

# Zwei-Stufen-XGBoost – Experiment-Report

Experiment-ID: hp\_mt5\_flex\_result

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\_h1
- 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)
- 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: 0
  - drop\_weekends: False
- (vollständige Config: siehe 'Config Dump' Seiten)

## Datensatz & Splits:

- dataset\_path:  
data/processed/datasets/eurusd\_price\_training\_\_hp\_mt5\_flex\_result.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: (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: 2
- learning\_rate: 0.05
- n\_estimators: None
- subsample: 0.8
- colsample\_bytree: 0.8
- scale\_pos\_weight: 3.2157772621809744

### **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: 0.8340425531914893

### **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: hp\_mt5\_flex\_result

```
{  
    "data_params": {  
        "cut_hour": 0,  
        "drop_weekends": false,  
        "h1_csv_path": "data/raw/fx/EURUSD_mt5_H1_2015_2025.csv",  
        "source": "mt5_h1"  
    },  
    "exp_id": "hp_mt5_flex_result",  
    "feature_mode": "price_only",  
    "label_params": {  
        "down_threshold": -0.02,  
        "drop_weekends": false,  
        "first_hit_wins": true,  
        "hit_source": "h1",  
        "hit_within_horizon": true,  
        "horizon_days": 15,  
        "intraday_tie_breaker": "down",  
        "max_adverse_move_pct": 0.004,  
        "price_source": "mt5_h1",  
        "strict_monotonic": false,  
        "up_threshold": 0.02  
    }  
}
```

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

EXP\_ID: hp\_mt5\_flex\_result

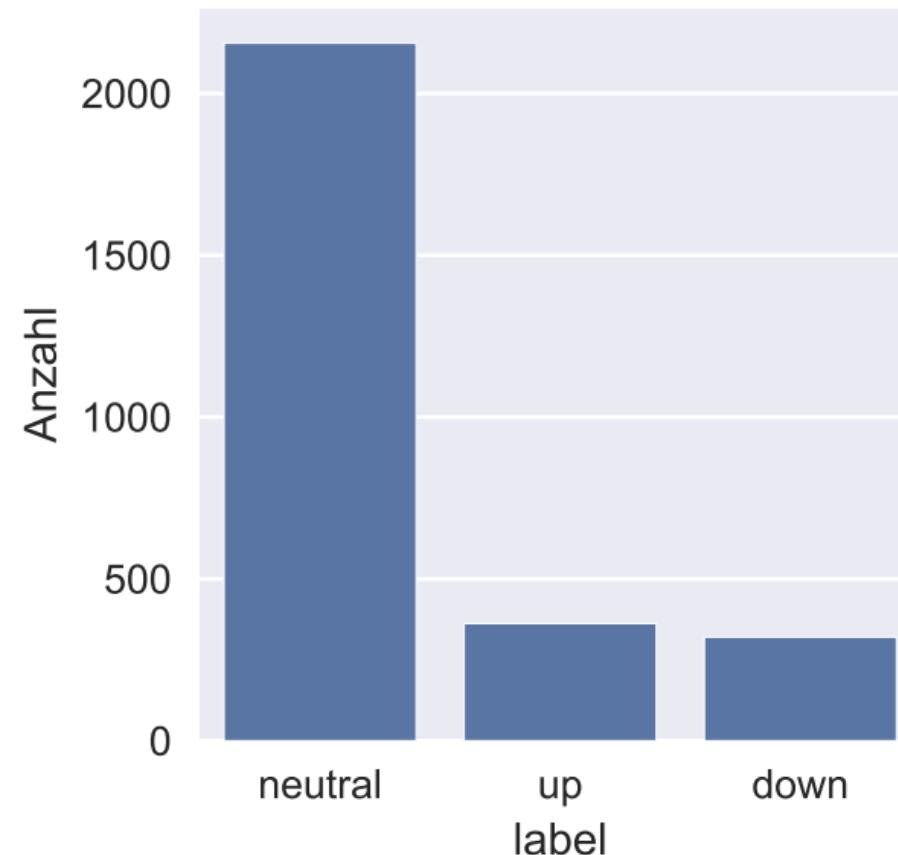
```
{  
    "allow_direction_neutral": false,  
    "auto_fixed_dir_thresholds": true,  
    "dataset_path": "data/processed/datasets/eurusd_price_training_hp_mt5_flex_result.csv",  
    "direction_threshold": 0.52,  
    "direction_threshold_down": 0.5343906879425049,  
    "direction_threshold_up": 0.5343906879425049,  
    "direction_xgb_params": {  
        "colsample_bytree": 0.8,  
        "max_depth": 2,  
        "min_child_weight": 5,  
        "reg_lambda": 2.0,  
        "subsample": 0.8  
    },  
    "down_threshold": -0.02,  
    "drop_weekends": false,  
    "exp_id": "hp_mt5_flex_result",  
    "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": 15,  
    "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)

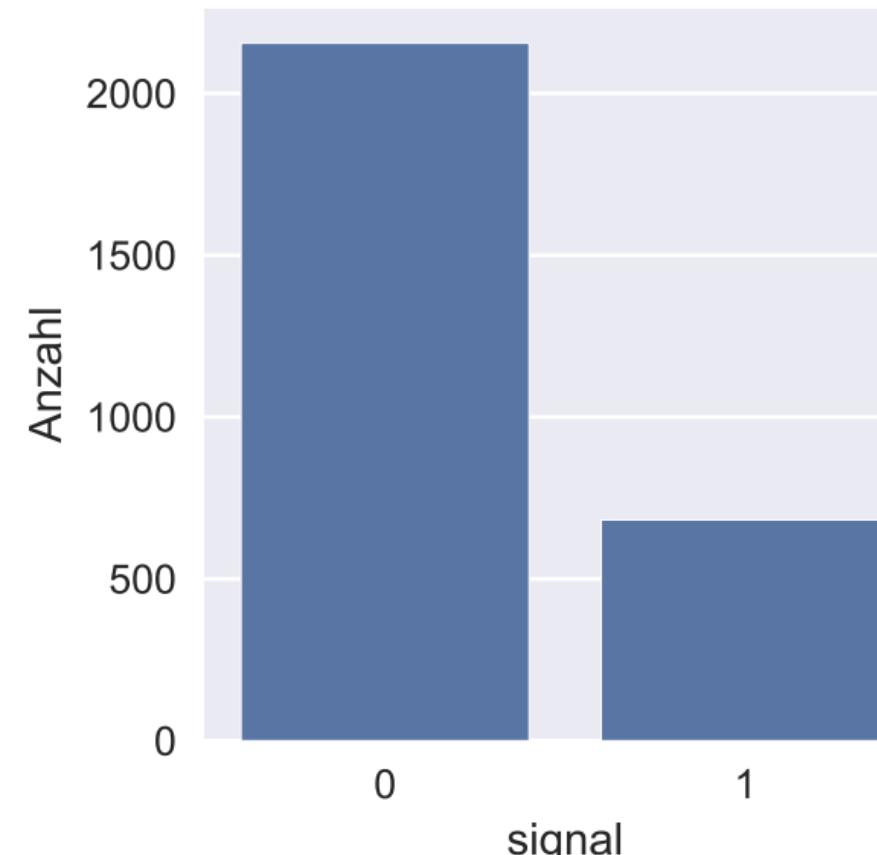
EXP\_ID: hp\_mt5\_flex\_result

```
"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": 0.02,
"use_fixed_thresholds": true,
"use_validation": true
}
```

Label-Verteilung (neutral / up / down)



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



Richtung-Verteilung (nur signal==1)

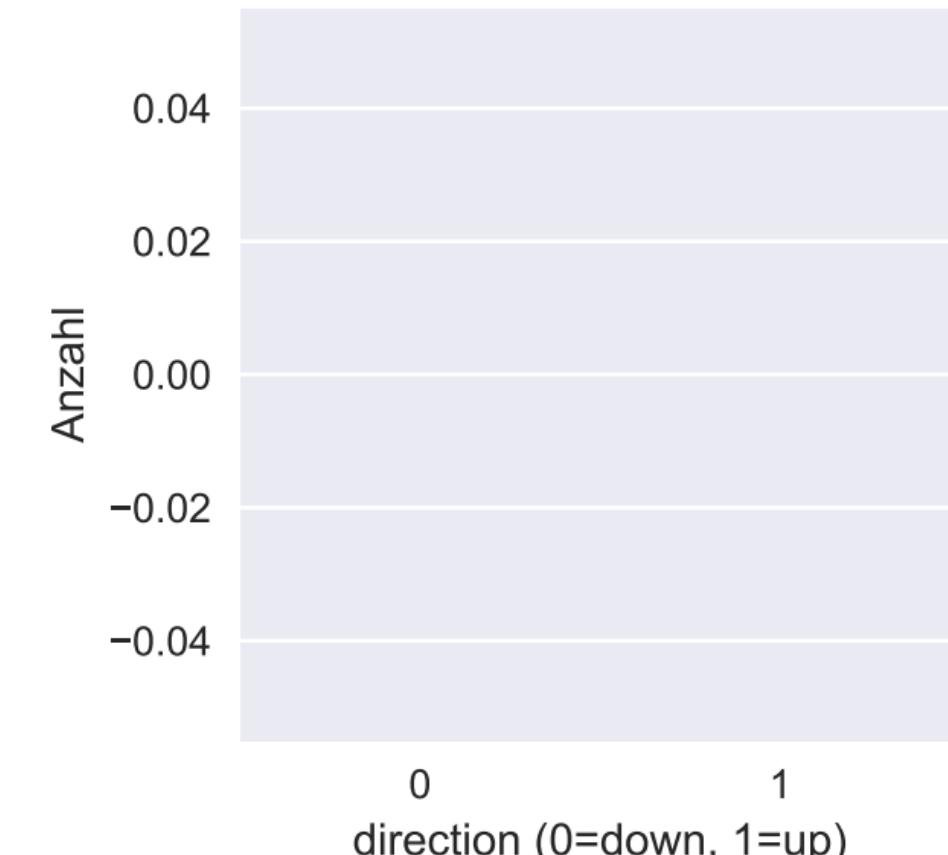
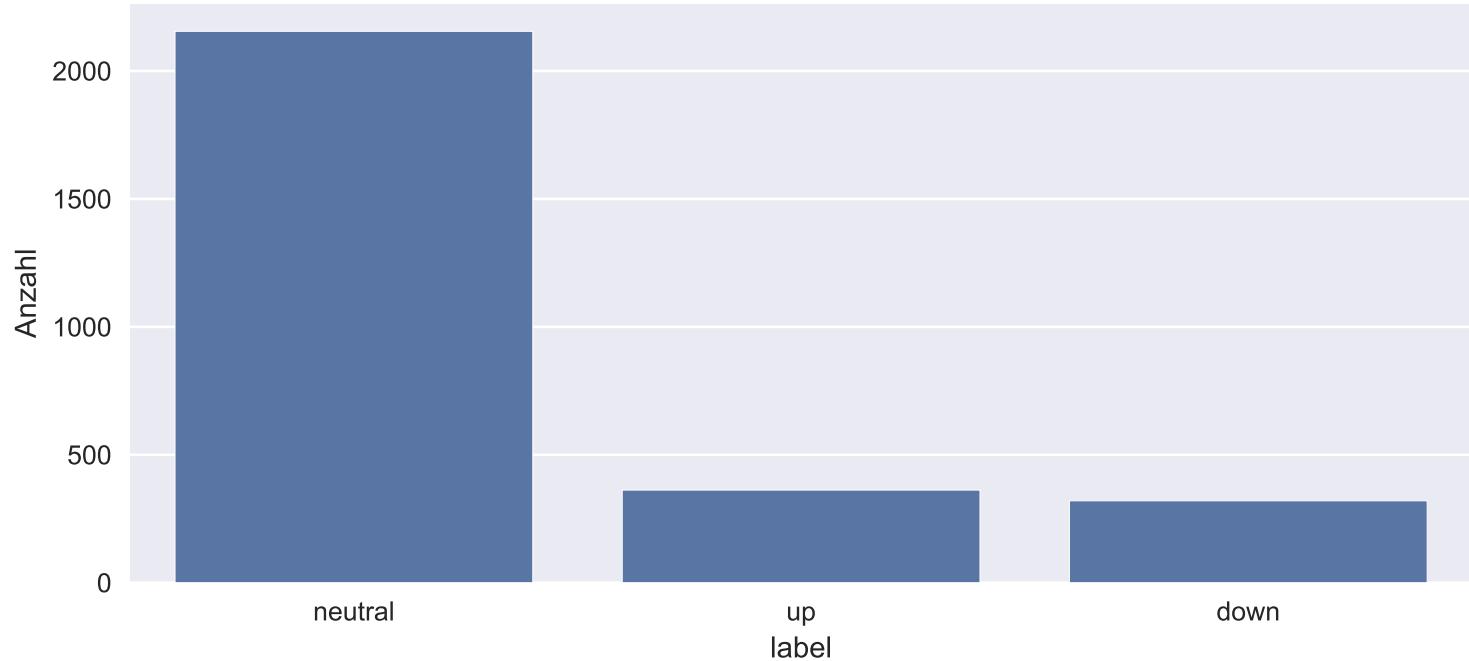


Abbildung: Klassenverteilungen für label, signal und direction im vollständigen Trainingsdatensatz.

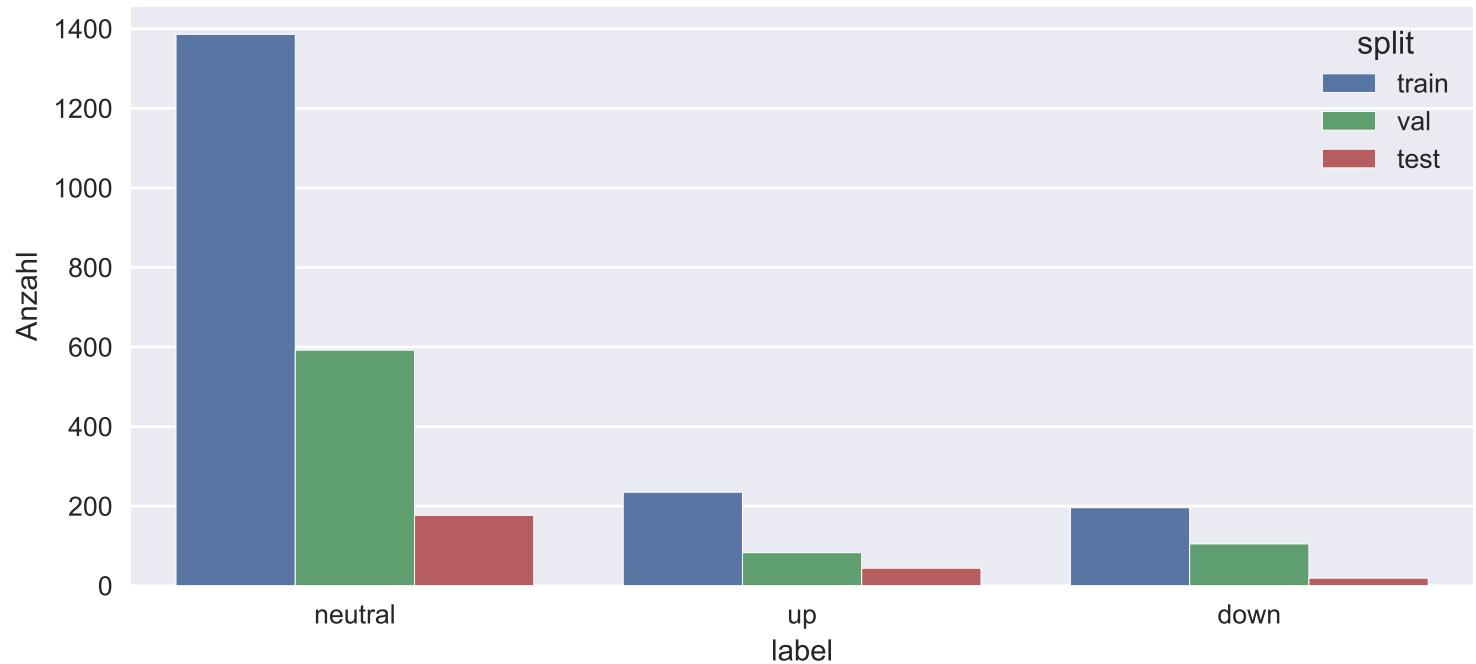
## Label-Verteilung – gesamter Datensatz



label	count
neutral	2155
up	362
down	320

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

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



split	neutral	up	down
train	1386	235	196
val	592	83	105
test	177	44	19

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

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

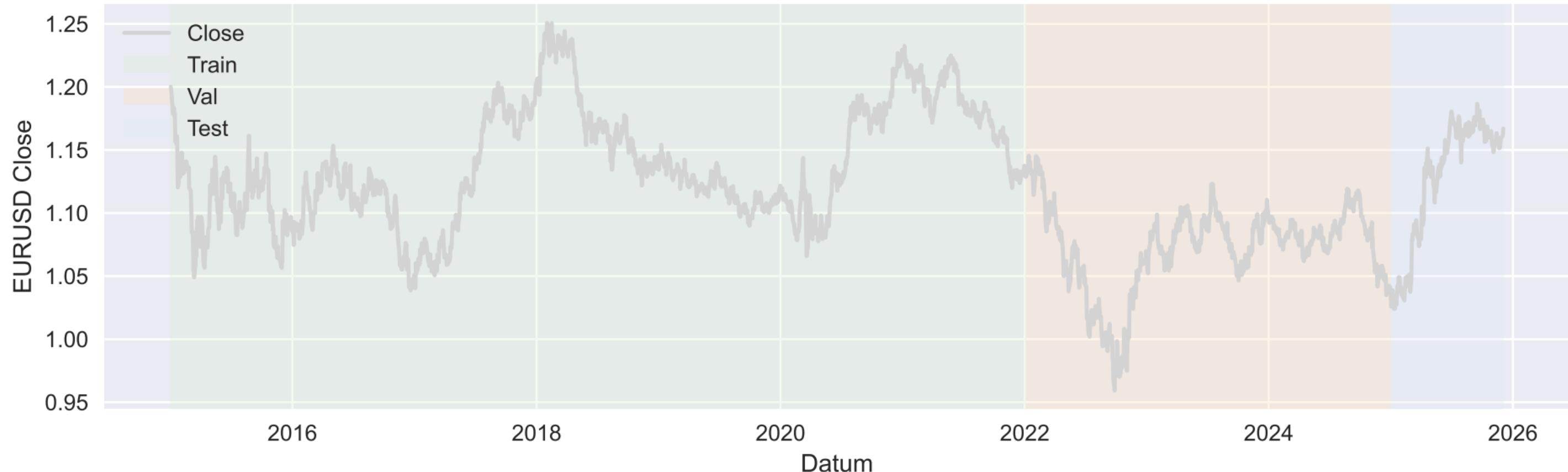
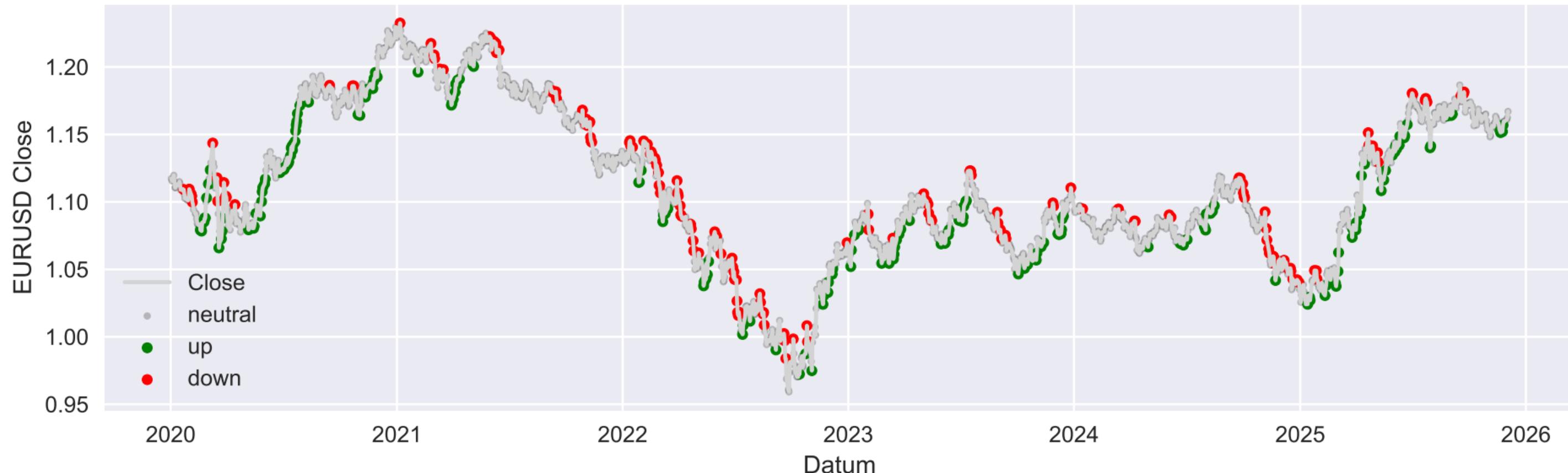


Abbildung: EURUSD-Schlusskurs über den gesamten Zeitraum mit farblich markierten Trainings-, Validierungs- und Testphasen.

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



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

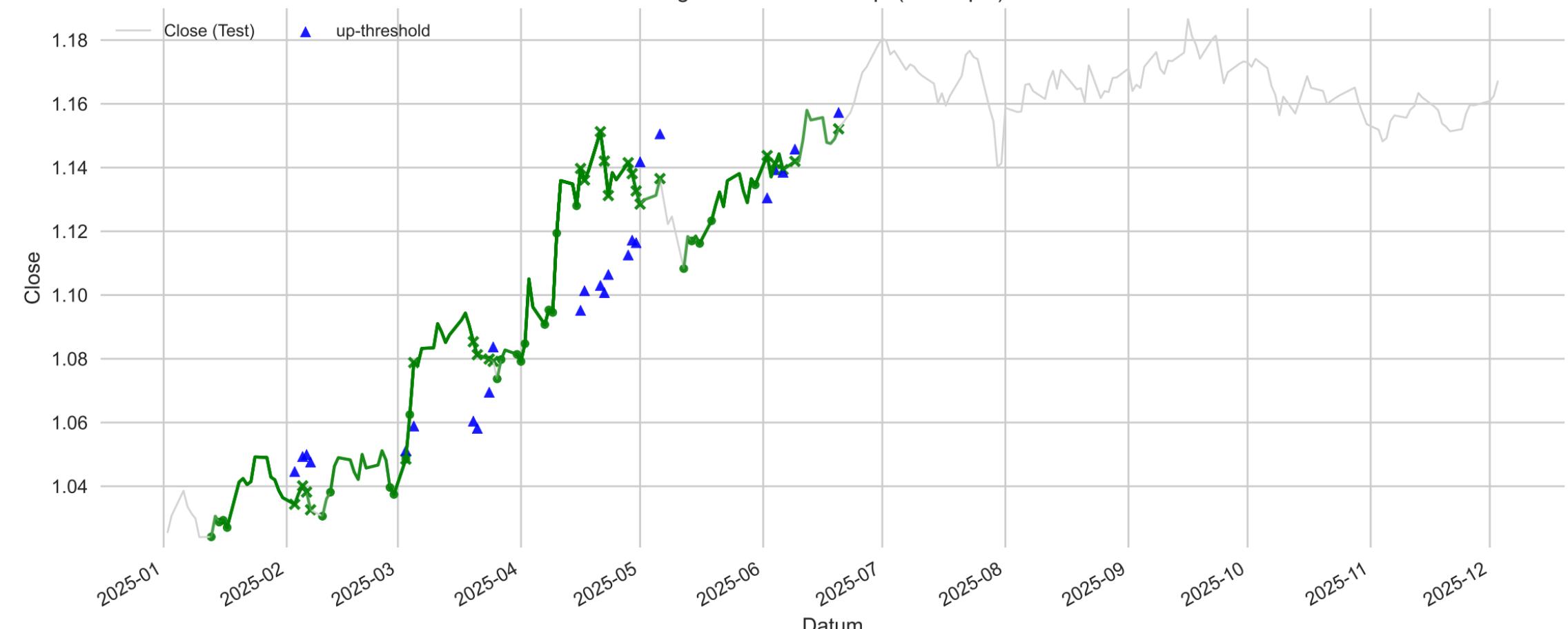


Abbildung: Preis-Segmente t..t+horizon für alle Testtage mit true label 'up'.

