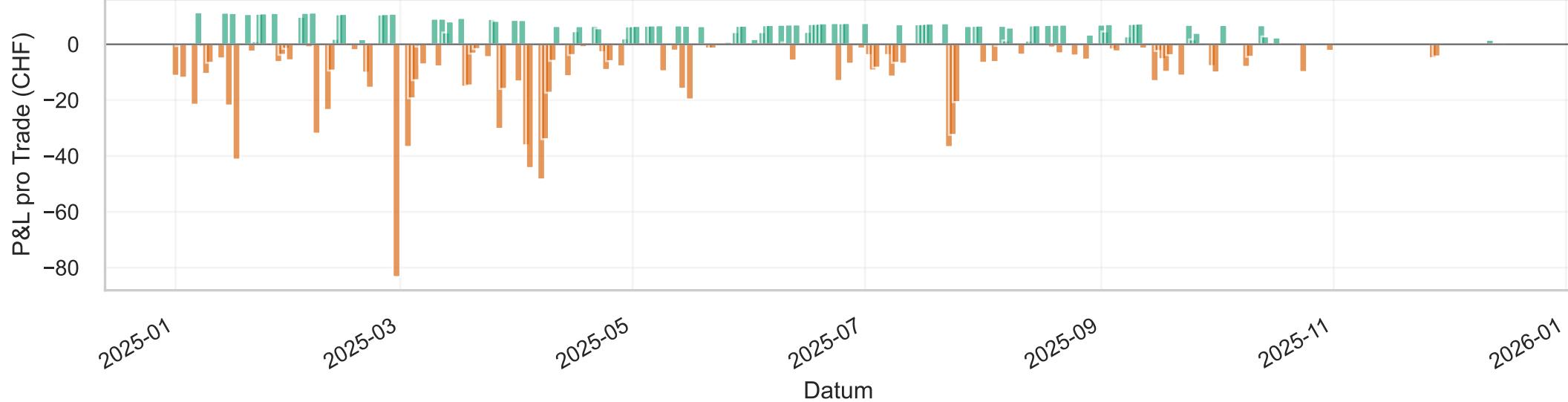


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade (nur Tage mit Trade). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