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

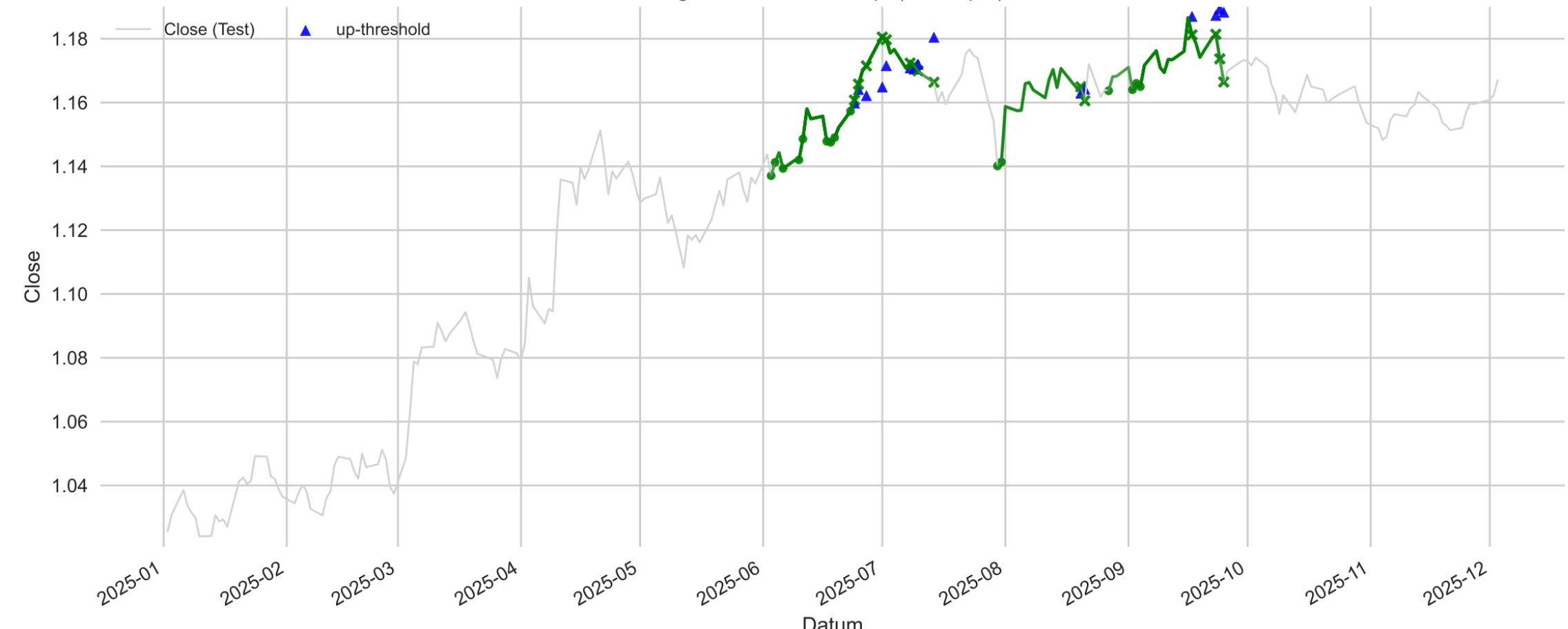


Abbildung: Preis-Segmente t..t+horizon für alle Testtage mit true label 'up'.

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

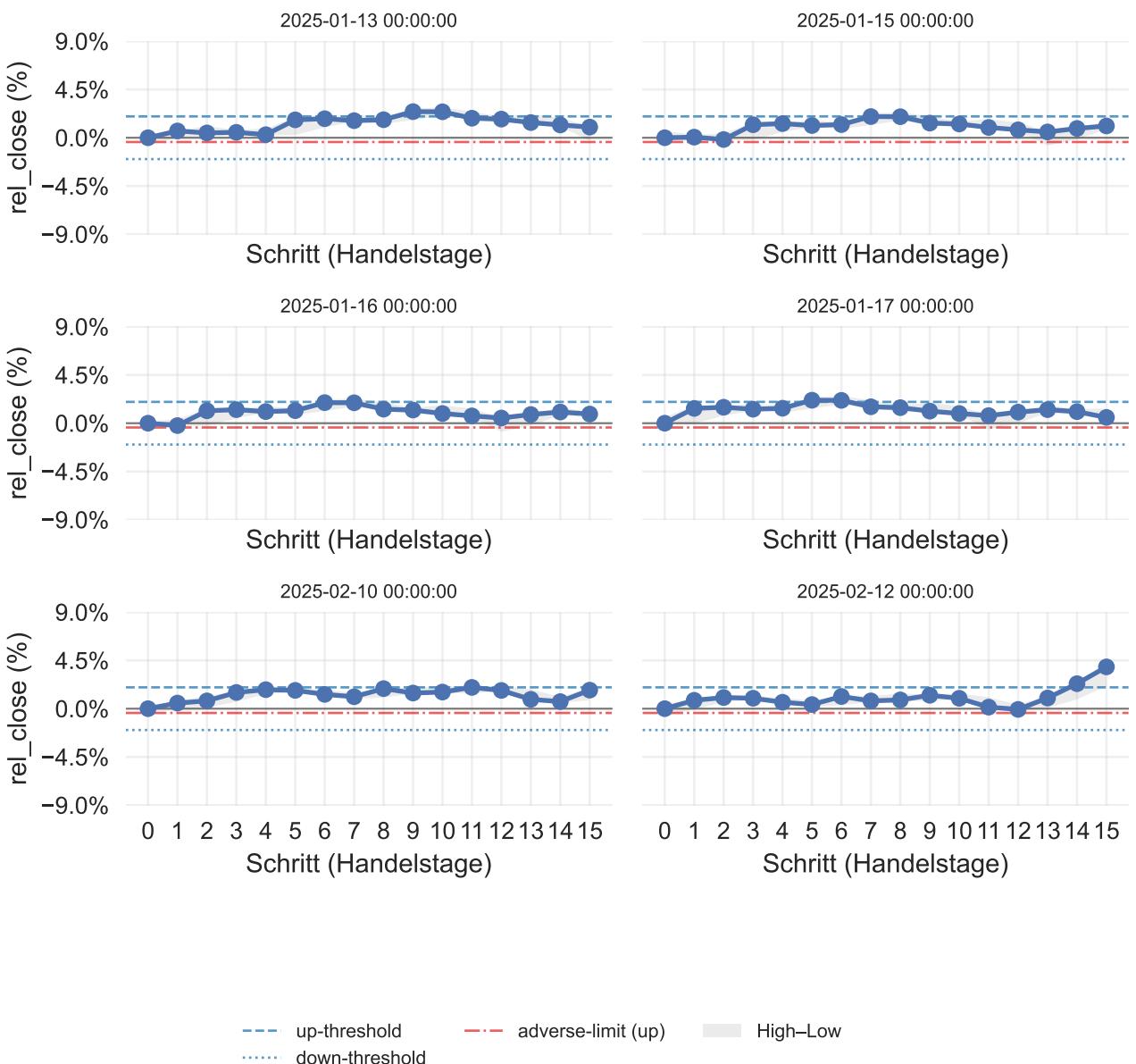


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

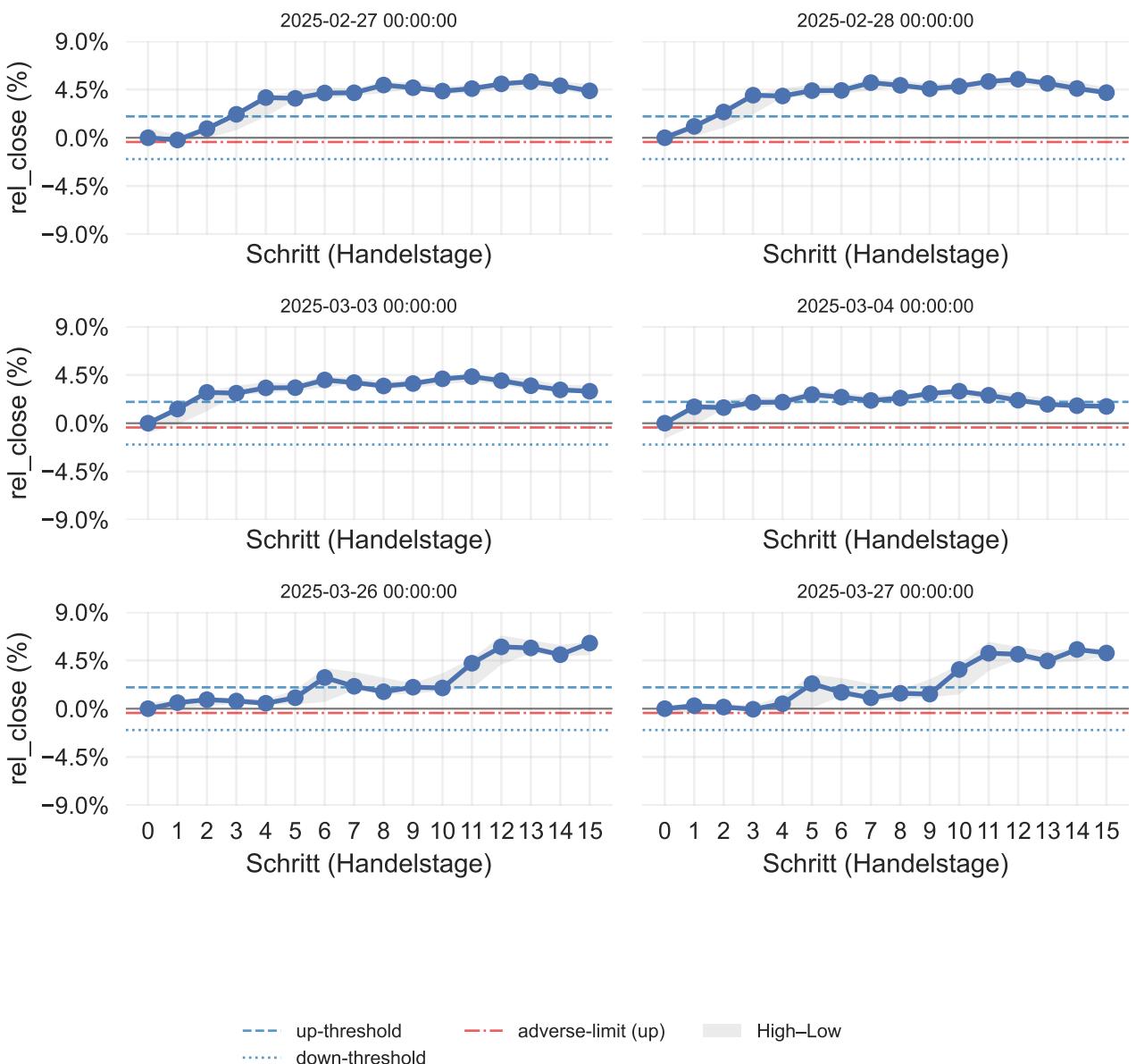


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

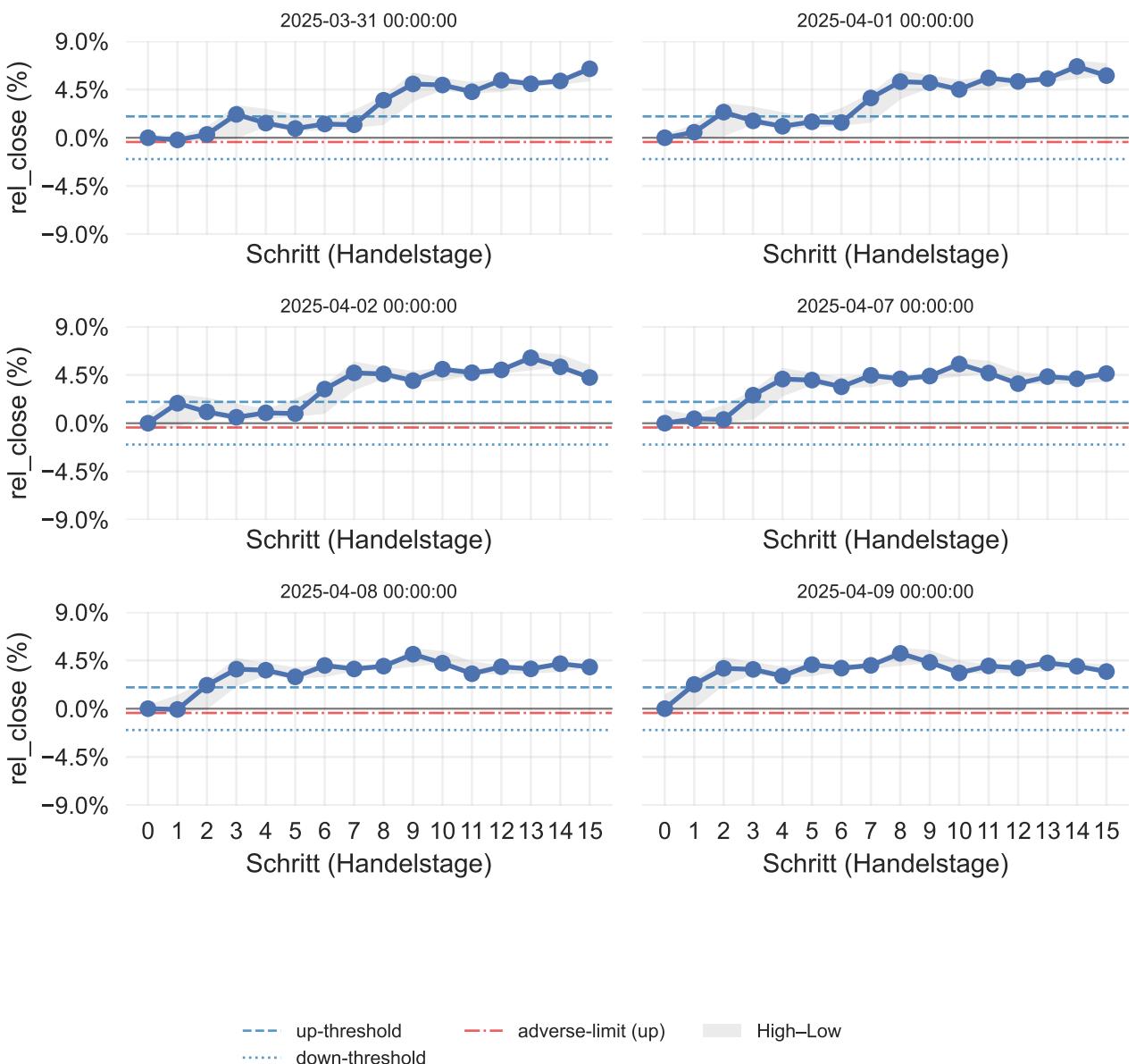


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

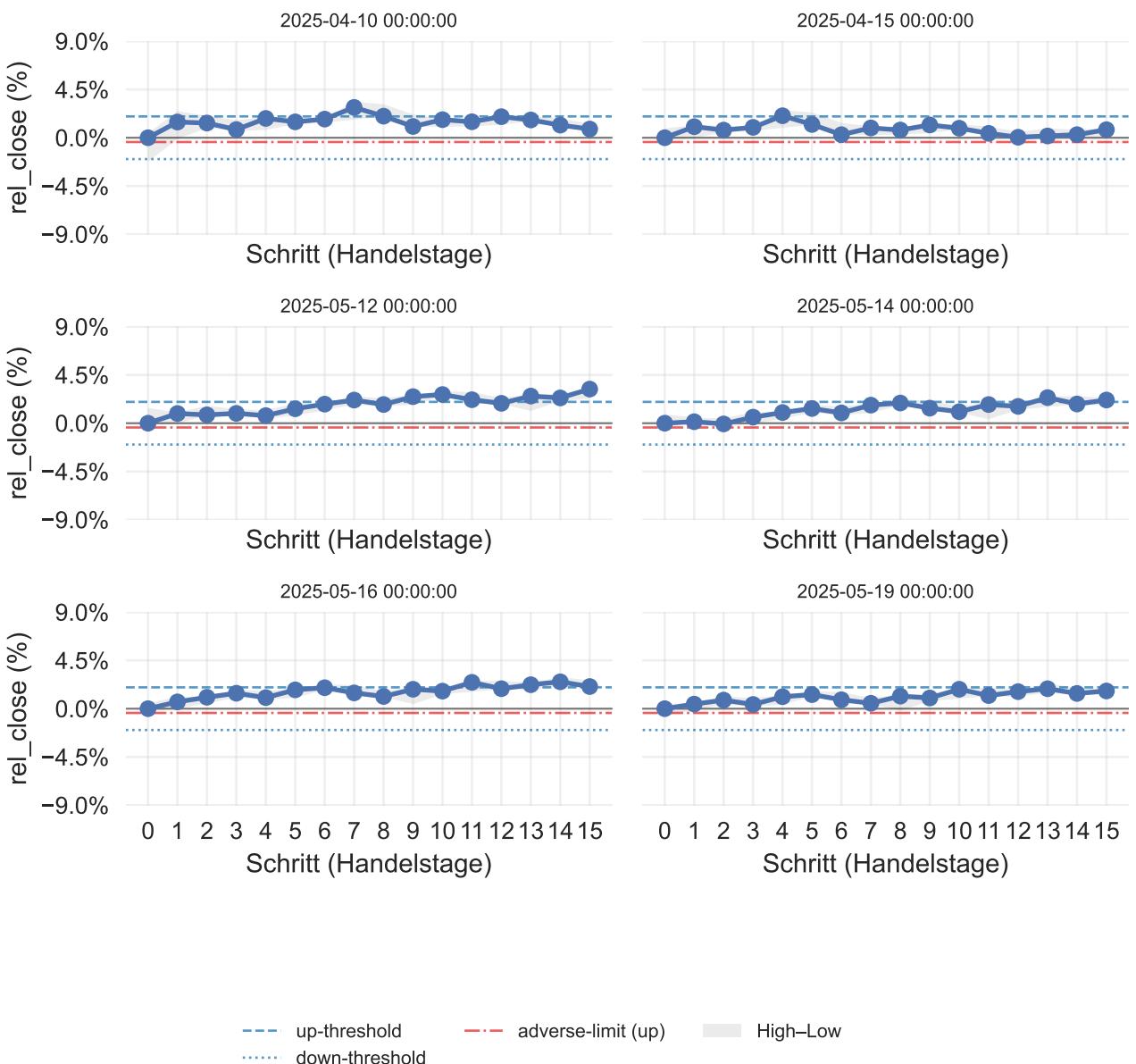


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

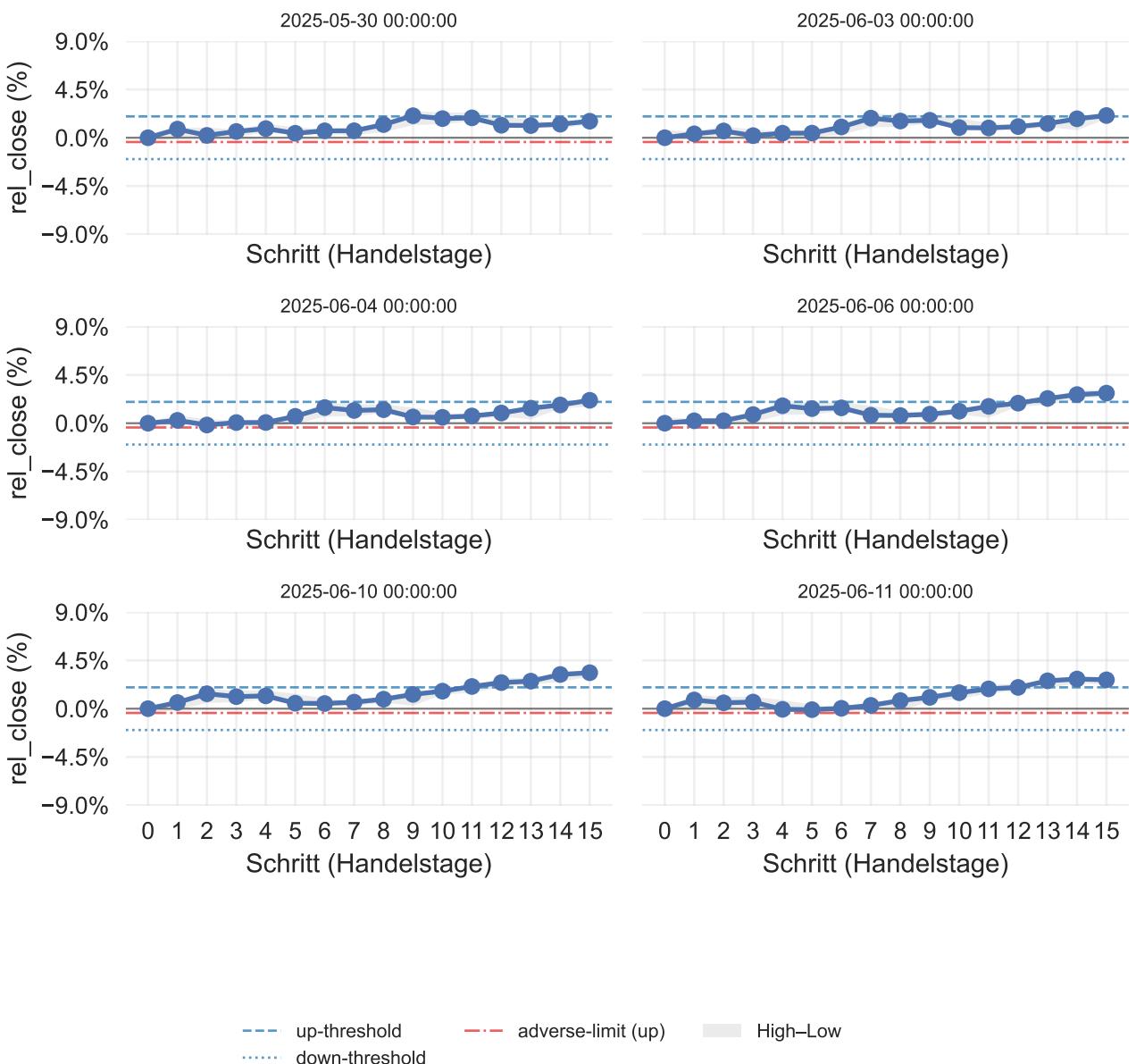


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

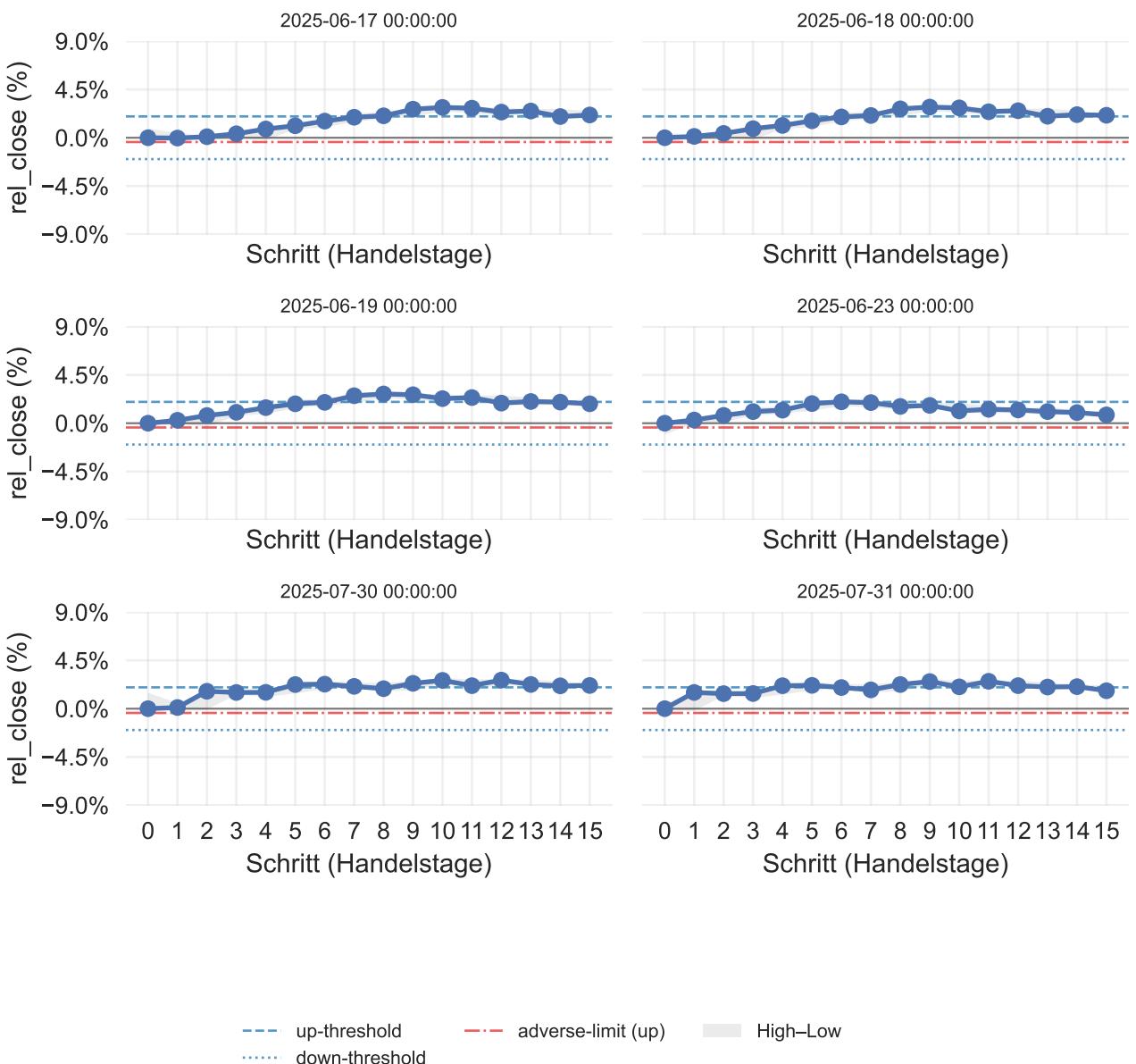


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

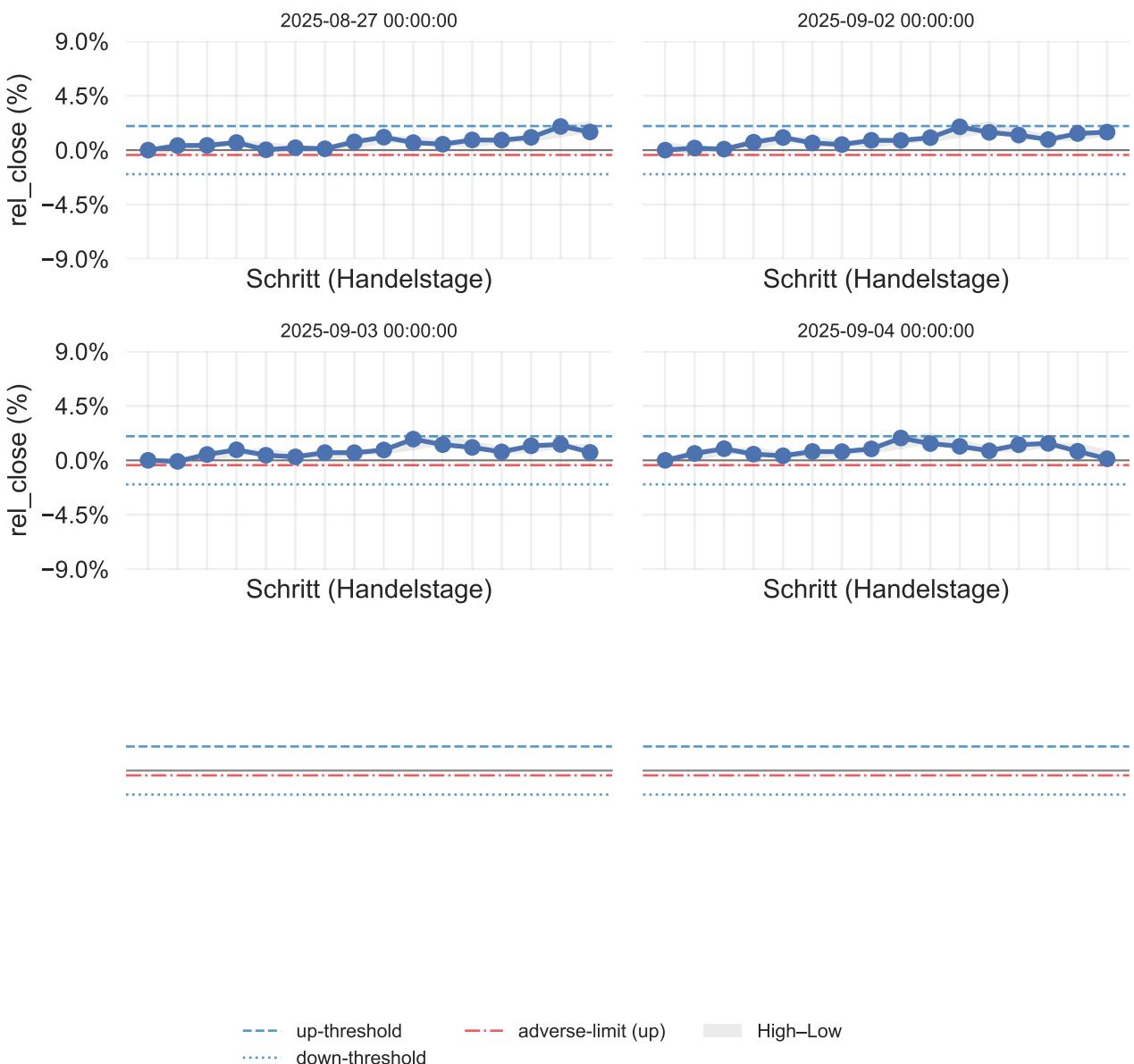


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

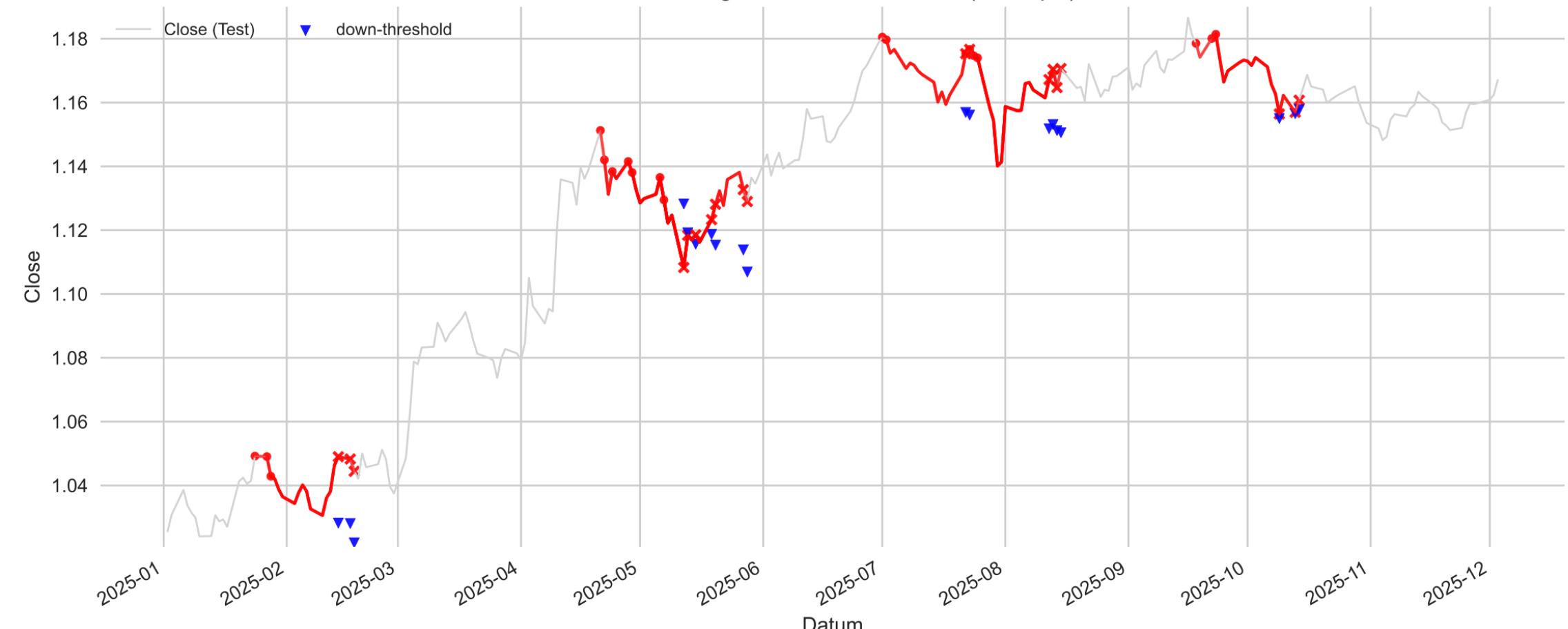


Abbildung: Preis-Segmente t..t+horizon für alle Testtage mit true label 'down'.

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

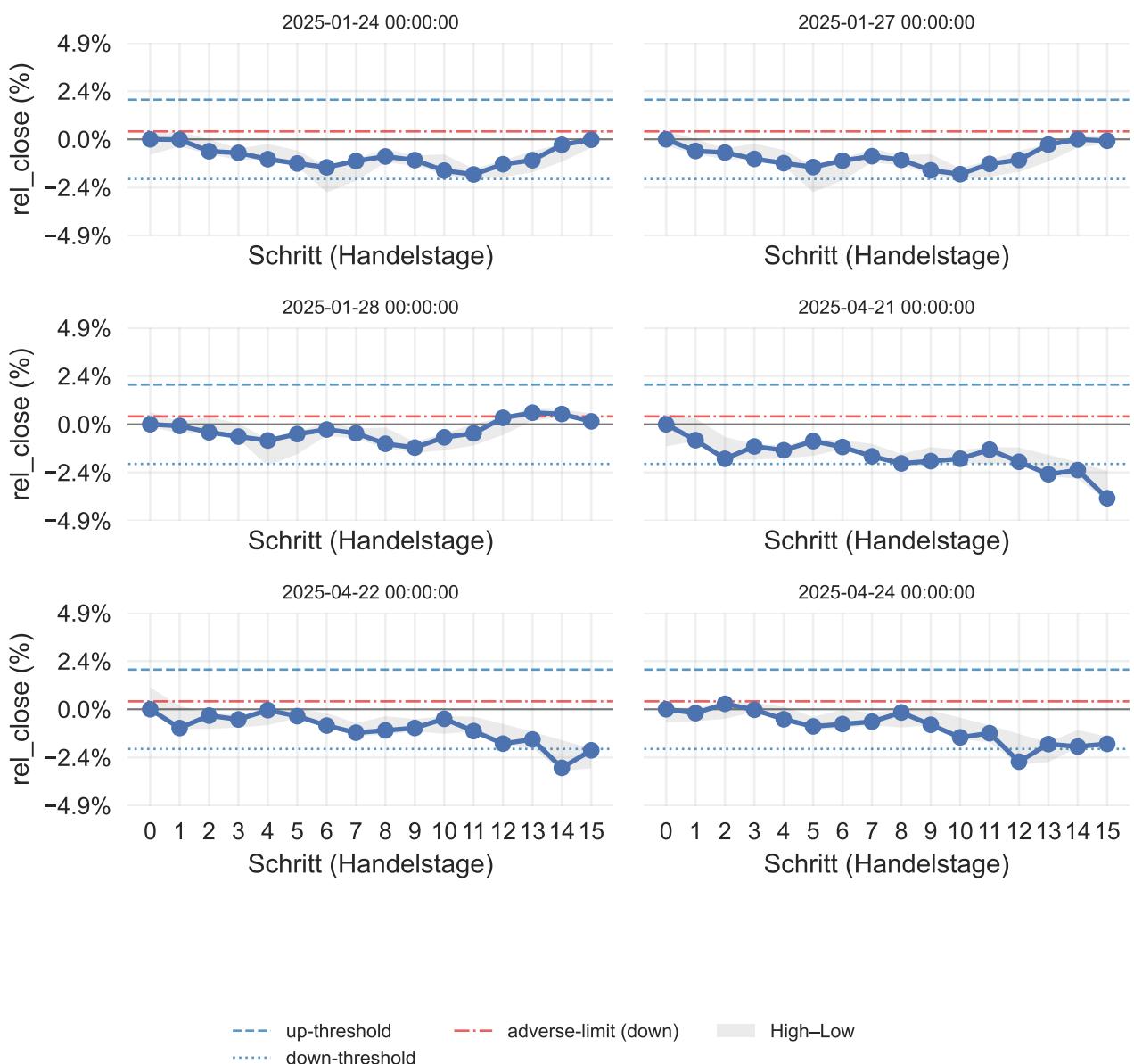


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

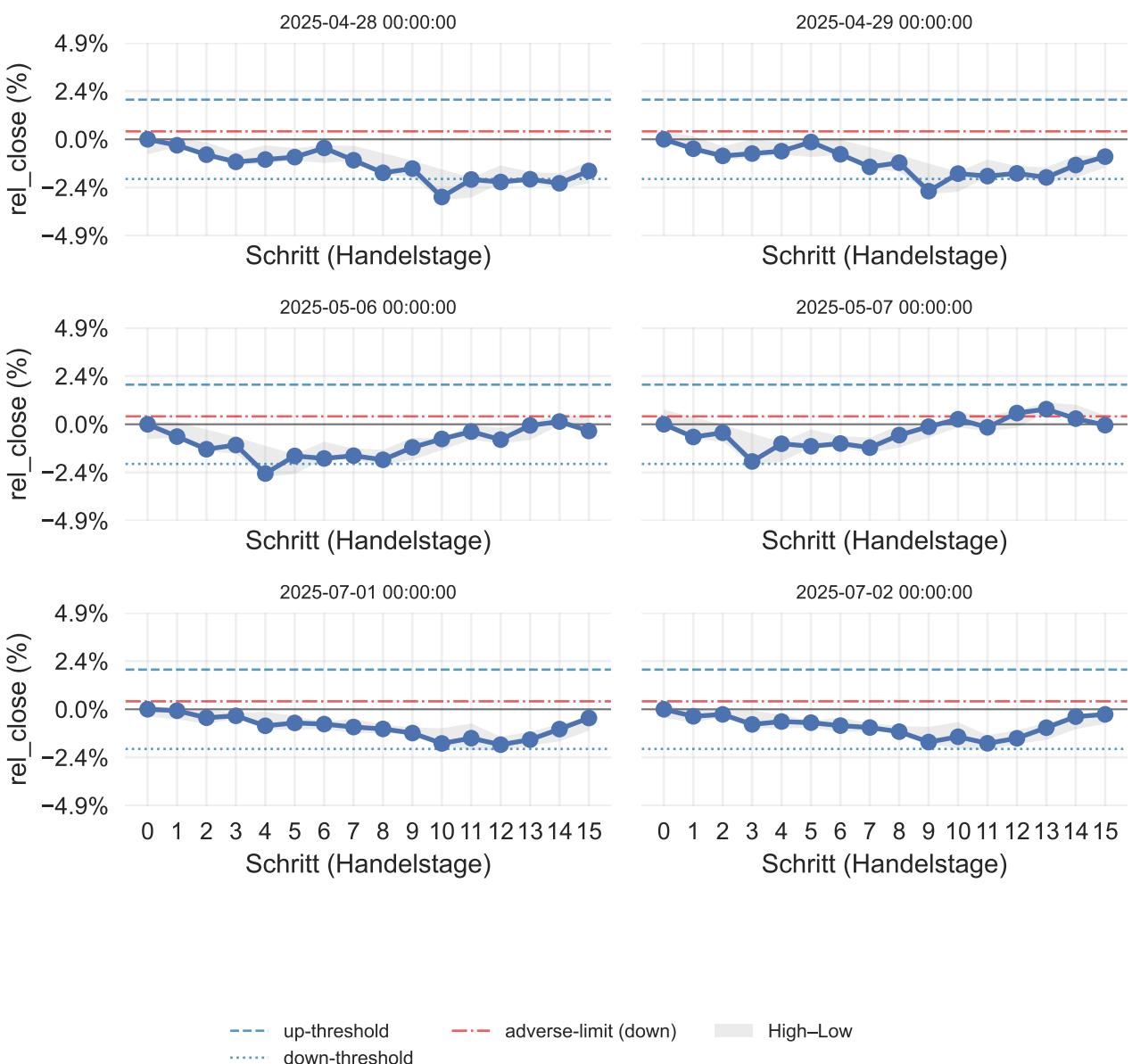


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

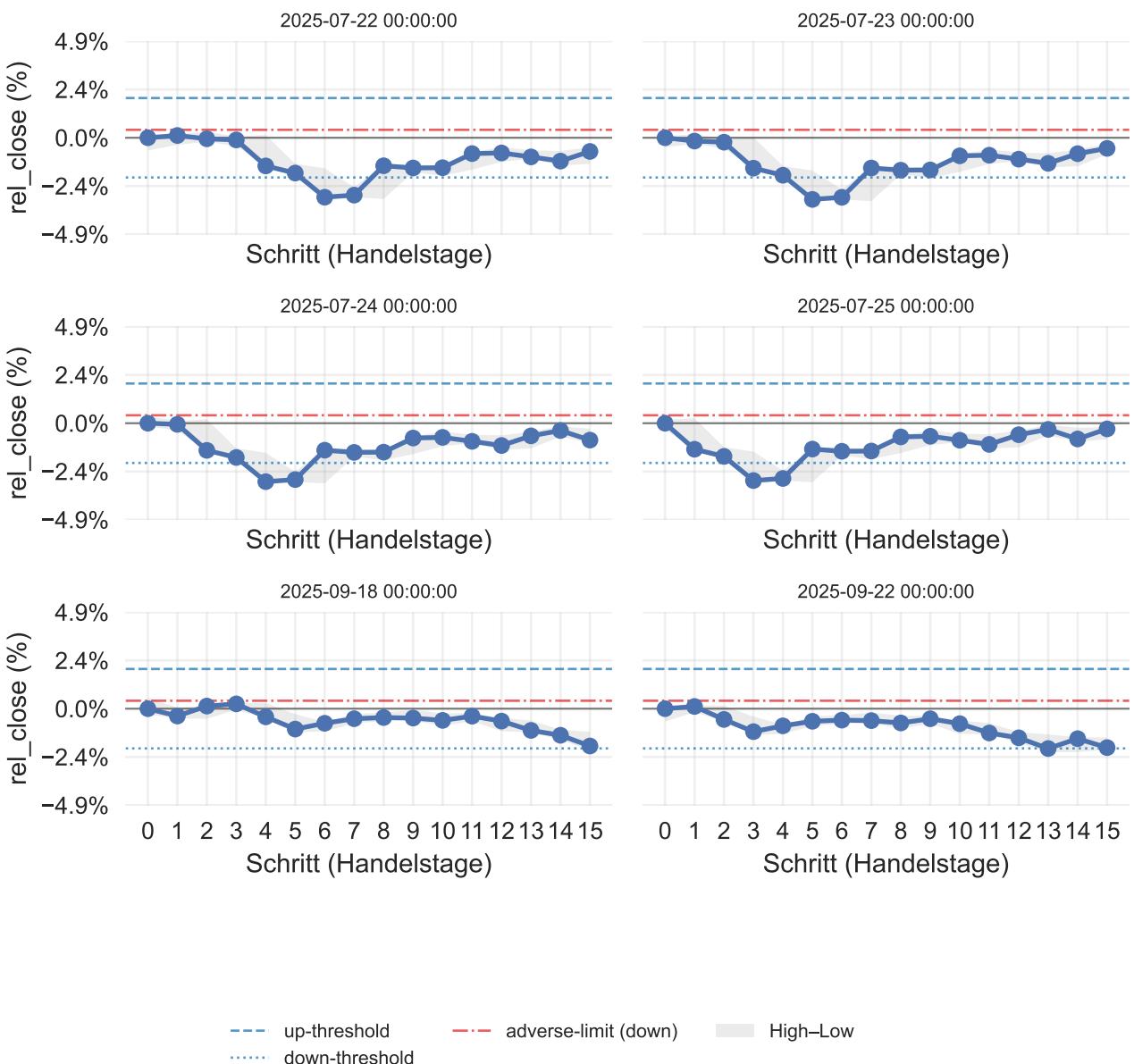


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

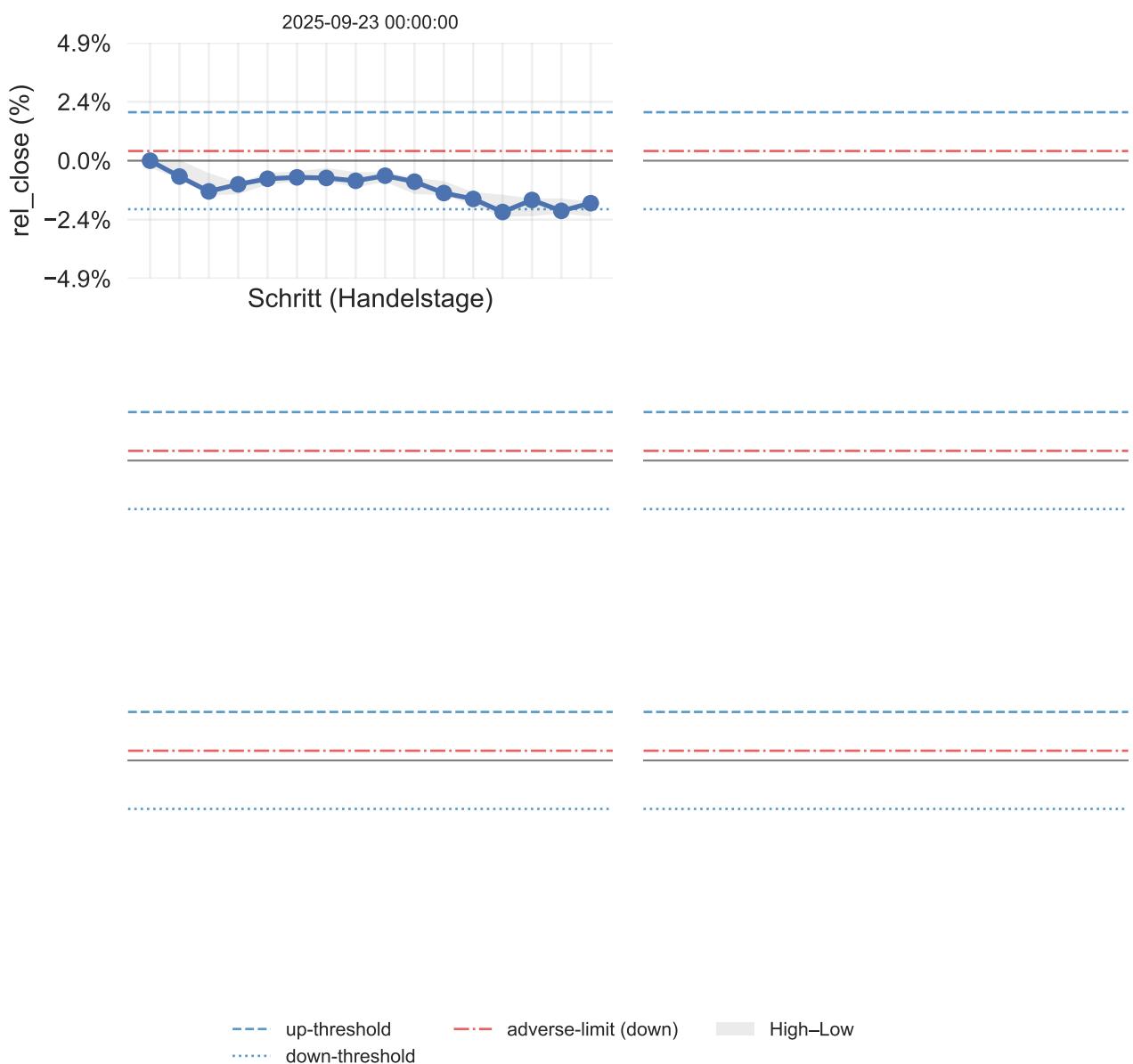


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

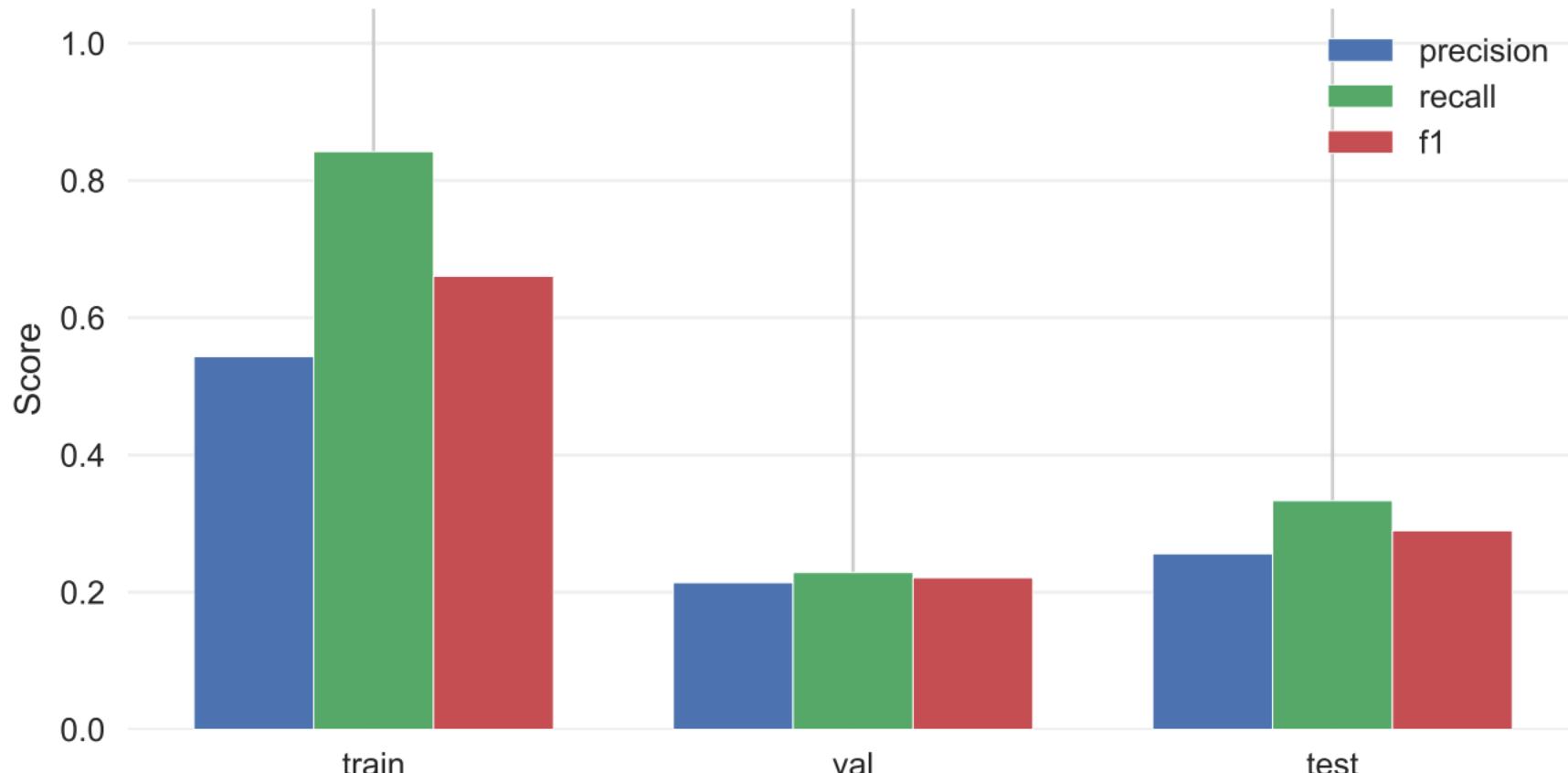


Abbildung: Precision, Recall und F1 der positiven Klasse je Split (train/val/test). Hinweis: leere/degenerierte Splits werden als NaN dargestellt.