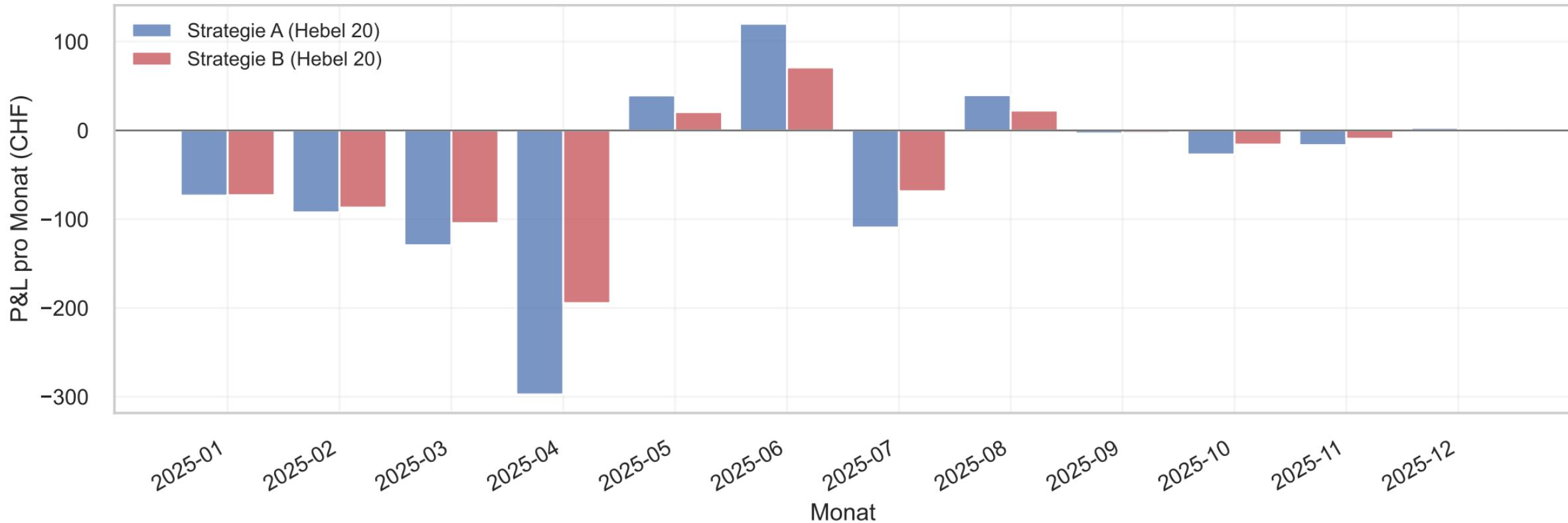


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

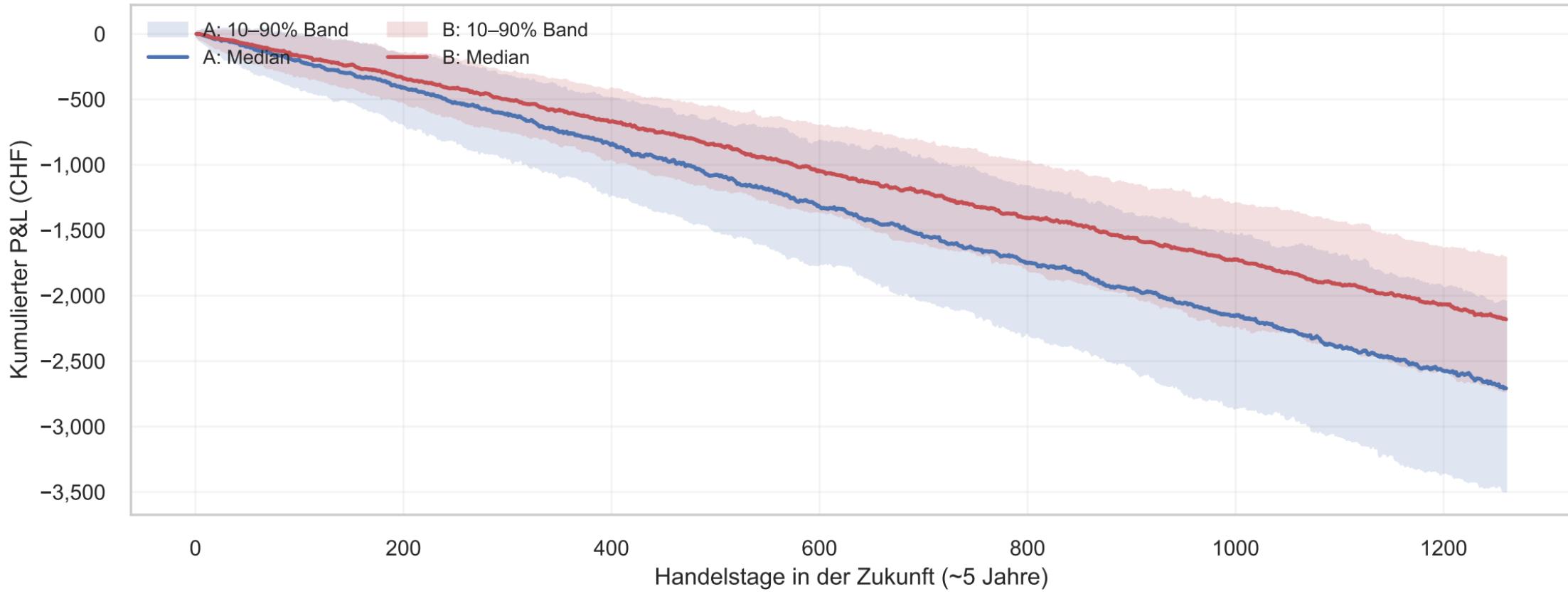


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

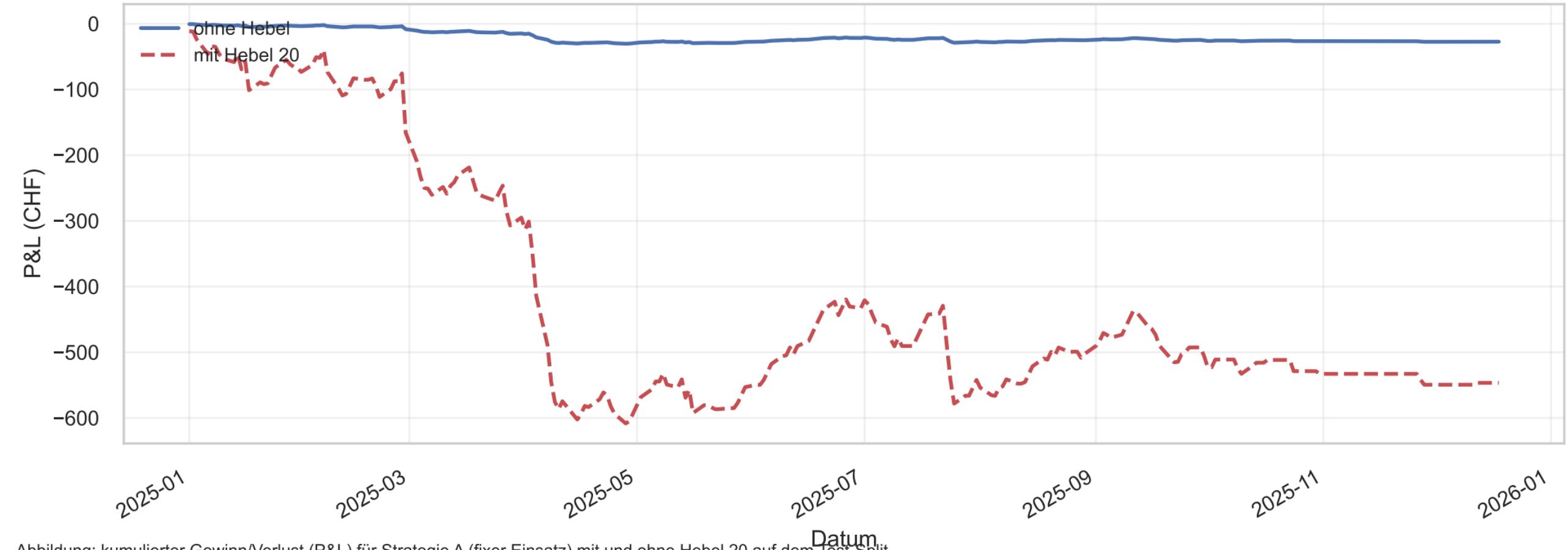


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

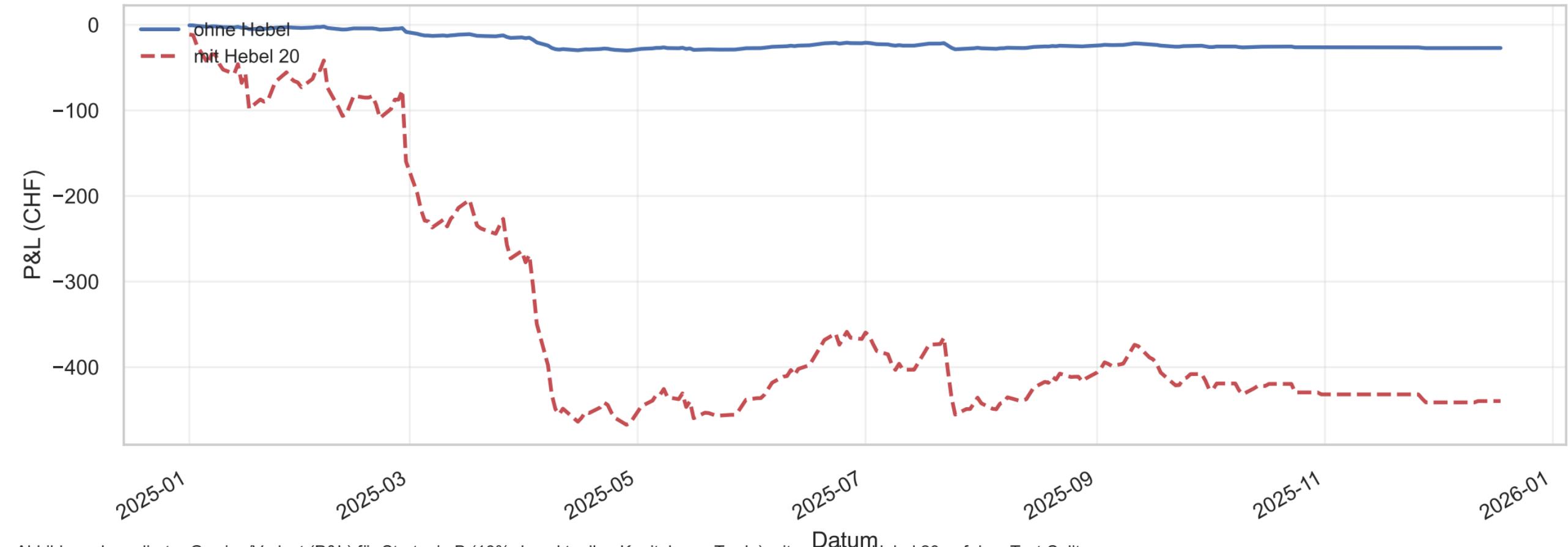


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=4, up\_threshold=0.006, down\_threshold=-0.006, 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.

## Multiclass-Baseline – Variante 3: Tradesimulation – Strategien A und B (Test-Split)

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	200
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	104 / 96
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	103 / 96
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-27.33
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-546.54
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	972.85
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	969.89
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	528.66
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	506.42

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).

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

label_true	combined_pred	mean_chf
neutral	neutral	0.0
neutral	up	-0.05143281474670796
neutral	down	-0.44741183823613134
up	neutral	0.0
up	up	0.3982766798026163
up	down	-0.7422601342302847
down	neutral	0.0
down	up	-0.5807022881209937
down	down	0.3281626801953429

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

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

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	17	0.0
neutral	up	16	-0.8229250359473274
neutral	down	26	-11.632707794139415
up	neutral	20	0.0
up	up	54	21.50694070934128
up	down	37	-27.463624966520534
down	neutral	15	0.0
down	up	34	-19.743877796113786
down	down	33	10.829368446446315