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

split	precision	recall	f1	support
train	0.543	0.842	0.661	431.000
val	0.214	0.229	0.221	188.000
test	0.256	0.333	0.290	63.000

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

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

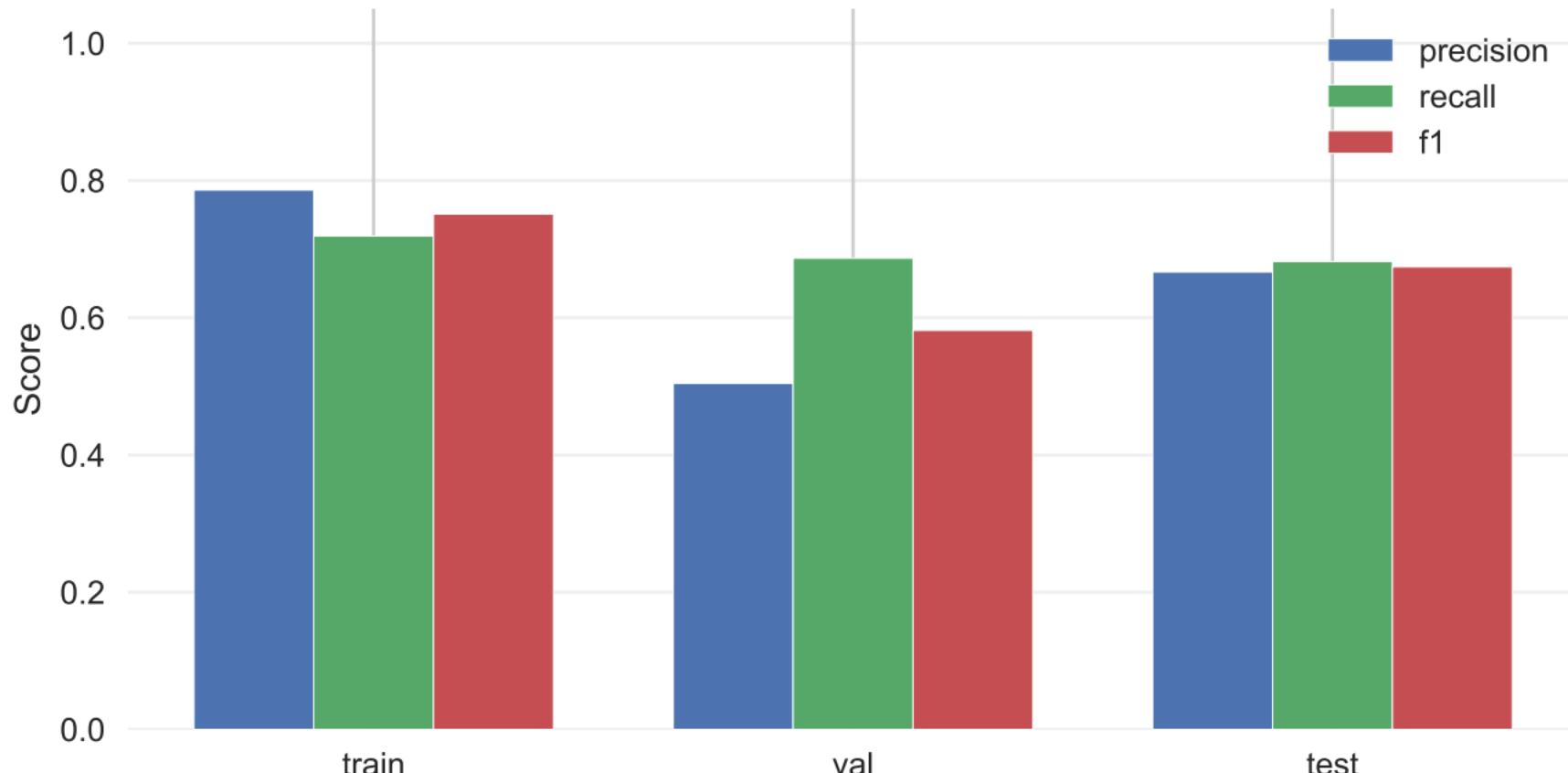


Abbildung: Precision, Recall und F1 der positiven Klasse je Split (train/val/test). Hinweis: leere/degenerierte Splits werden als NaN dargestellt.

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

split	precision	recall	f1	support
train	0.786	0.719	0.751	235.000
val	0.504	0.687	0.582	83.000
test	0.667	0.682	0.674	44.000

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

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

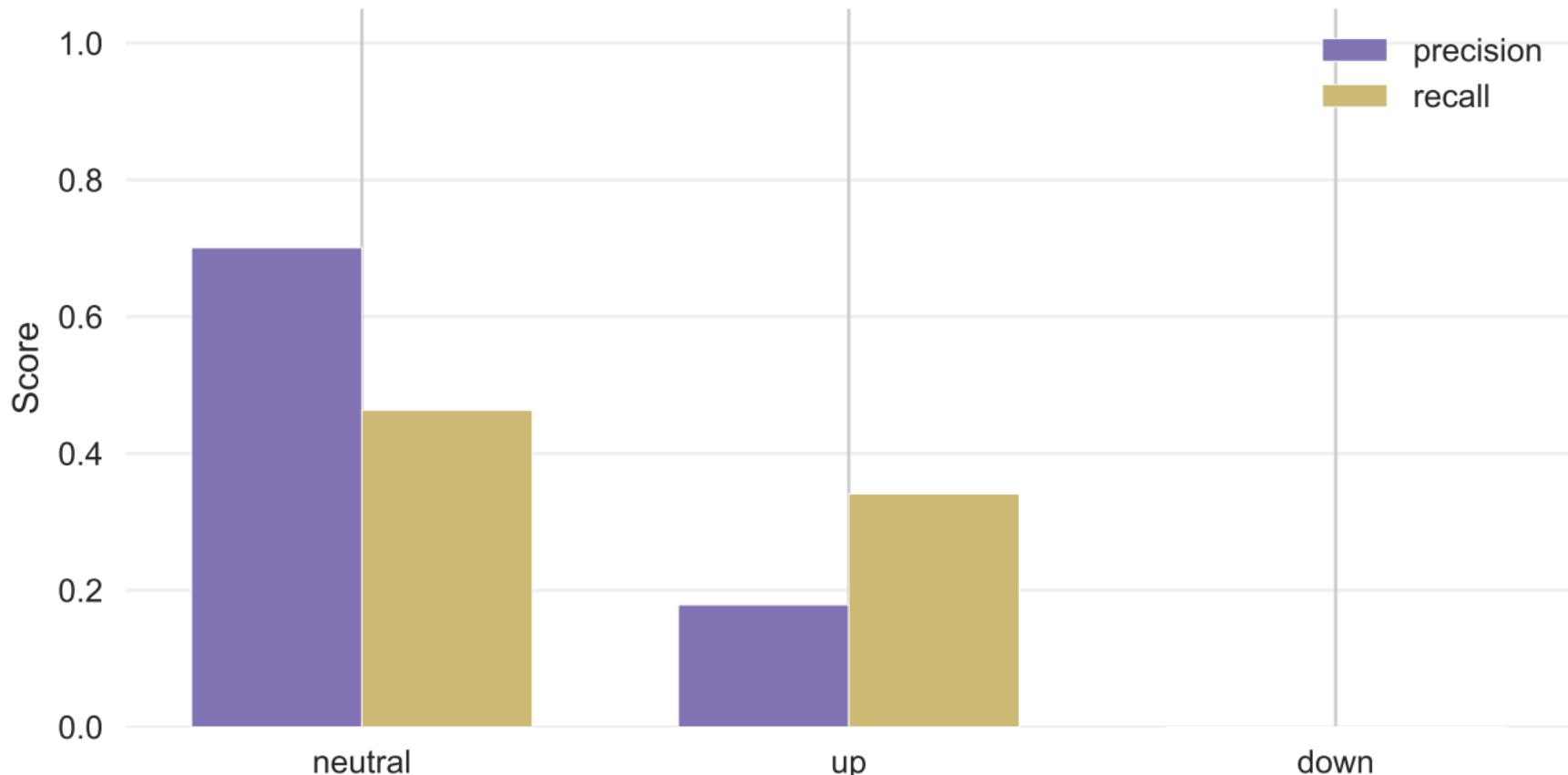


Abbildung: Precision und Recall der kombinierten 3-Klassen-Vorhersage (neutral/up/down) auf dem Test-Split.

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

klasse	precision	recall	f1	support
neutral	0.701	0.463	0.558	177
up	0.179	0.341	0.234	44
down	0.0	0.0	0.0	19

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

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

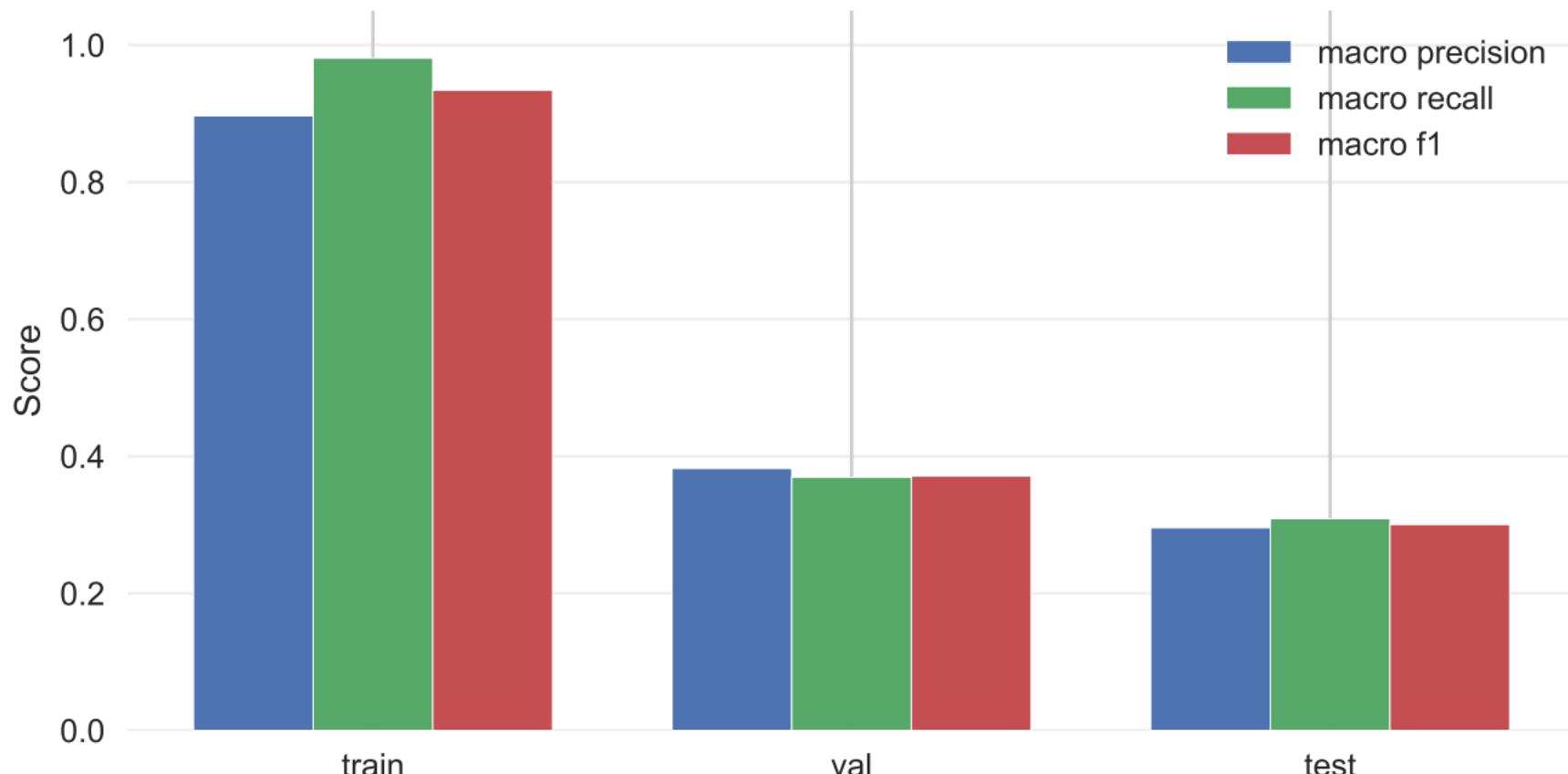


Abbildung: Macro Precision/Recall/F1 der 3-Klassen-Baseline je Split. Macro = gleiches Gewicht für neutral/up/down.

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

klasse	precision	recall	f1	support
neutral	0.731	0.814	0.77	177
up	0.156	0.114	0.132	44
down	0.0	0.0	0.0	19

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

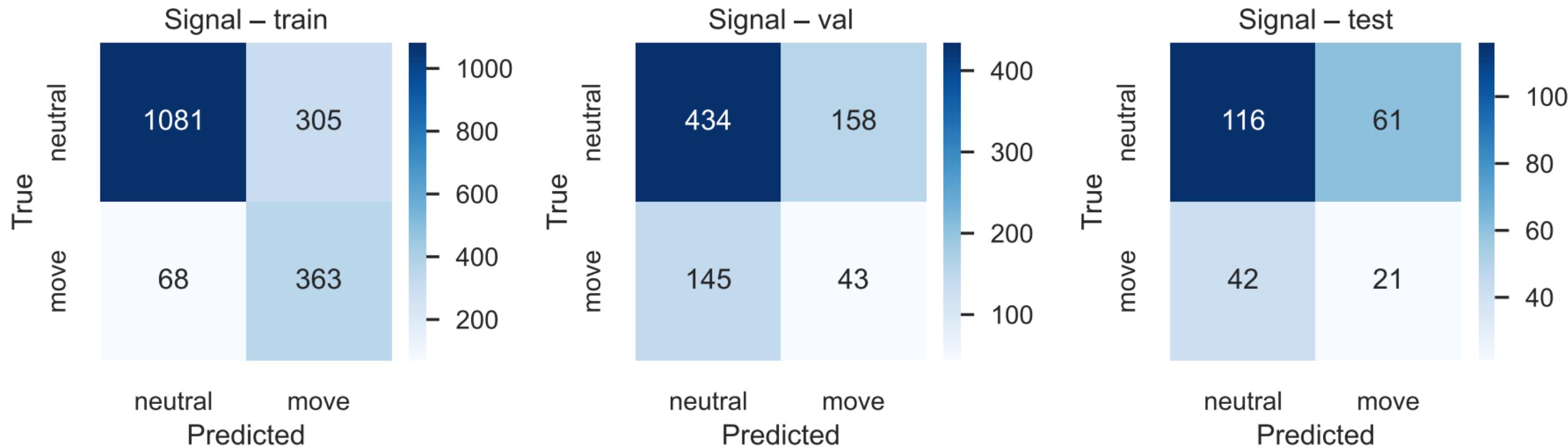


Abbildung: Confusion-Matrizen des Signal-Modells (neutral vs move) für Train-, Validierungs- und Test-Split.

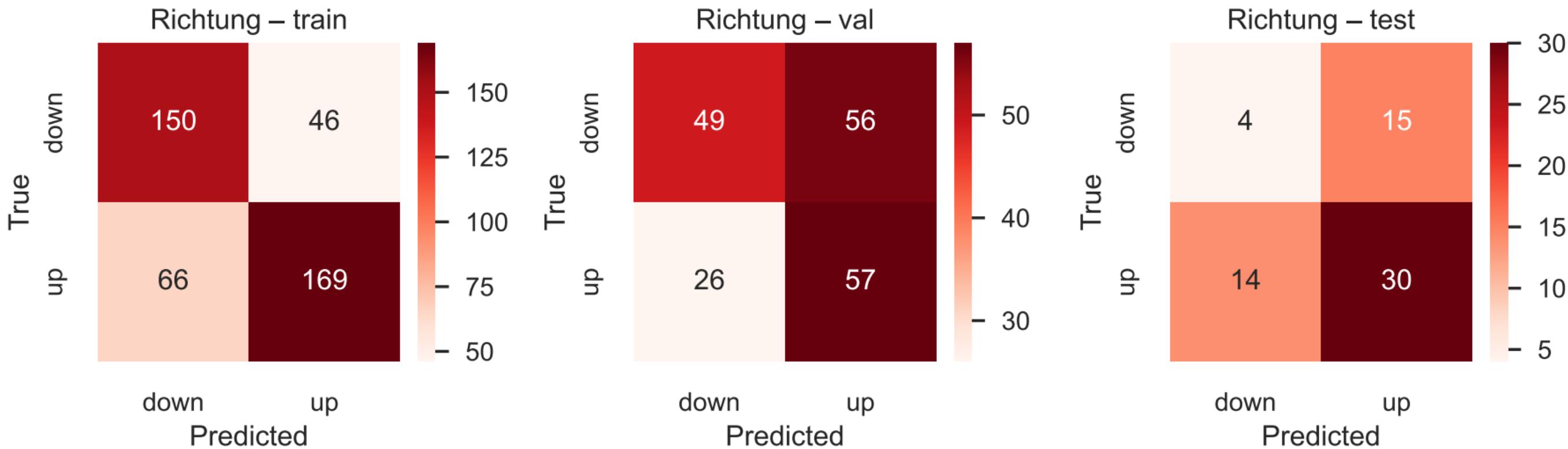


Abbildung: Confusion-Matrizen des Richtungs-Modells (down vs up) für Train-, Validierungs- und Test-Split.

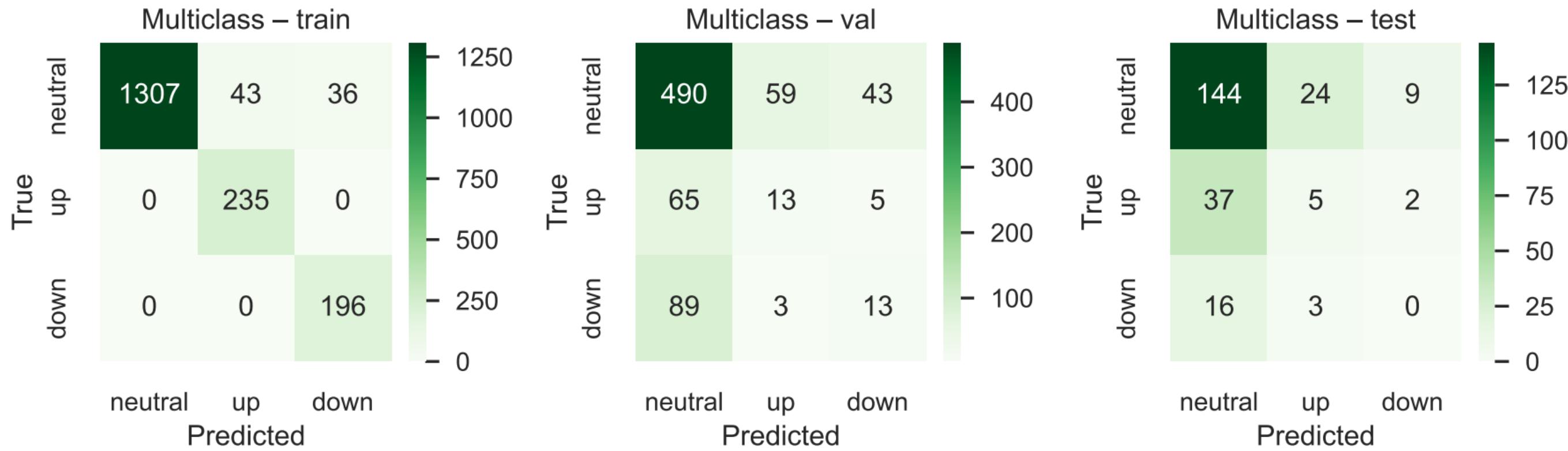


Abbildung: Confusion-Matrizen der 3-Klassen-Baseline (neutral / up / down) für Train-, Validierungs- und Test-Split.

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

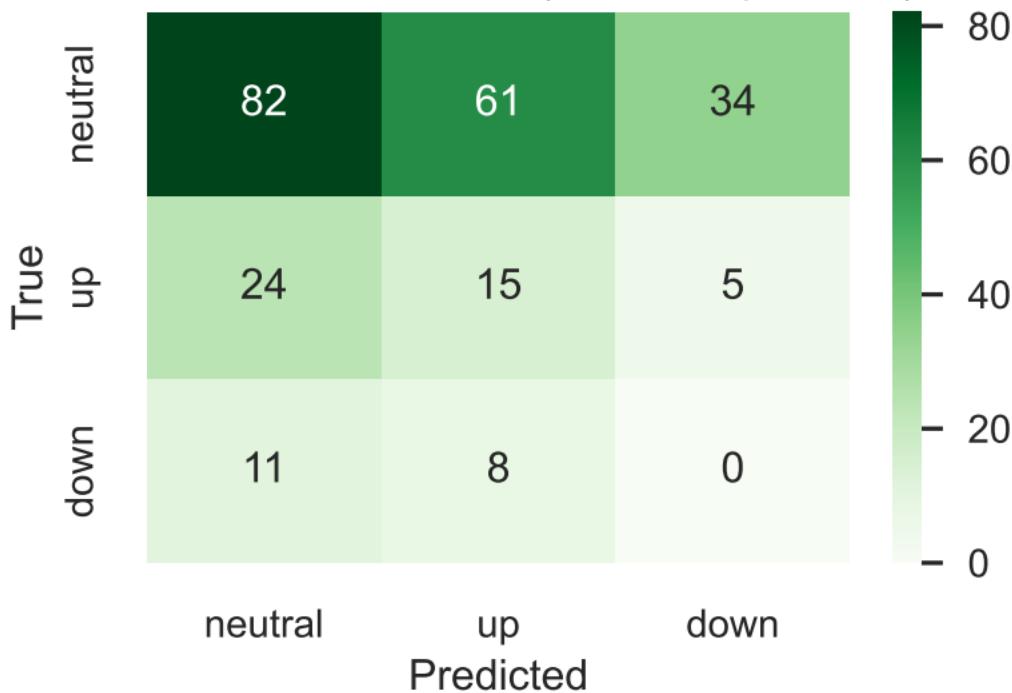


Abbildung: Confusion-Matrix des kombinierten Modells (neutral/up/down) auf dem Test-Split.

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

modell	split	TN	FP	FN	TP
signal	train	1081	305	68	363
signal	val	434	158	145	43
signal	test	116	61	42	21
direction	train	150	46	66	169
direction	val	49	56	26	57
direction	test	4	15	14	30

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	69	neutral:61, down:8
combined	down	39	neutral:34, up:5
signal	move	61	neutral:61

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 ( $n=143/240 = 59.6\%$ )

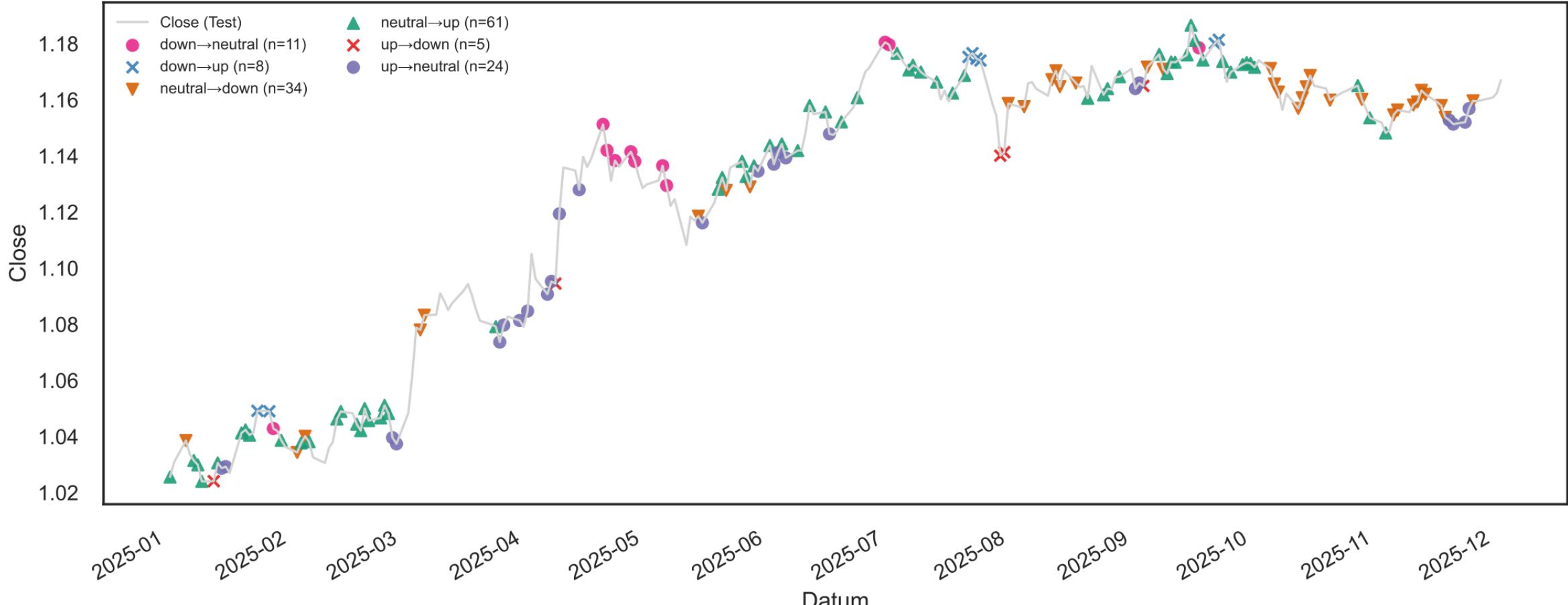
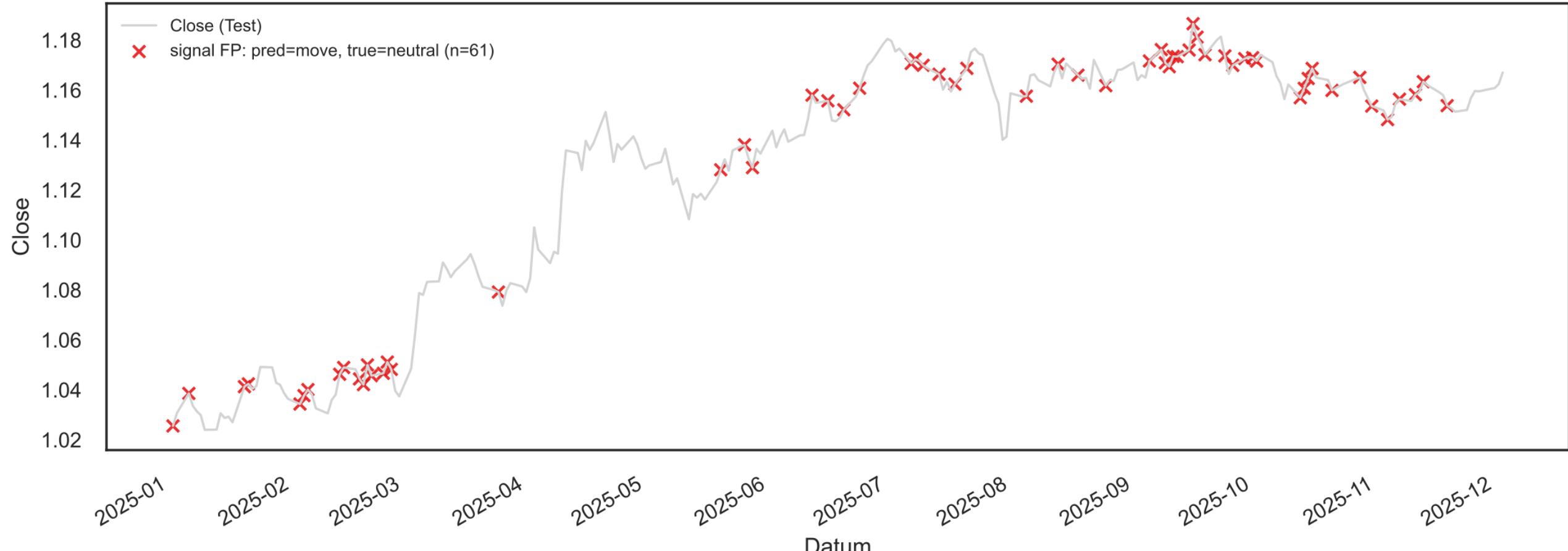


Abbildung: Jede Markierung ist ein Testtag, an dem der kombinierte Output (combined pred) vom true label abweicht. Farben/Marker zeigen den Fehlertyp true→pred

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



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

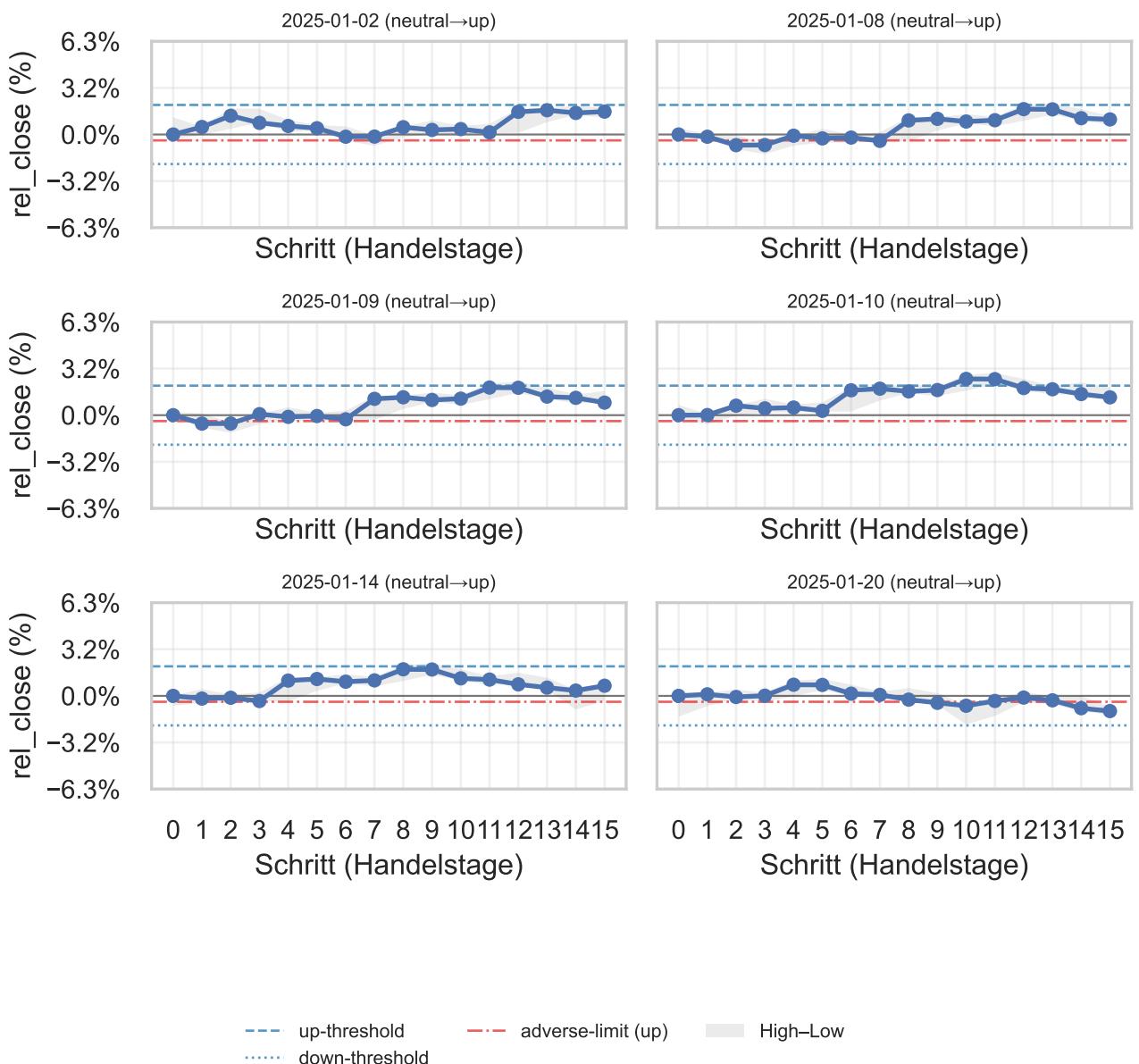


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

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

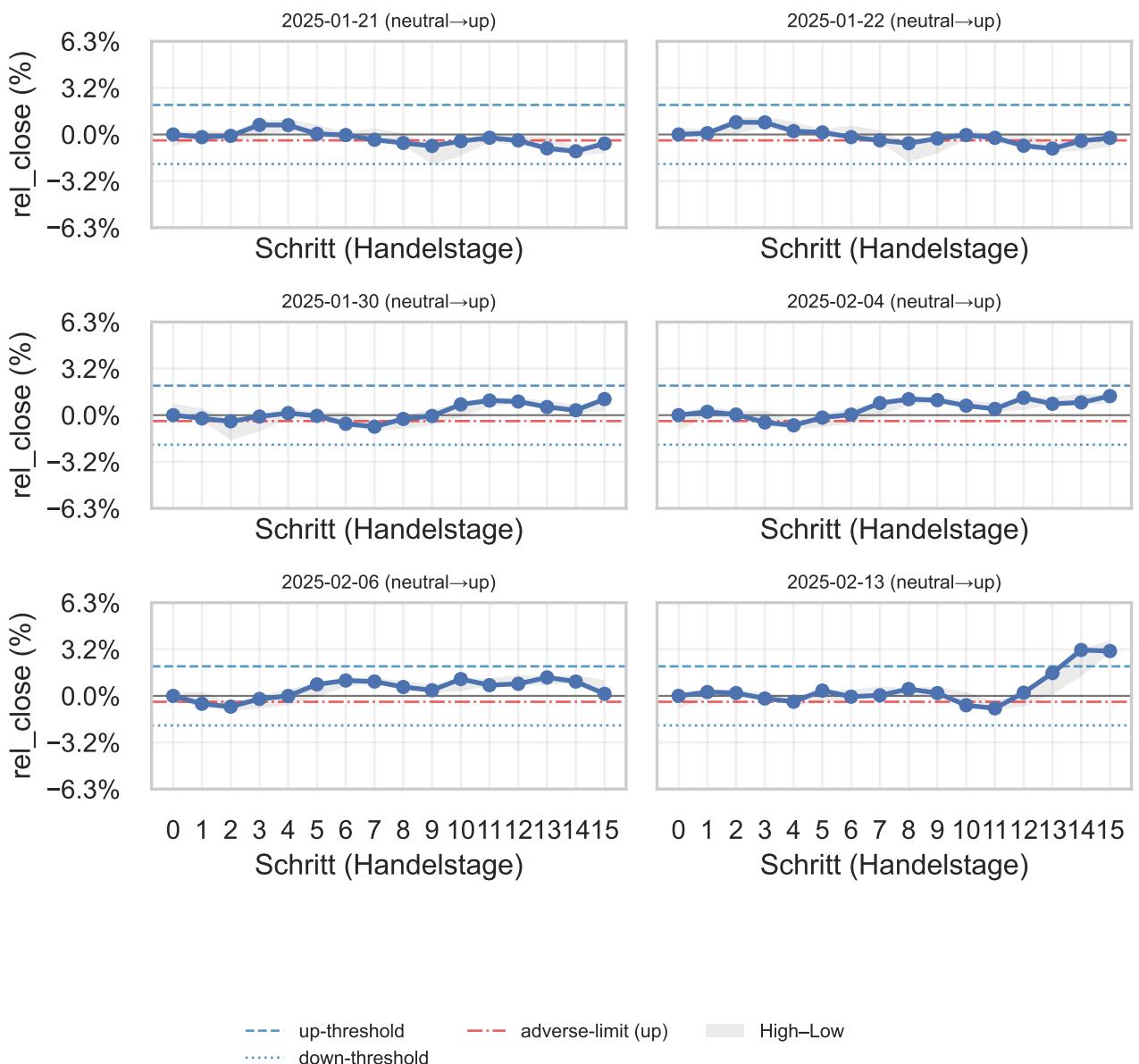


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

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

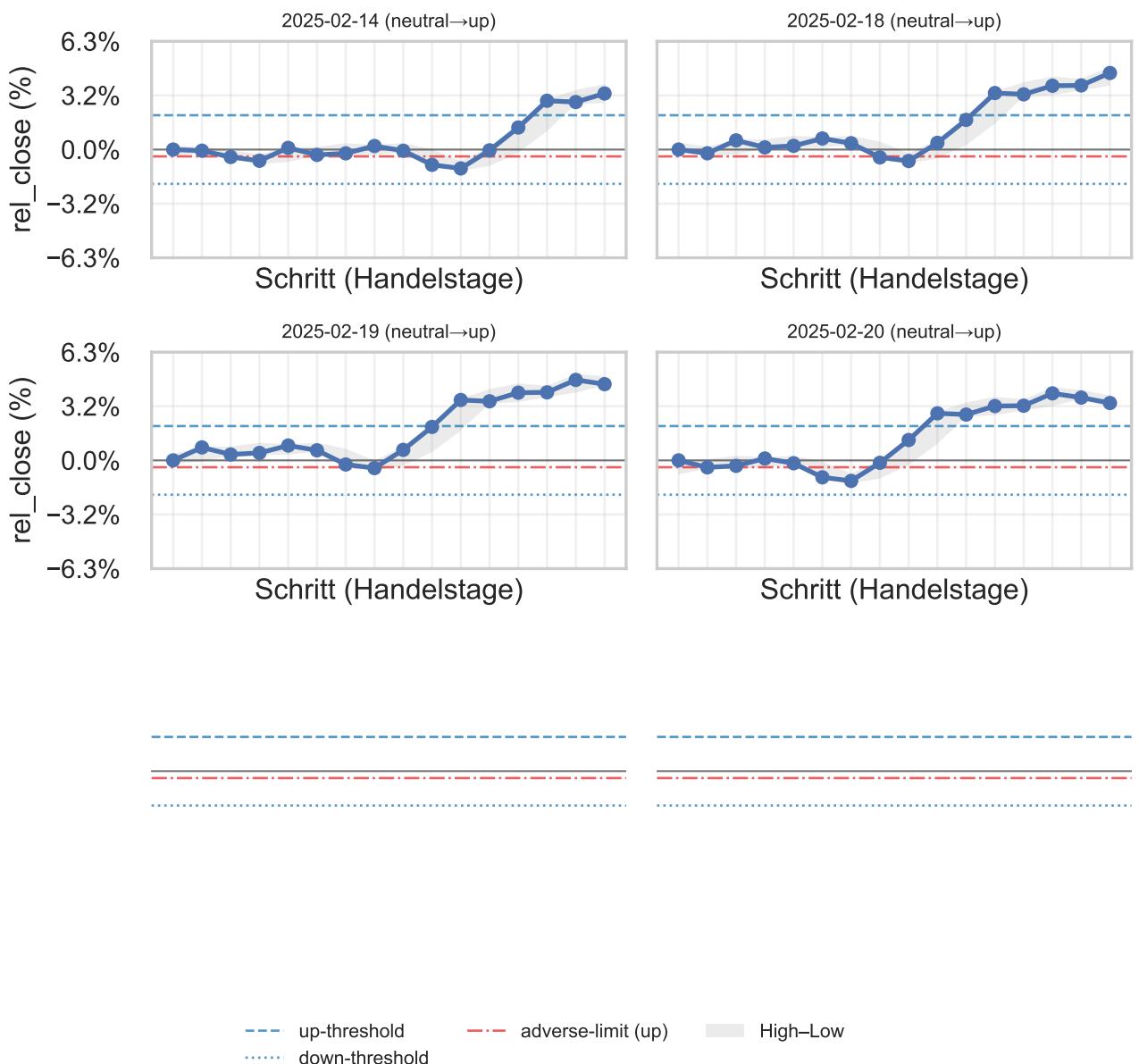


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

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

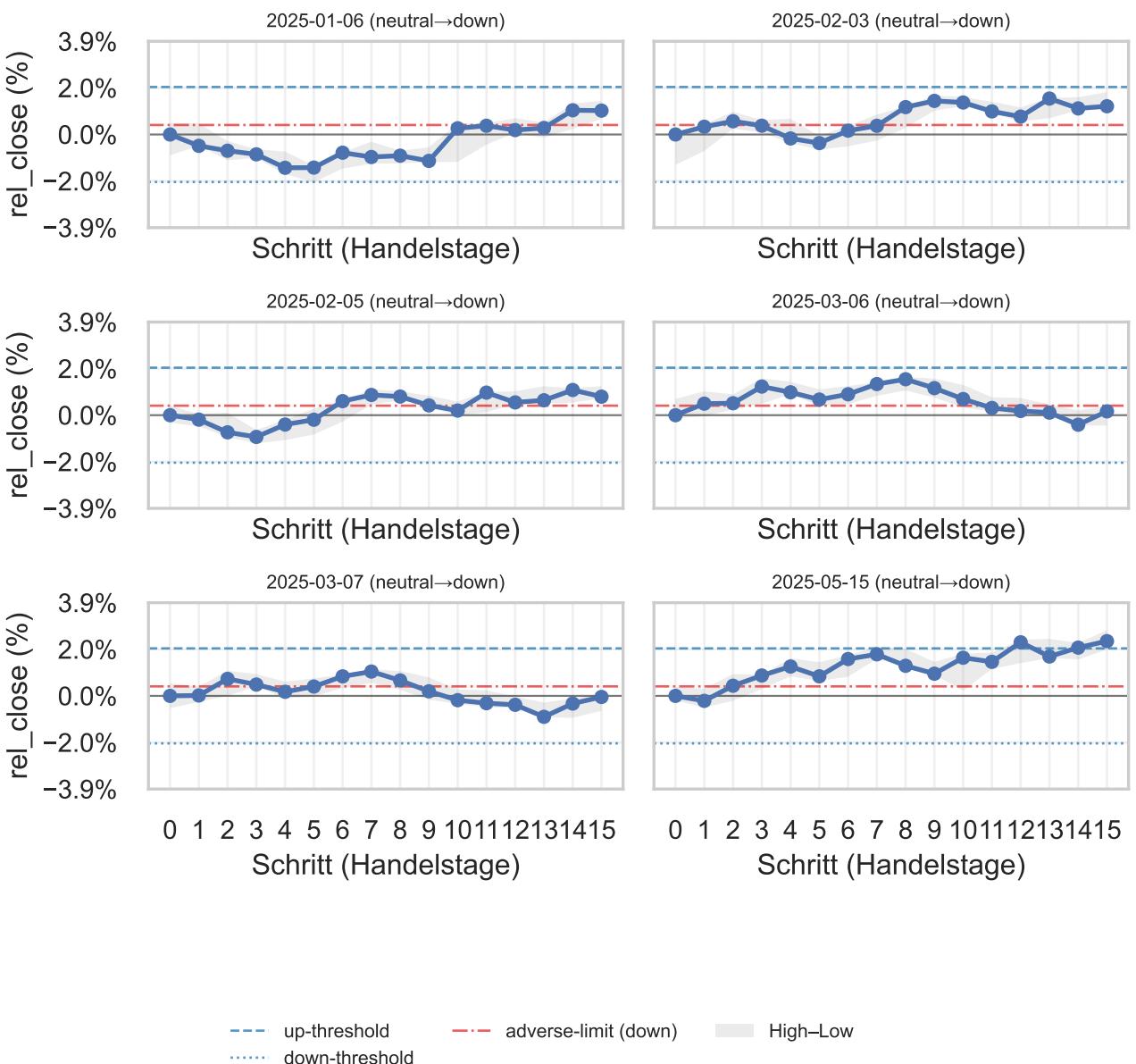


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.

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

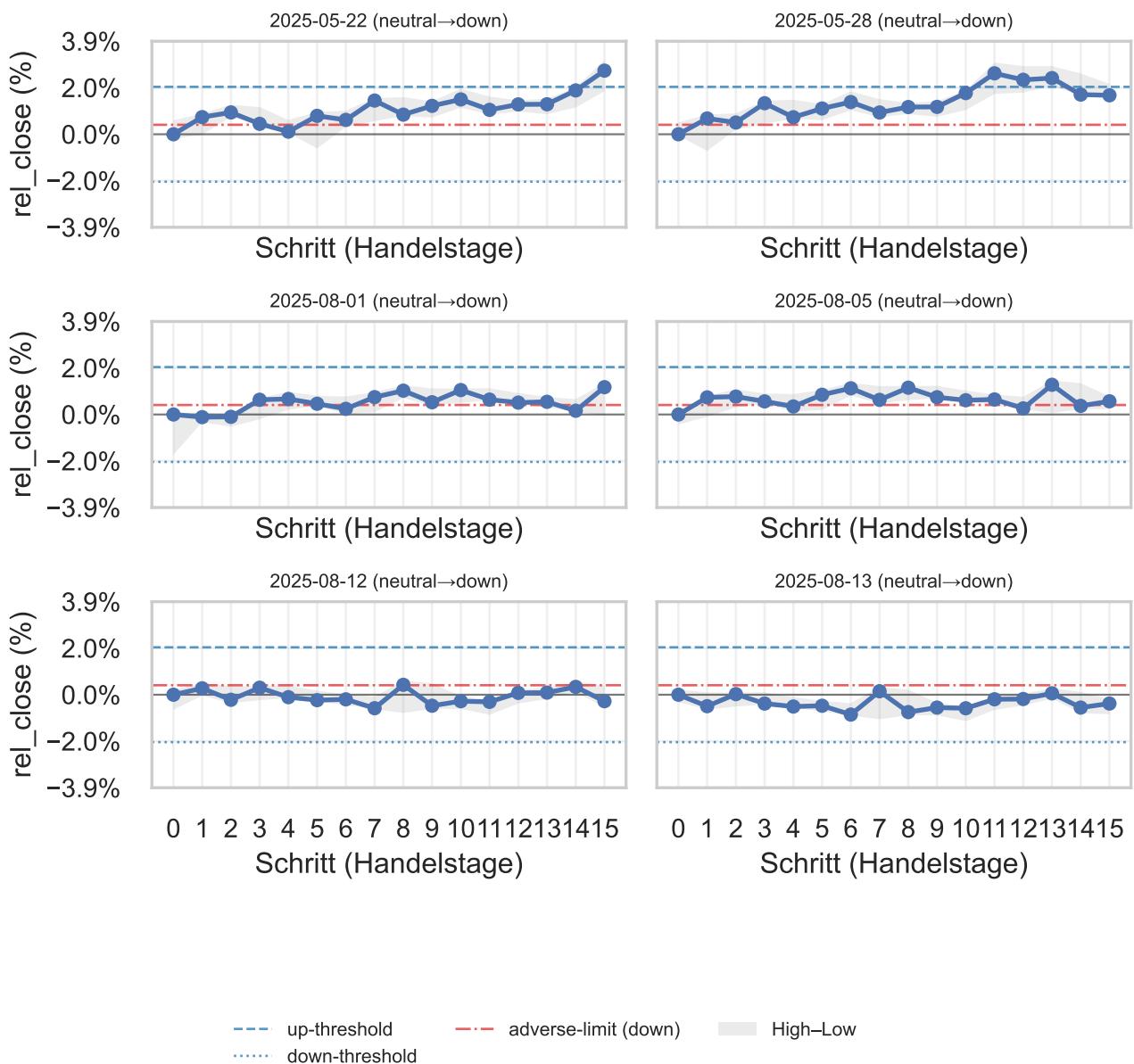


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.