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

### Multiclass-Baseline – 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.

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

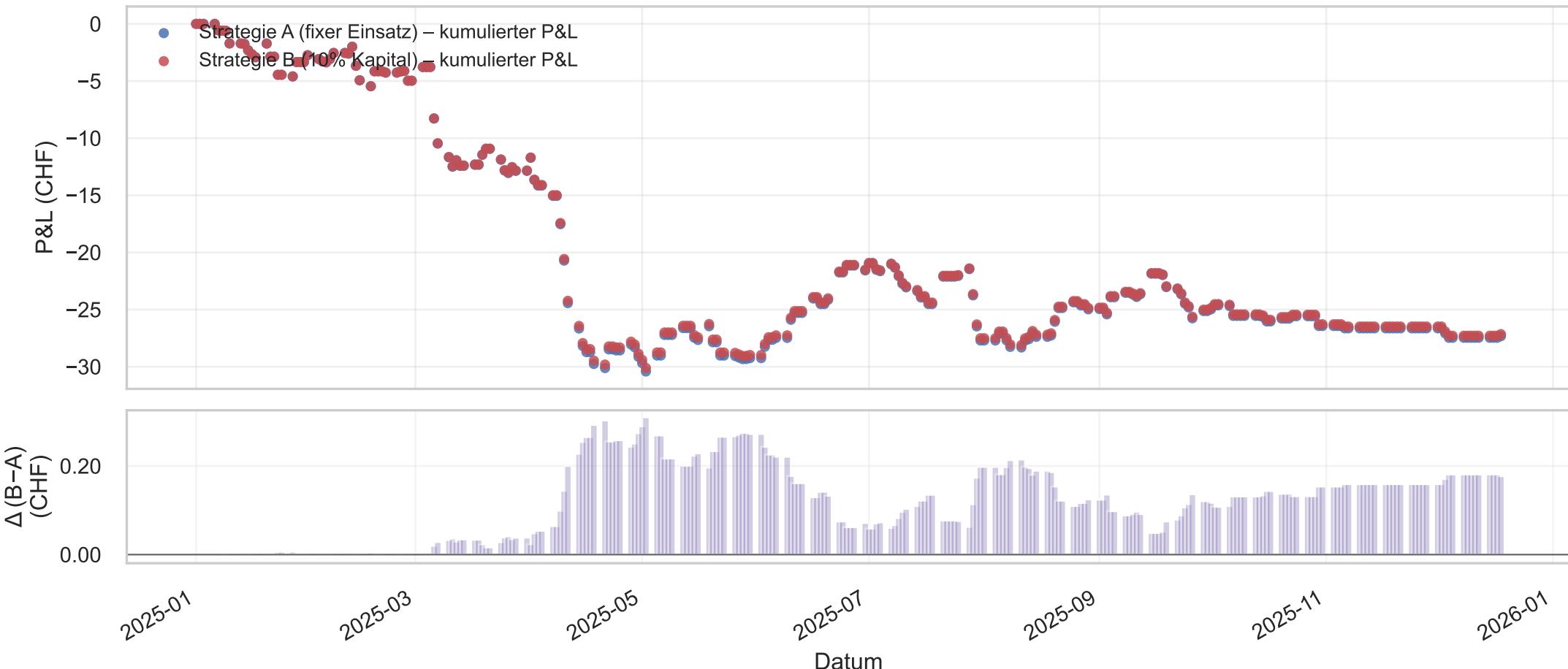


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

### Multiclass-Baseline – 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.

### Multiclass-Baseline – 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.

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

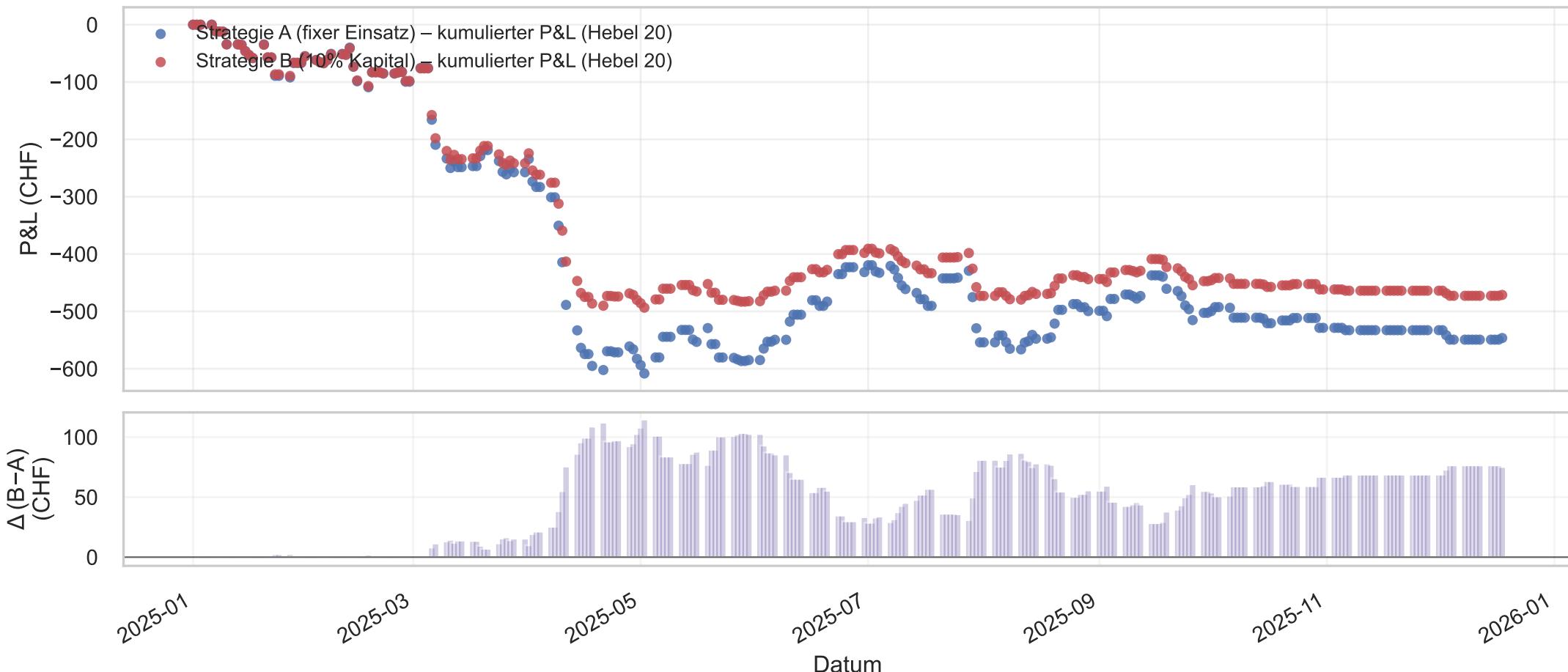
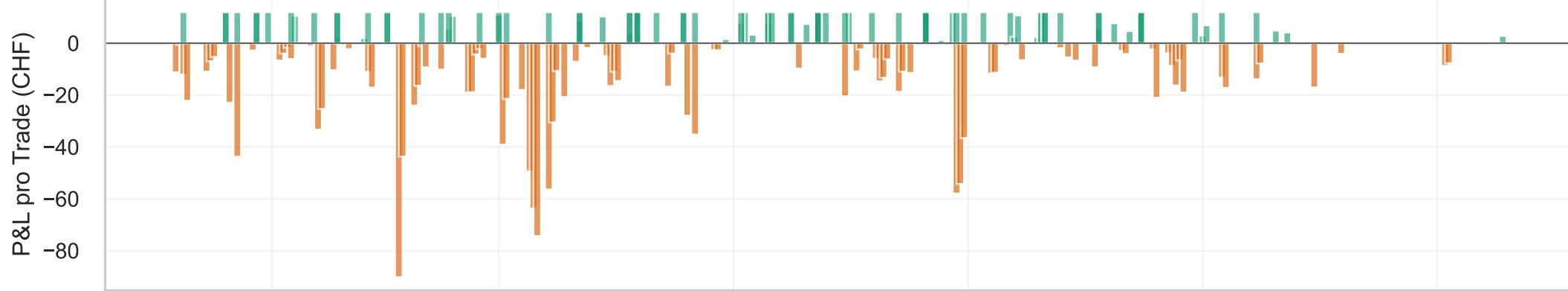


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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