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

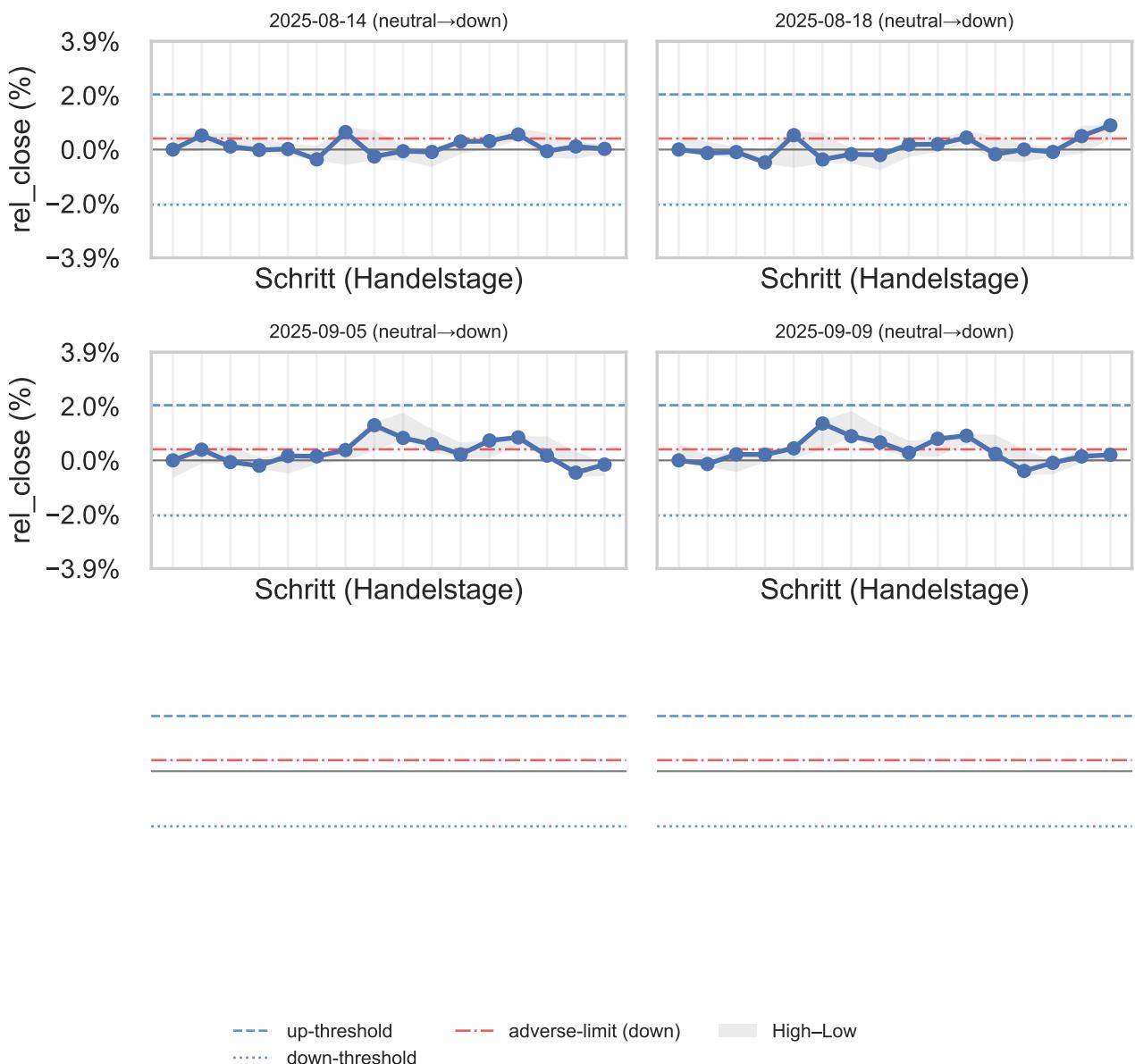


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=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	123
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	84 / 39
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	15 / 108
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-14.30
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-285.96
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	985.77
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	985.77
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	740.55
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	740.55
B (Hebel 20)	Effektive Exposure pro Trade	2.0x Equity (10%*20)
Sanity	max cum(pnl_b) - (cap_b-start)	0.000000
Sanity	max cum(pnl_b_lev20) - (cap_b_lev20-start)	0.000000

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	-0.3999999999999986
neutral	down	-0.4
up	neutral	0.0
up	up	1.9267943544507193
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 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	82	0.0
neutral	up	61	-24.39999999999999
neutral	down	34	-13.600000000000001
up	neutral	24	0.0
up	up	15	28.90191531676079
up	down	5	-2.0
down	neutral	11	0.0
down	up	8	-3.2
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)

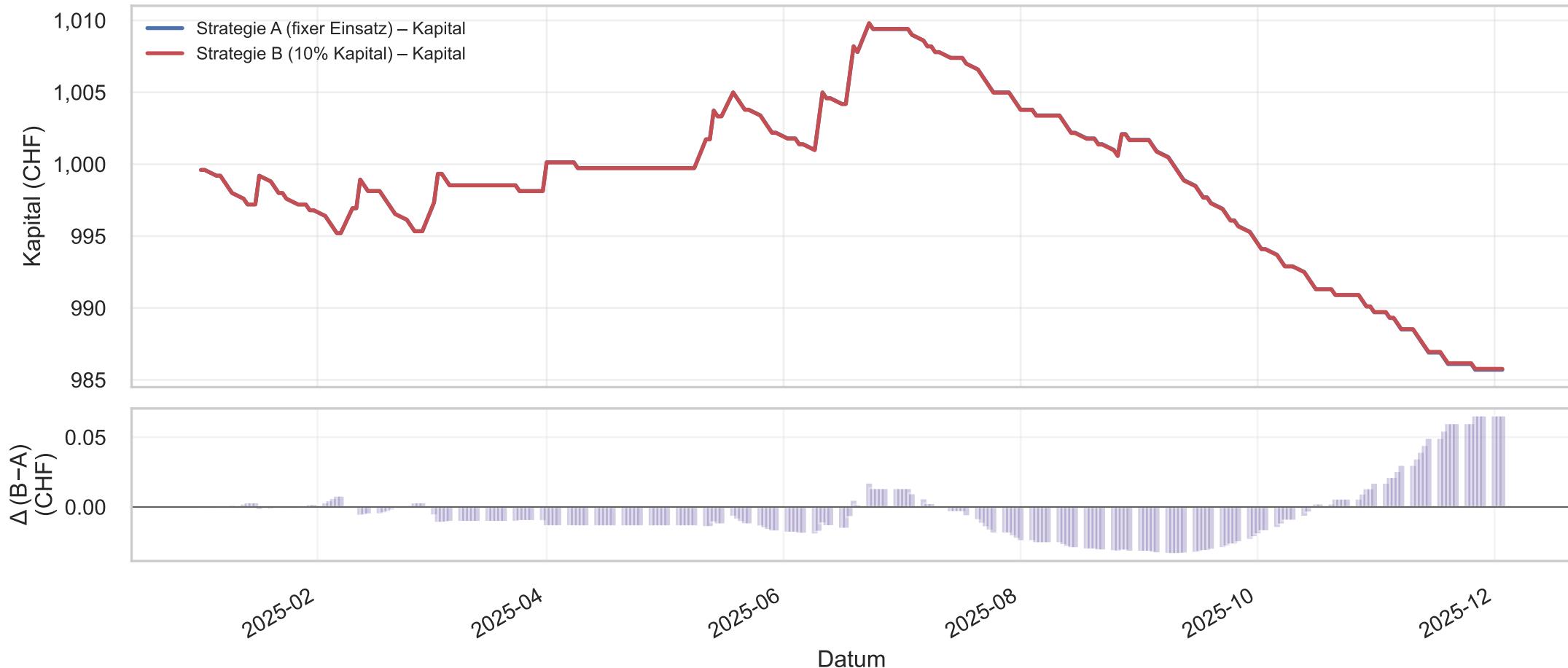


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

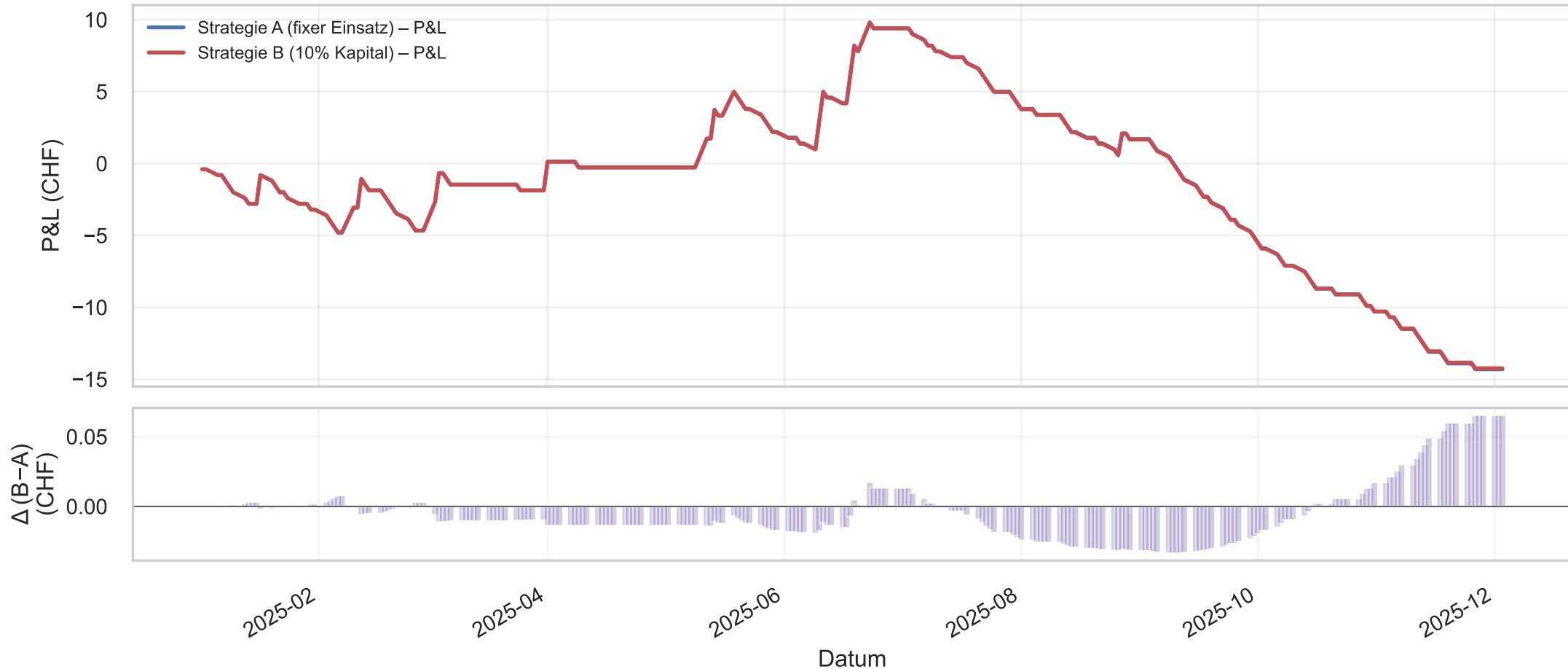


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

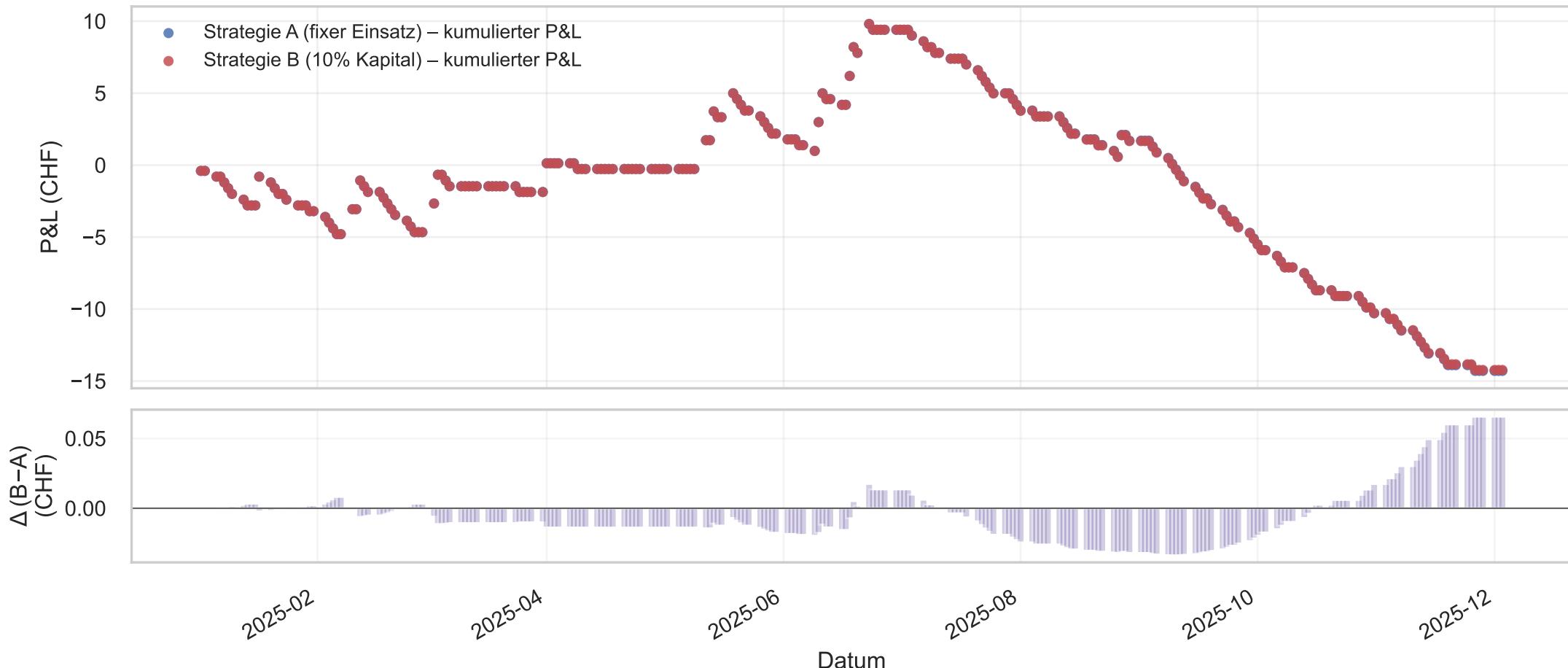


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

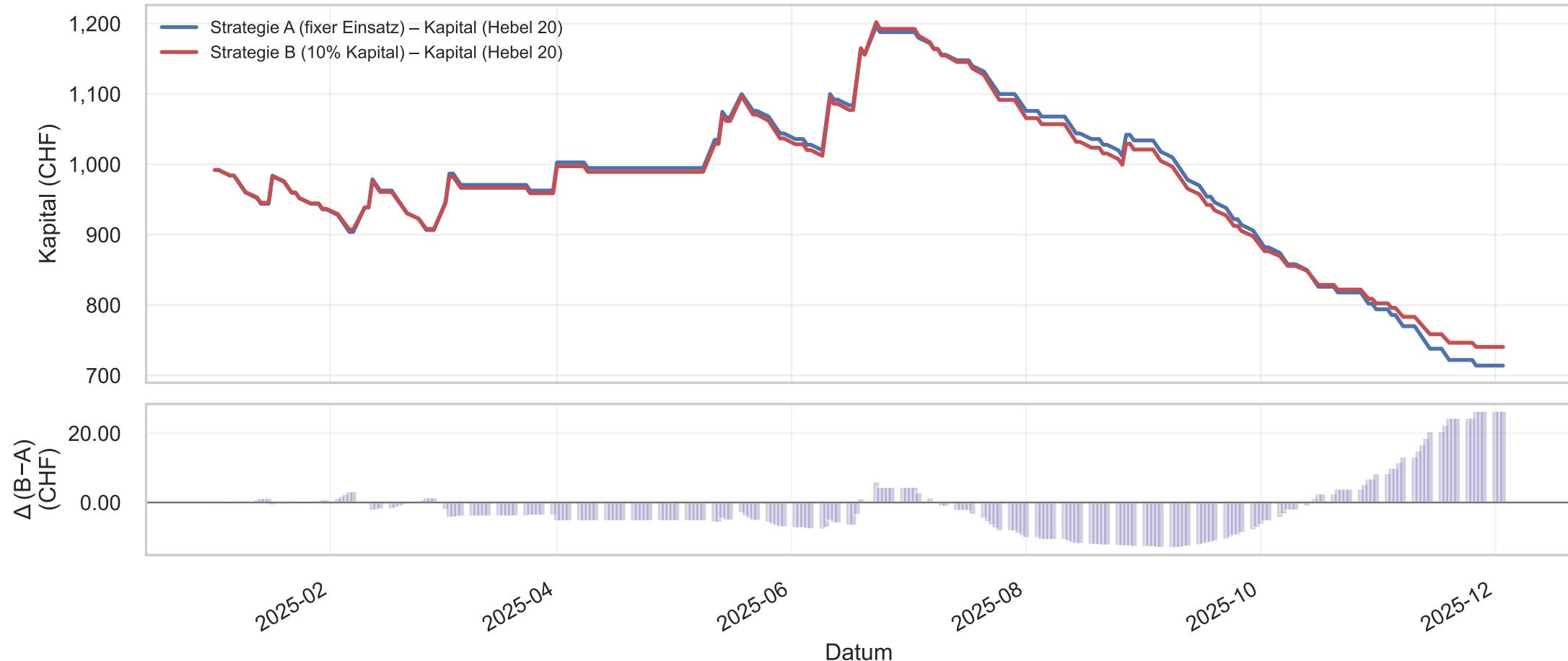


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

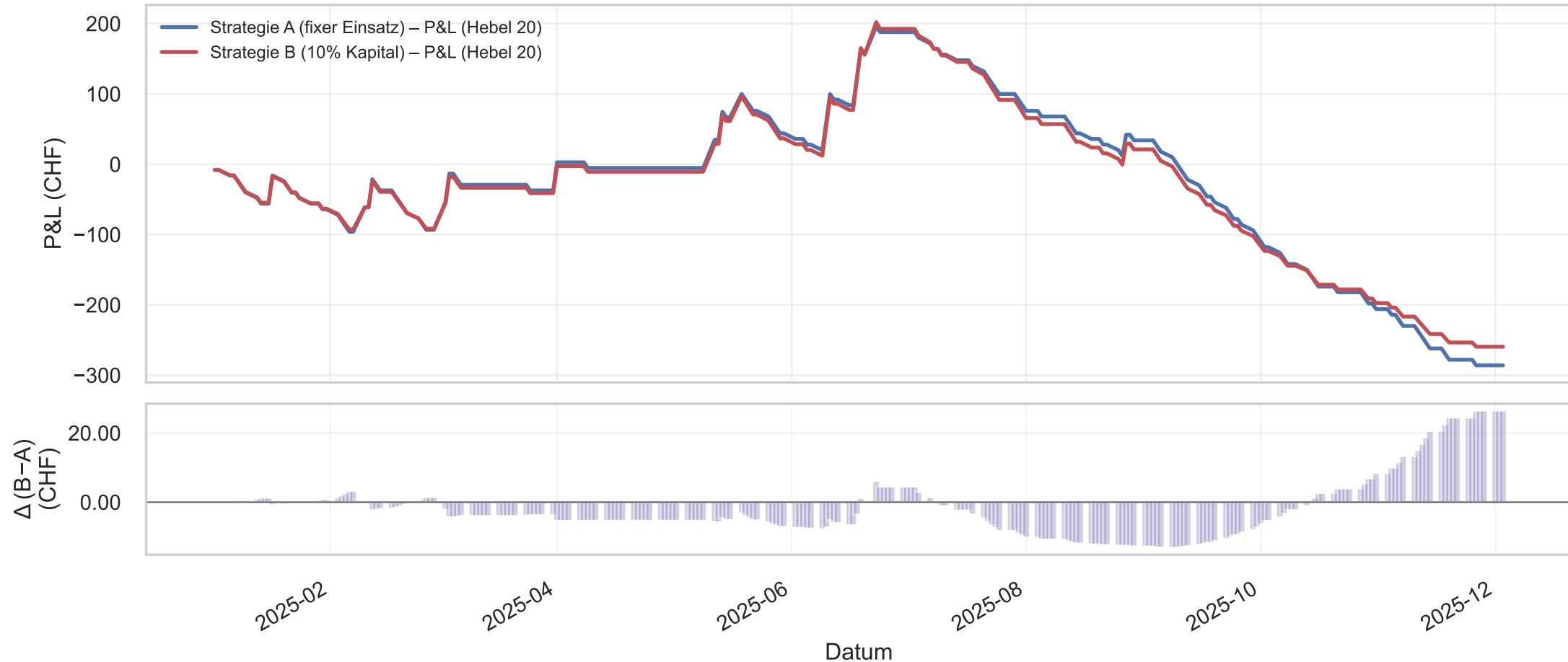


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

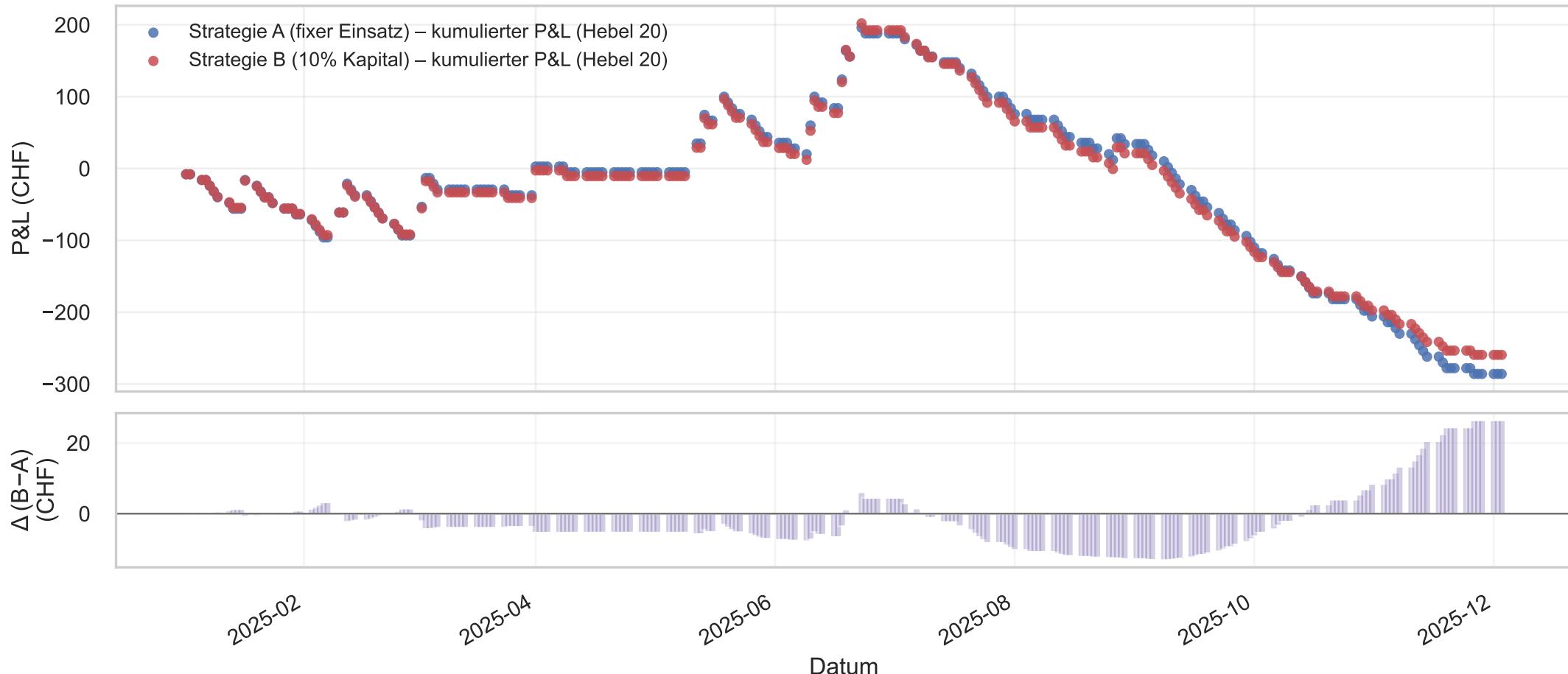


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

## Variante 1: Strategie A – 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)

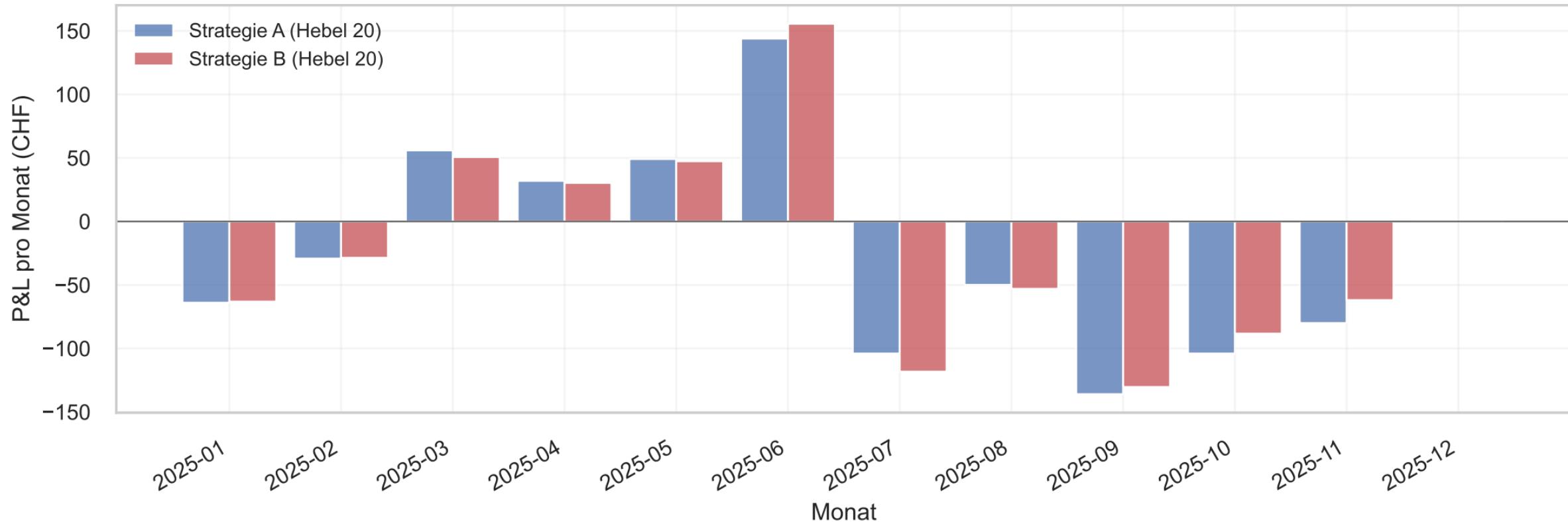