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

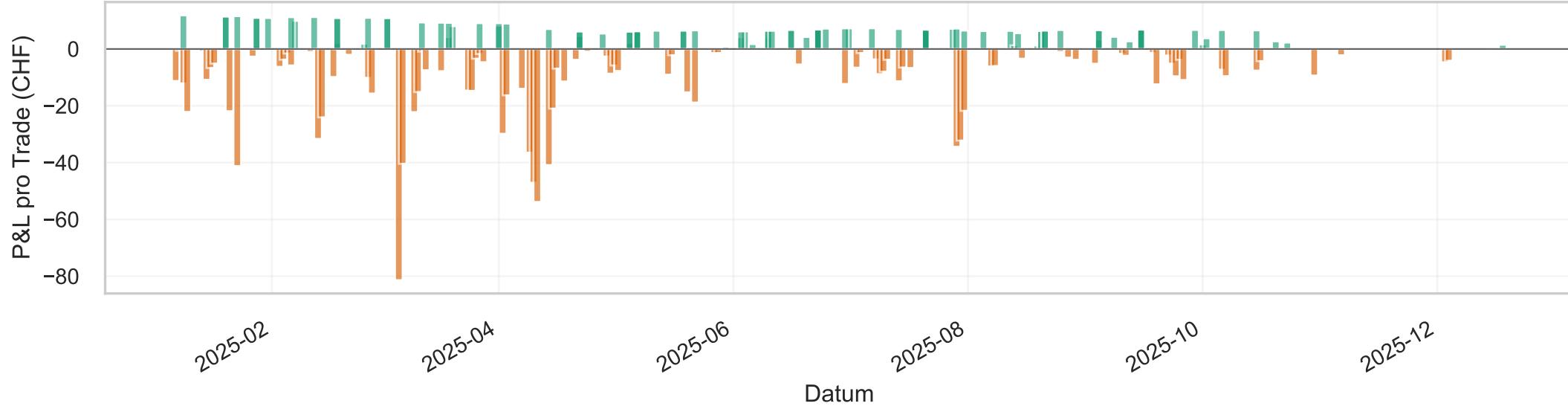


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade am Exit-Datum (Settlement). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

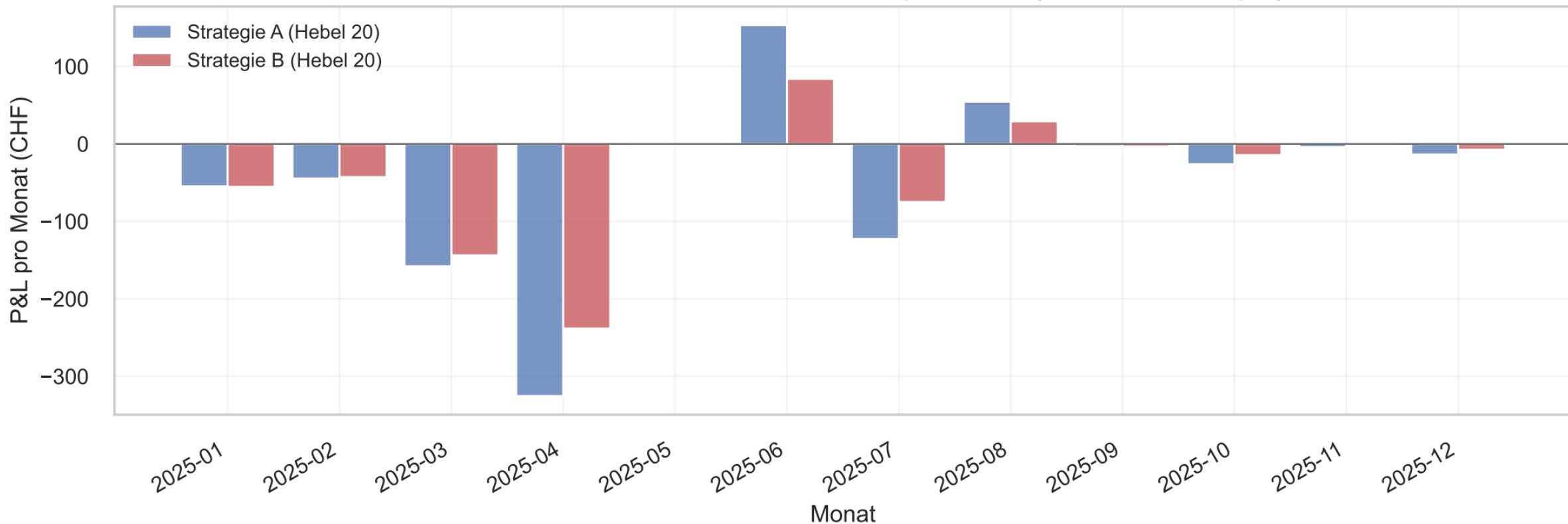


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

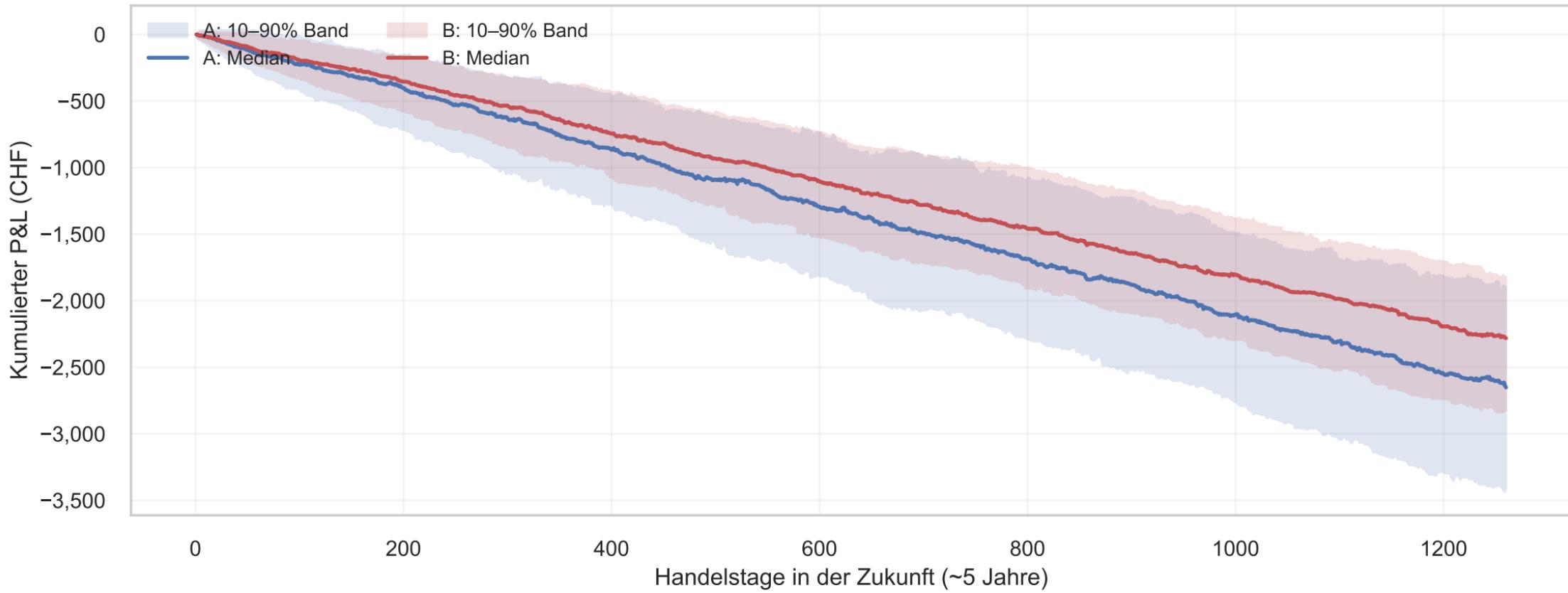


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

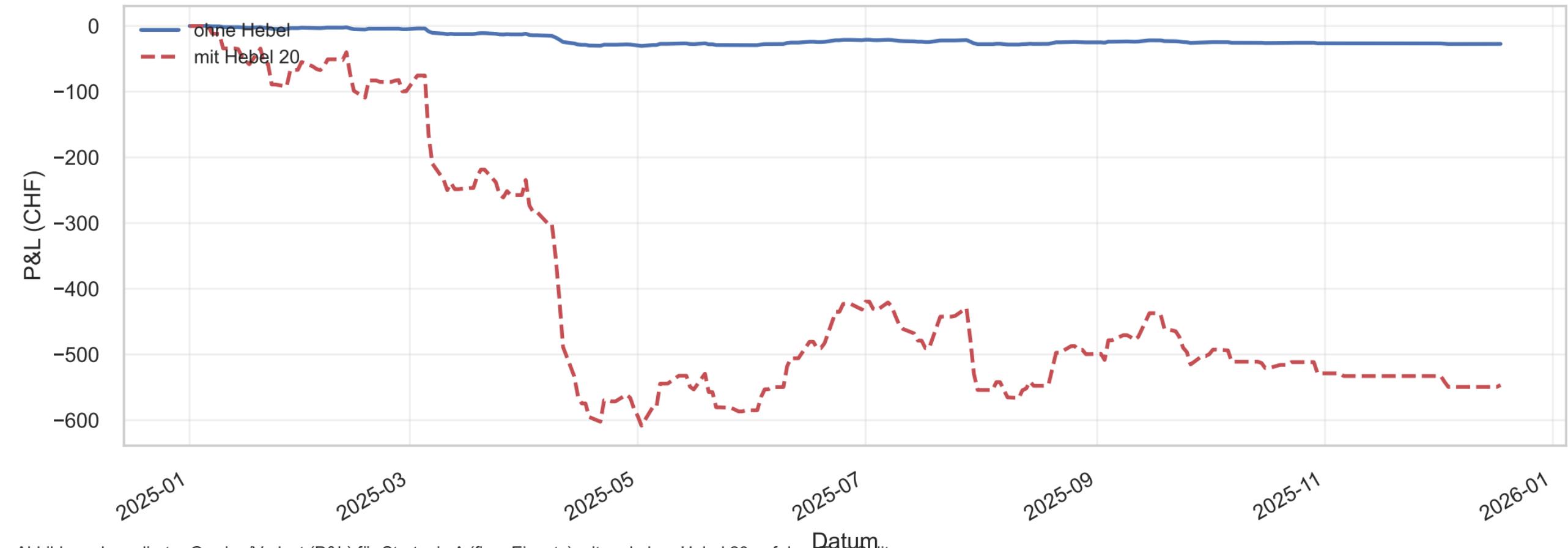


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