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

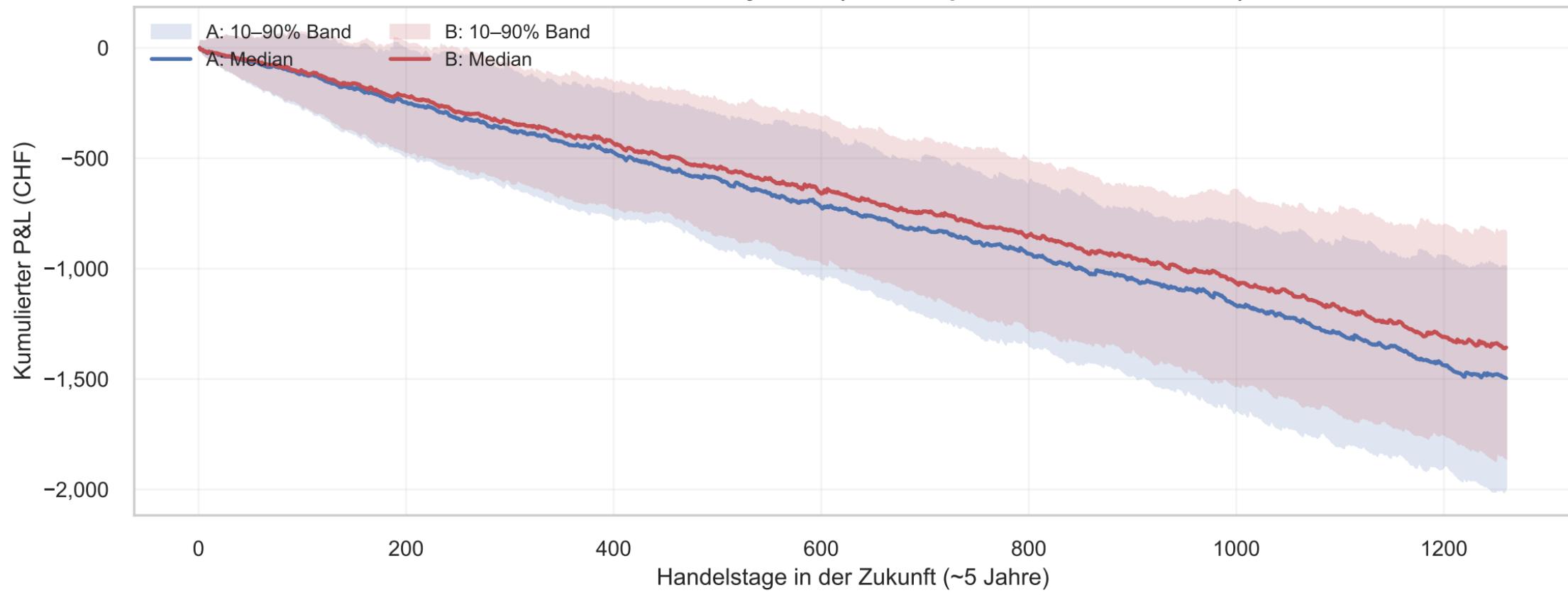


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

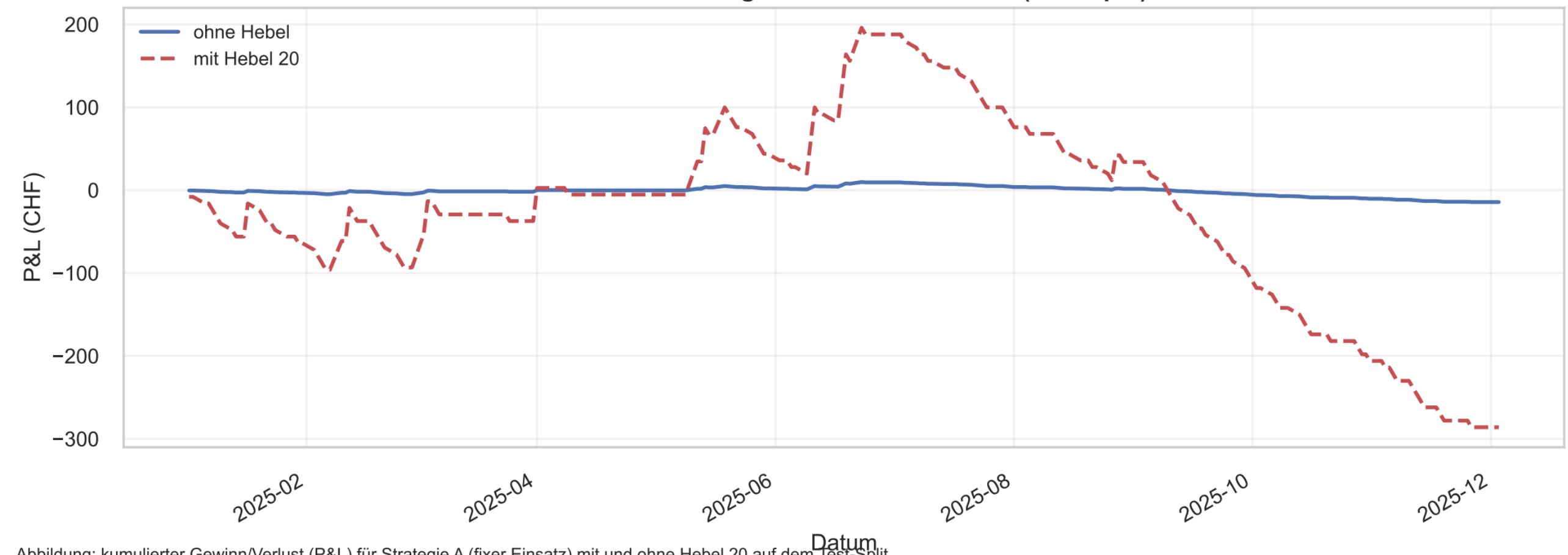


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

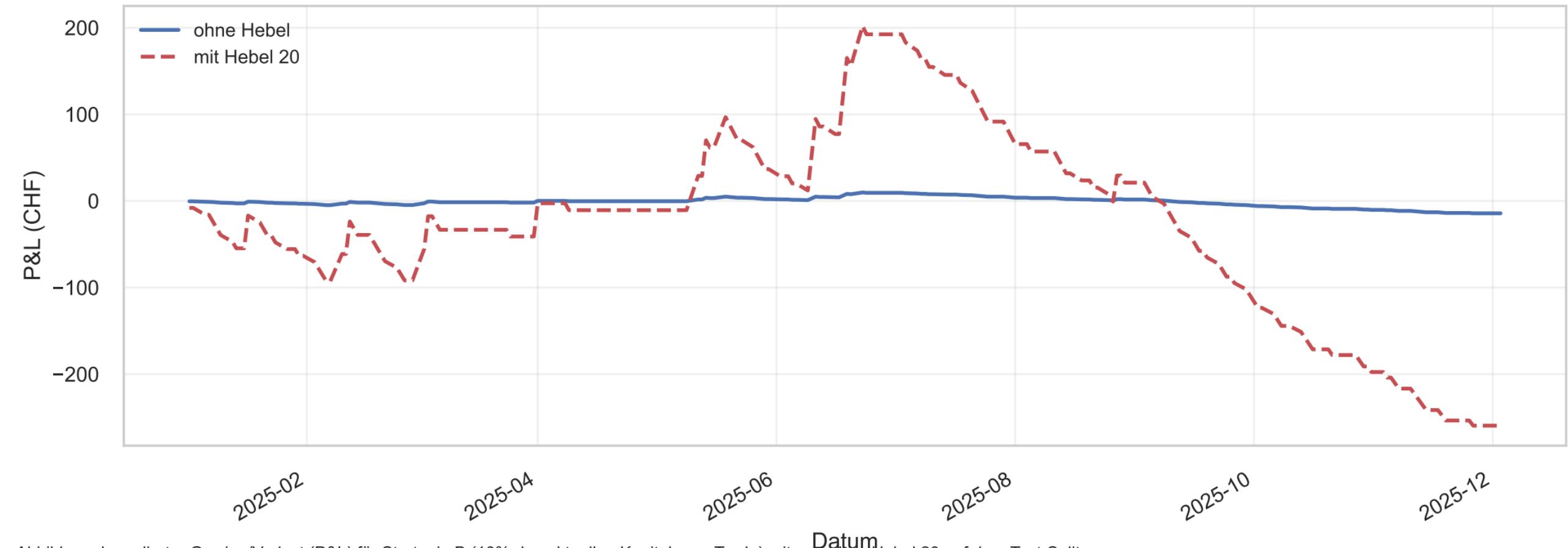


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=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	123
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	84 / 39
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	65 / 53
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	39.56
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	791.13
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	1040.23
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	1000.54
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	2109.19
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	1010.22
B (Hebel 20)	Effektive Exposure pro Trade	2.0x Equity (10%*20)
Sanity	max cum(pnl_b) - (cap_b-start)	0.000000
Sanity	max cum(pnl_b_lev20) - (cap_b_lev20-start)	0.000000

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	0.5440624180041775
neutral	down	-0.23249135866876994
up	neutral	0.0
up	up	1.9267943544507193
up	down	-1.6932305288596137
down	neutral	0.0
down	up	-0.7703055771082442
down	down	0.0

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	82	0.0
neutral	up	61	33.18780749825483
neutral	down	34	-7.904706194738178
up	neutral	24	0.0
up	up	15	28.90191531676079
up	down	5	-8.466152644298068
down	neutral	11	0.0
down	up	8	-6.162444616865954
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)

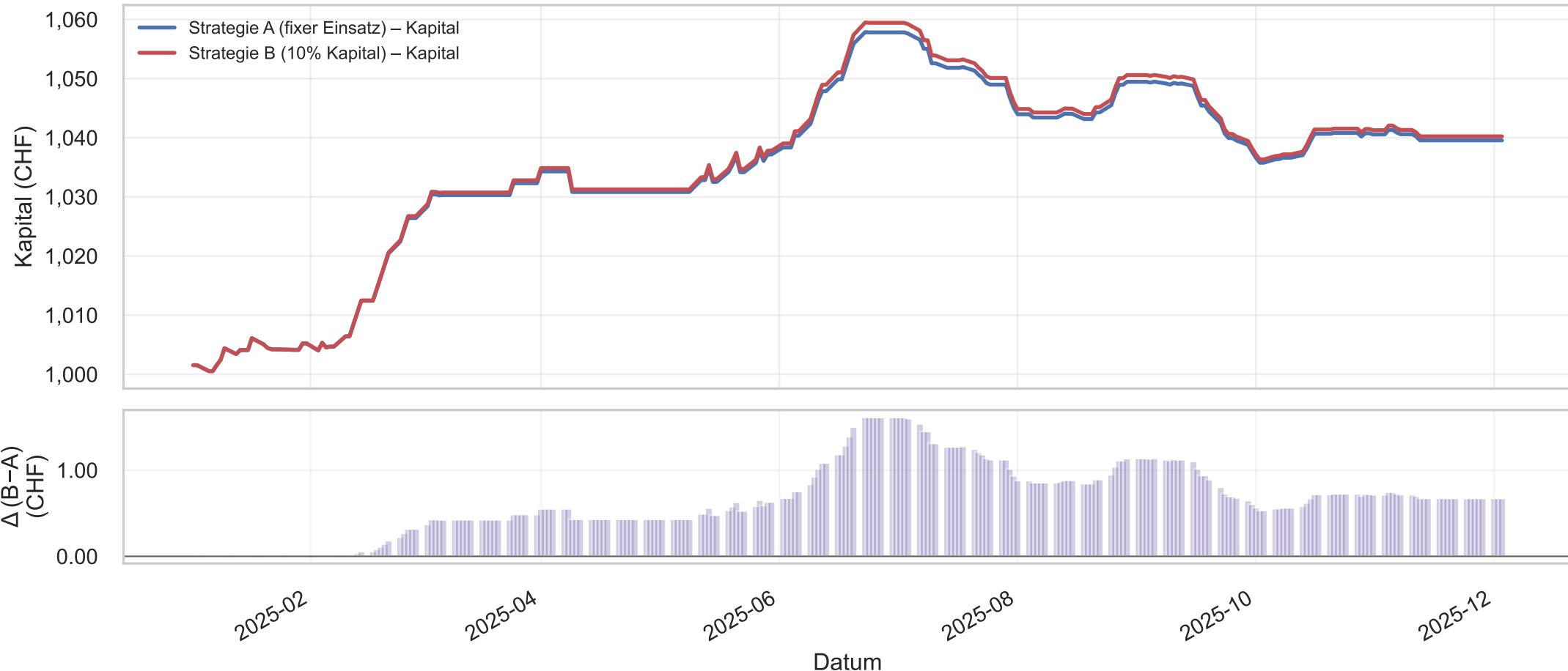


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

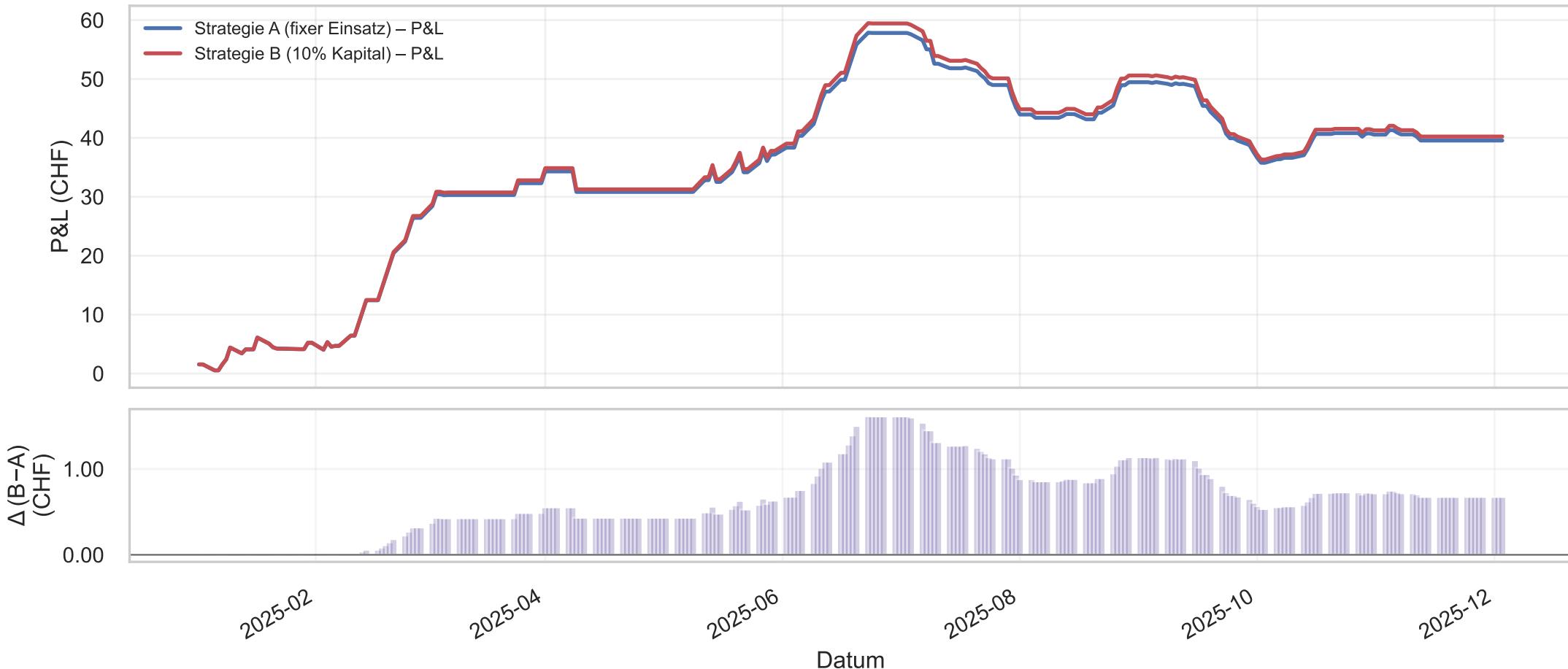


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

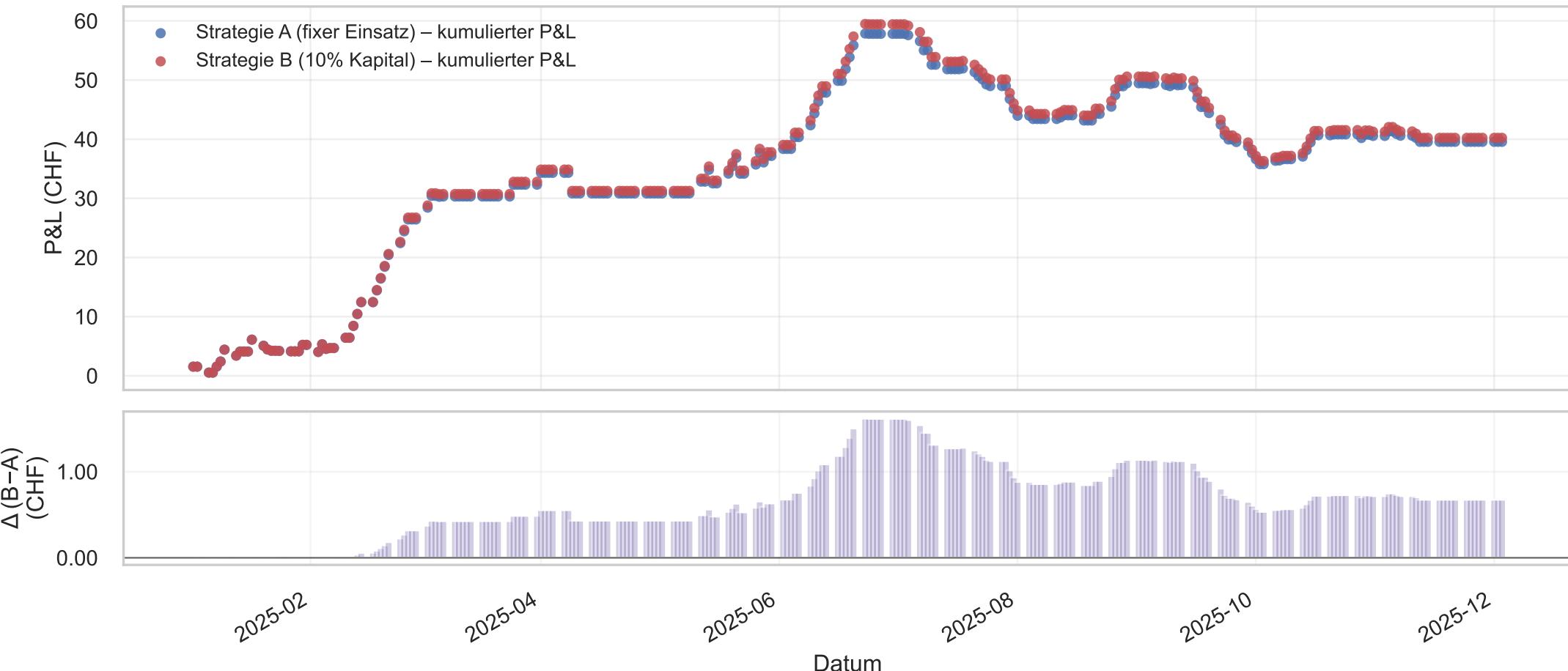


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

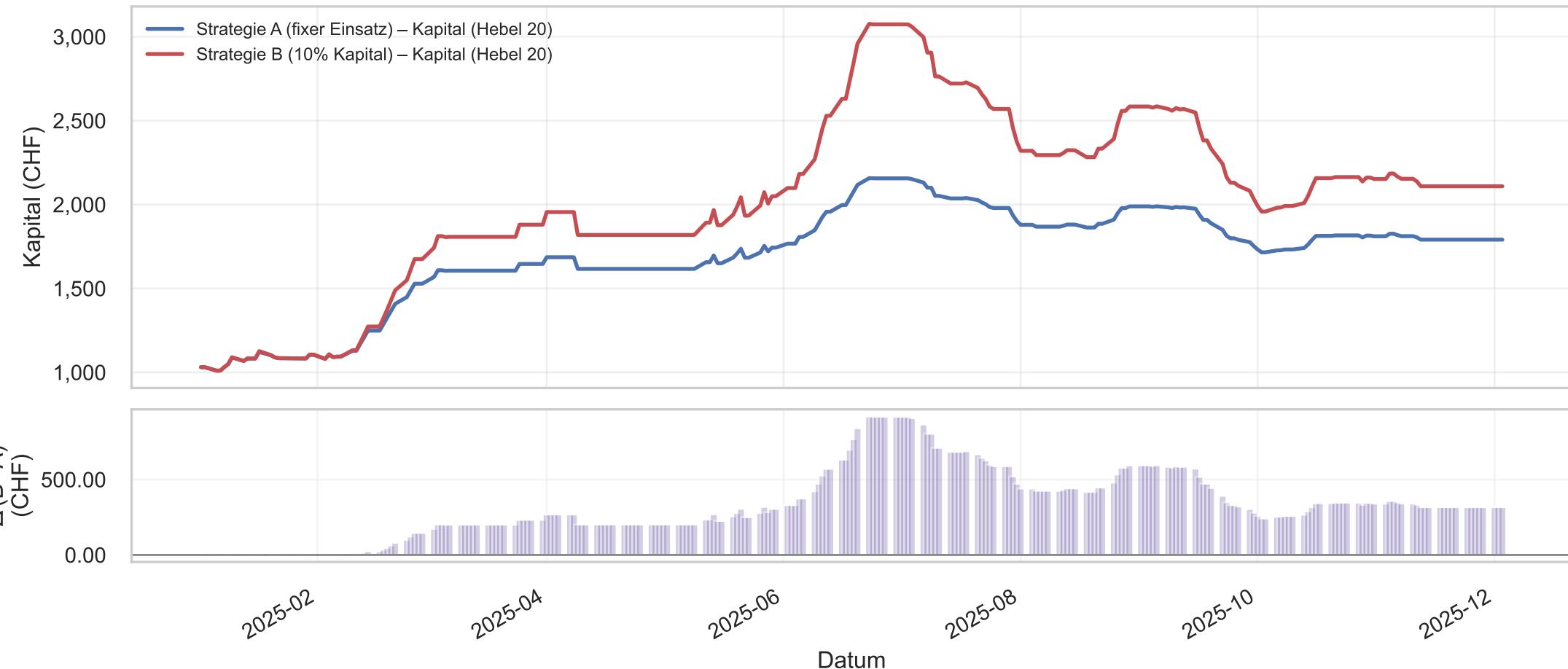


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