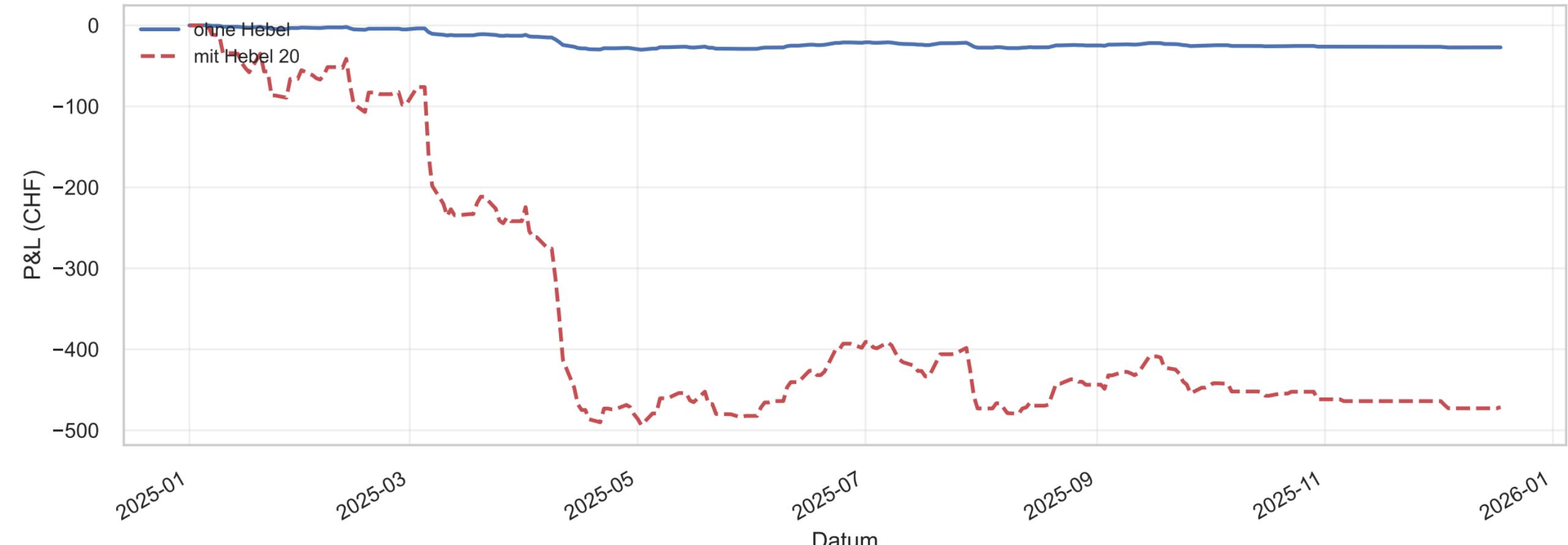


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

## Feature Importance – Signal-Modell

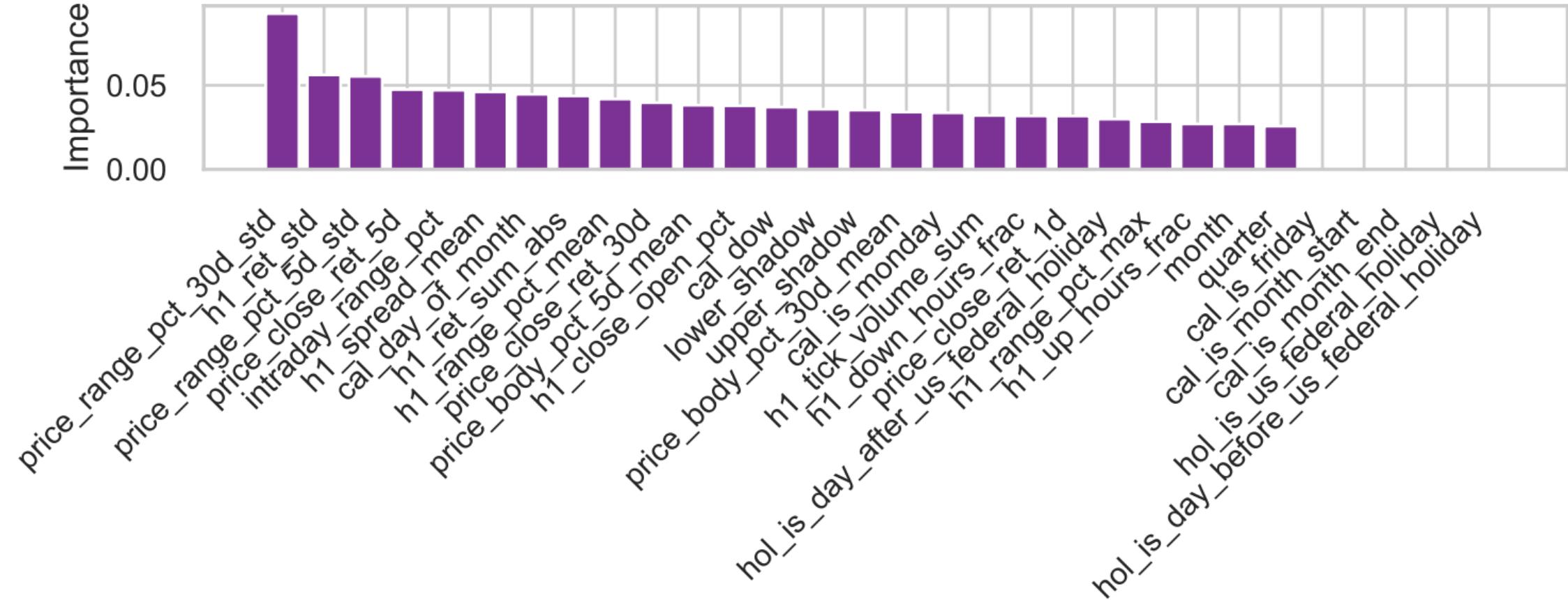


Abbildung: Wichtigkeit der Features für das Signal-Modell (neutral vs move).

## Feature Importance – Richtungs-Modell

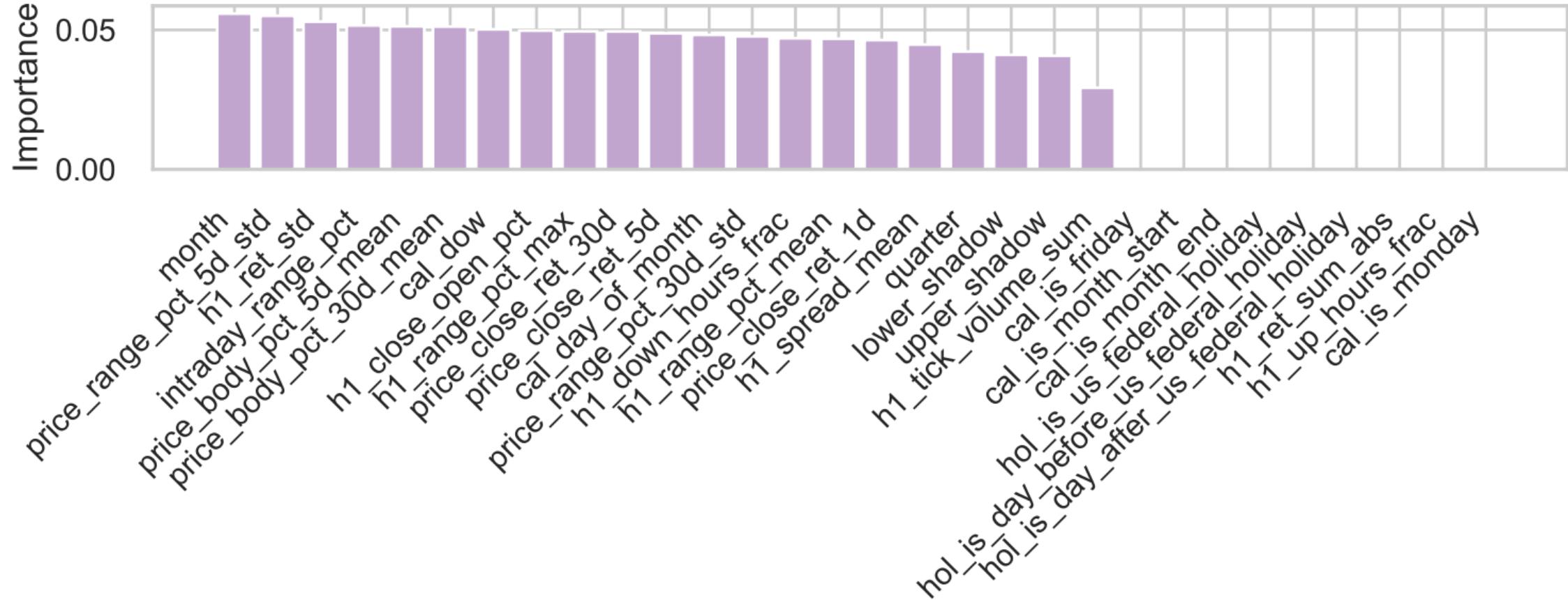


Abbildung: Wichtigkeit der Features für das Richtungs-Modell (down vs up).

## Feature Importance – Multiclass-Baseline

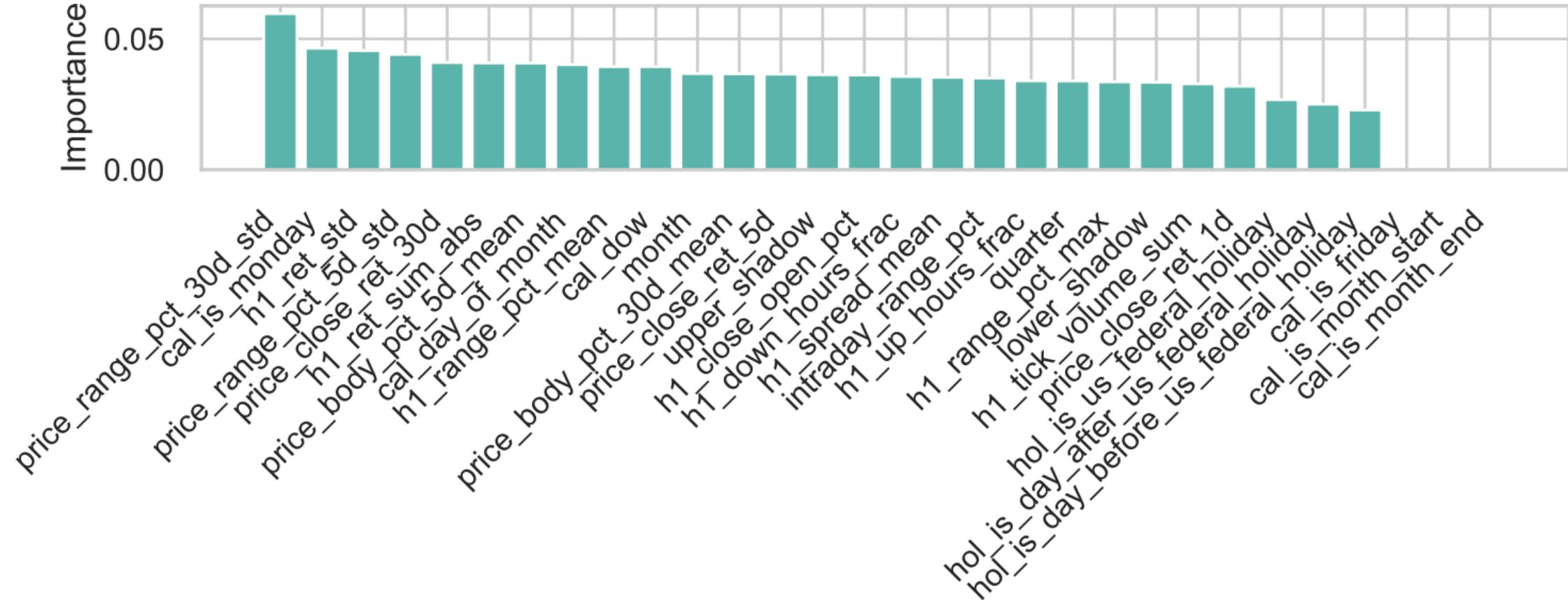


Abbildung: Wichtigkeit der Features für die 3-Klassen-Baseline (neutral/up/down).