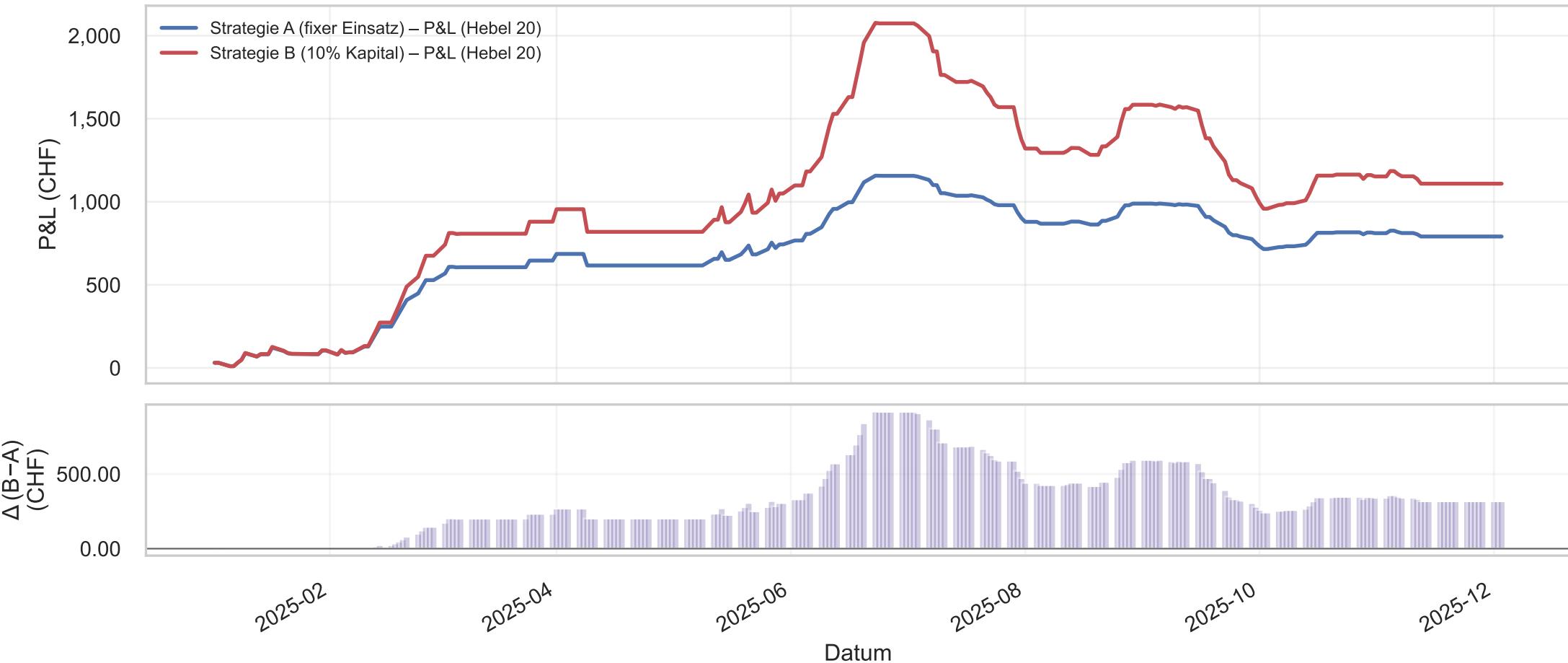


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

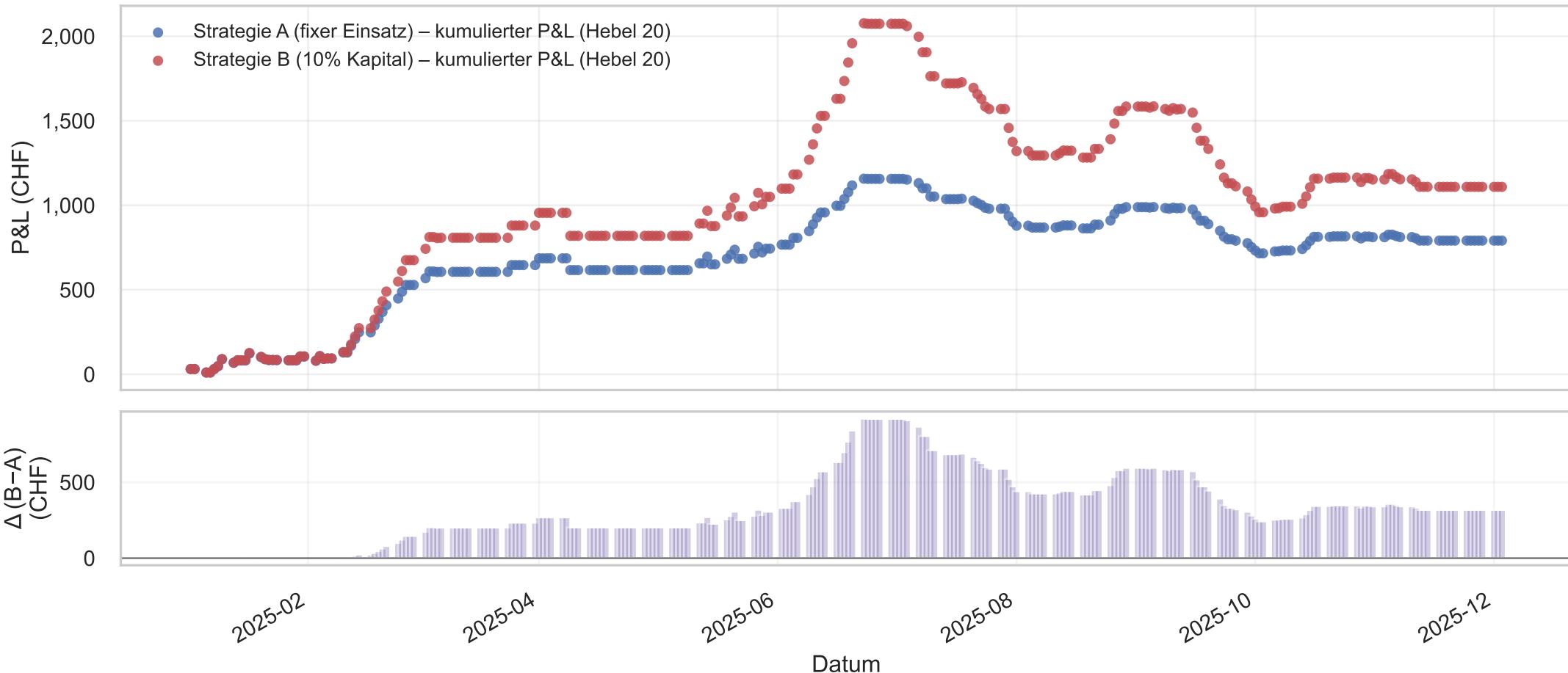
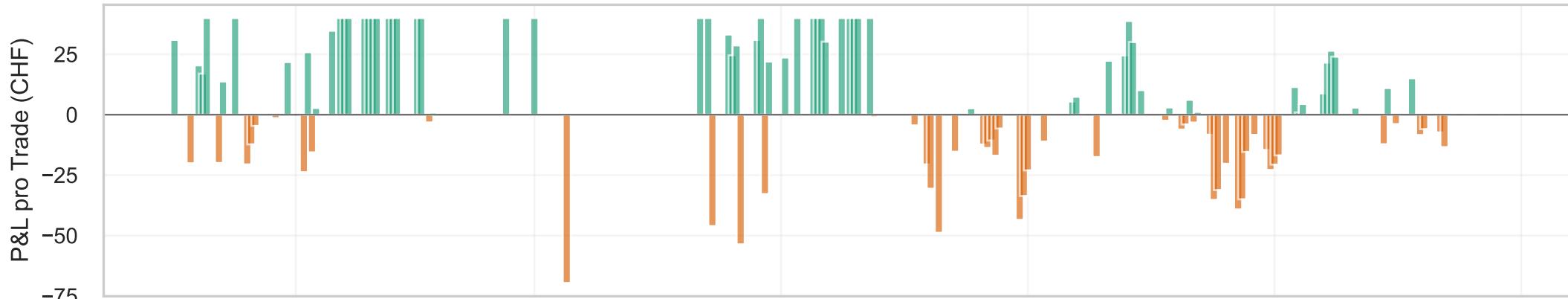


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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



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

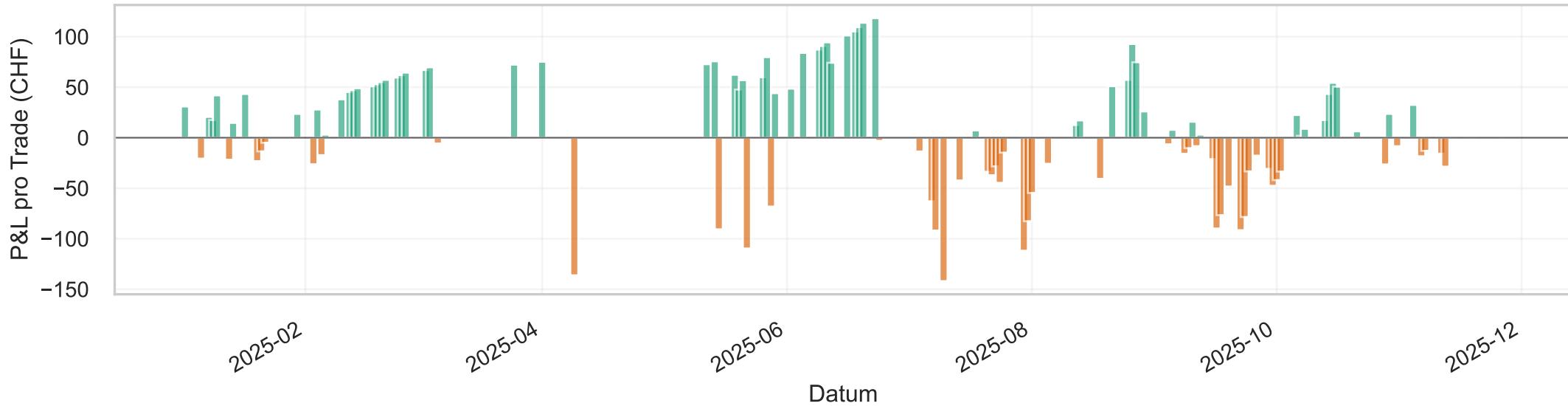


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade (nur Tage mit Trade). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

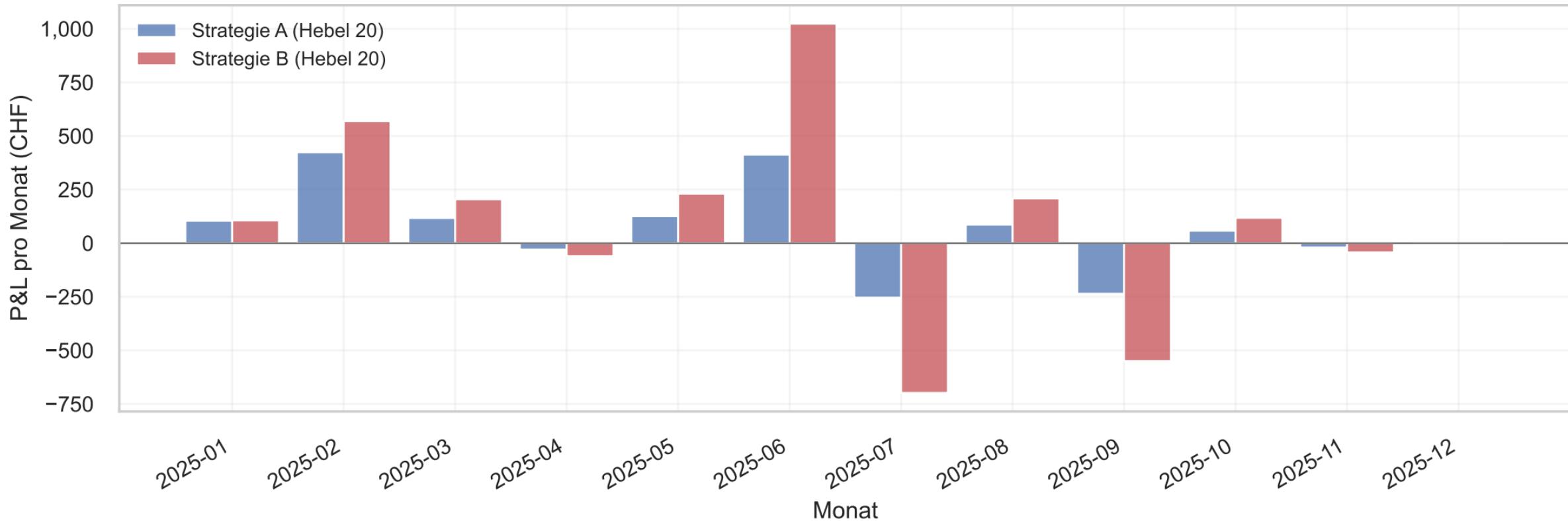


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

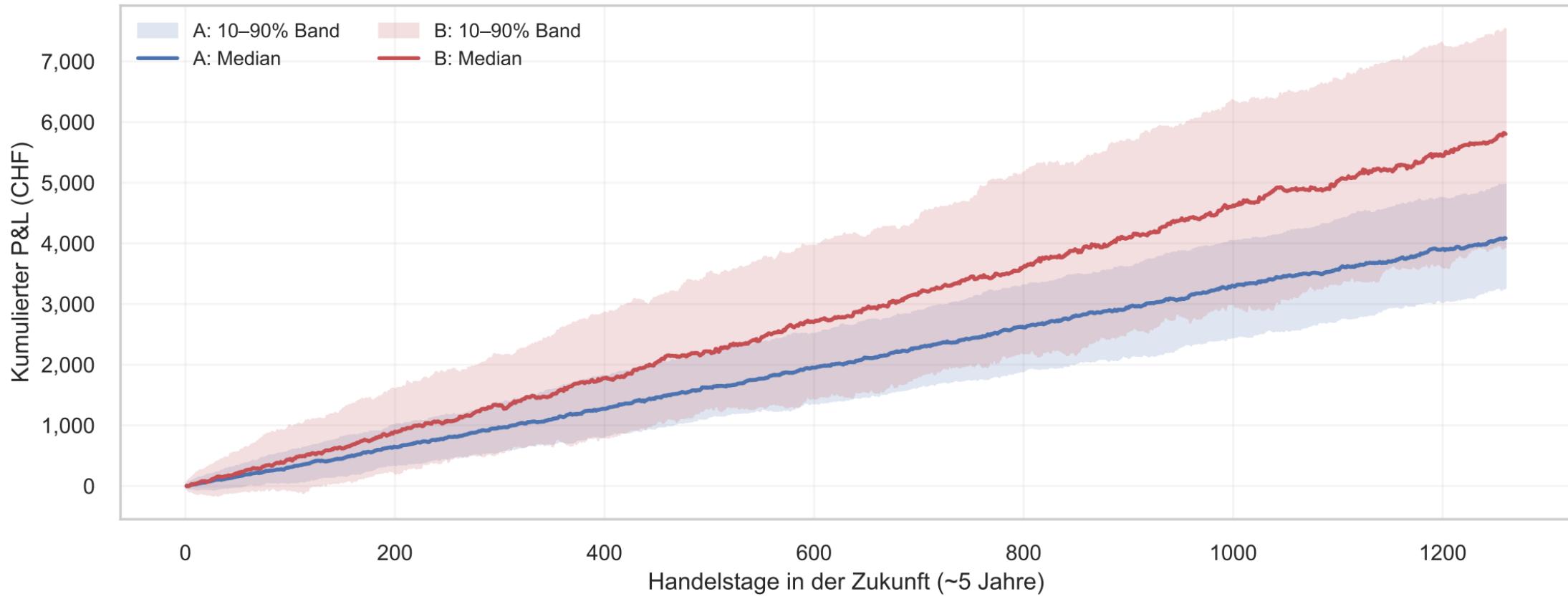


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

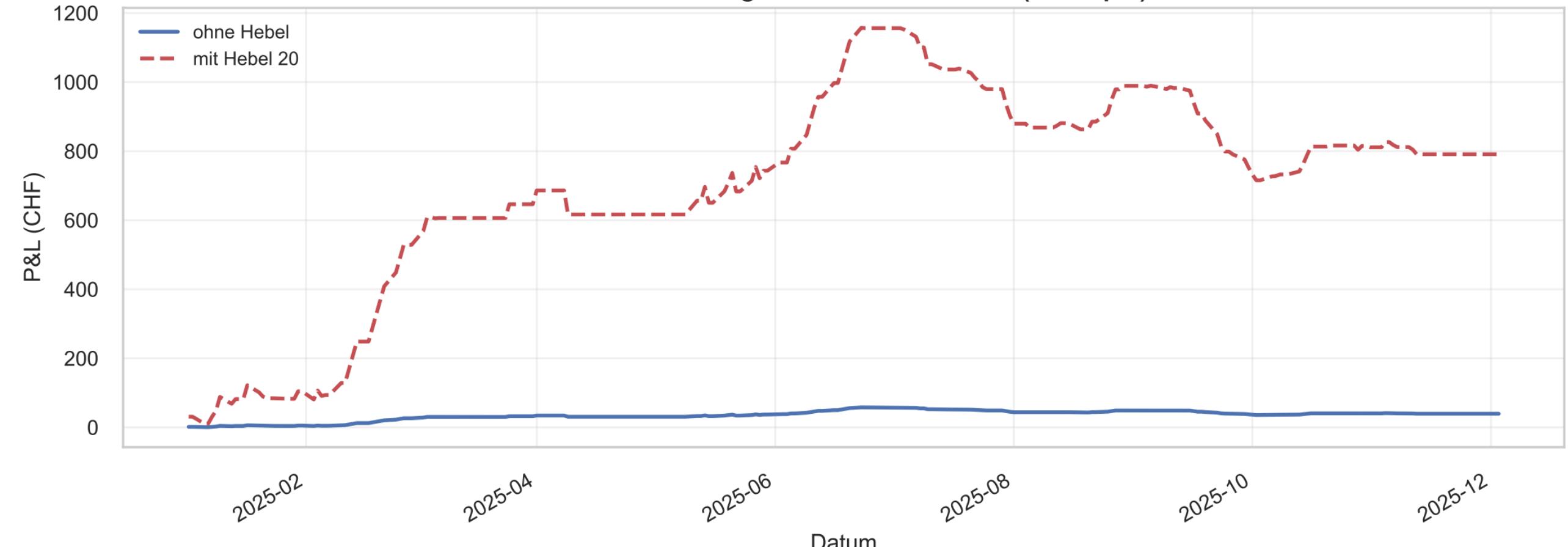


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

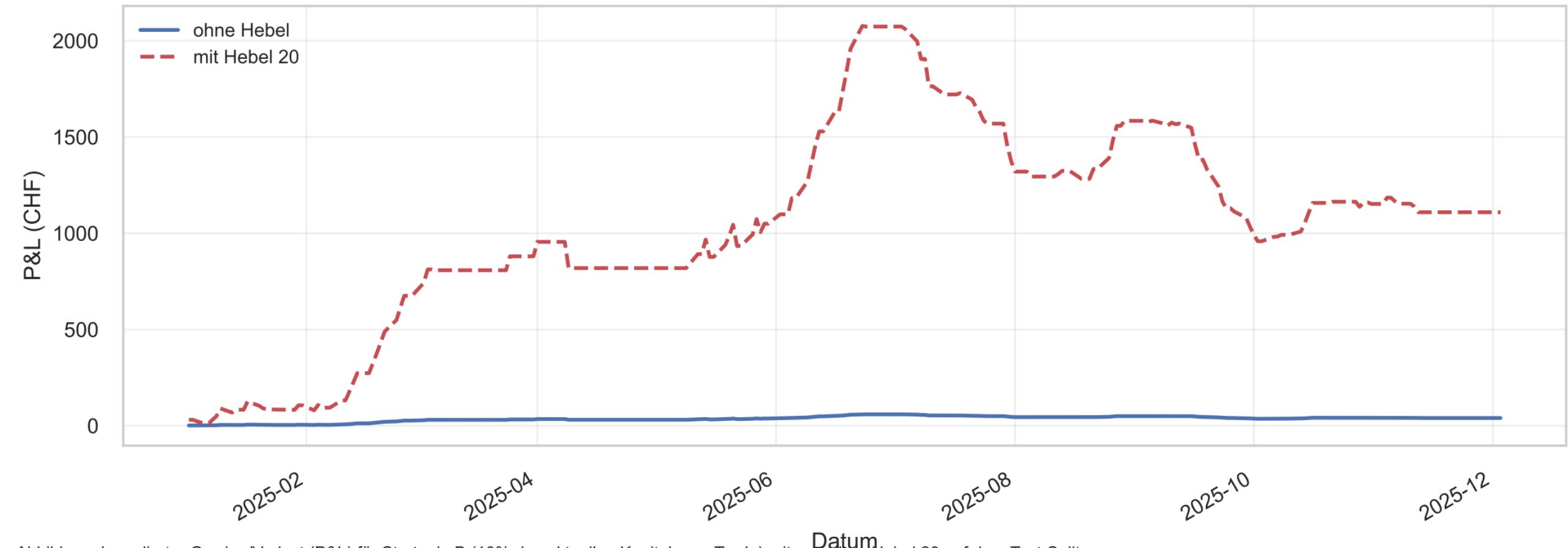


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=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	123
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	84 / 39
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	65 / 53
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	39.56
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	791.13
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	1039.57
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	1698.31
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
B (Hebel 20)	Effektive Exposure pro Trade	2.0x Equity (10%*20)
C (FLEX)	Endkapital (CHF)	1016.72
C (FLEX)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
C (FLEX)	Ø Einsatz pro Trade (CHF)	61.67
C (FLEX, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	1252.04
C (FLEX, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
C (FLEX, Hebel 20)	Ø Einsatz pro Trade (CHF)	85.92
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
Sanity	max cum(pnl_b) - (cap_b-start)	0.000000
Sanity	max cum(pnl_b_lev20) - (cap_b_lev20-start)	0.000000
Sanity	max cum(pnl_c) - (cap_c-start)	0.000000
Sanity	max cum(pnl_c_lev20) - (cap_c_lev20-start)	0.000000

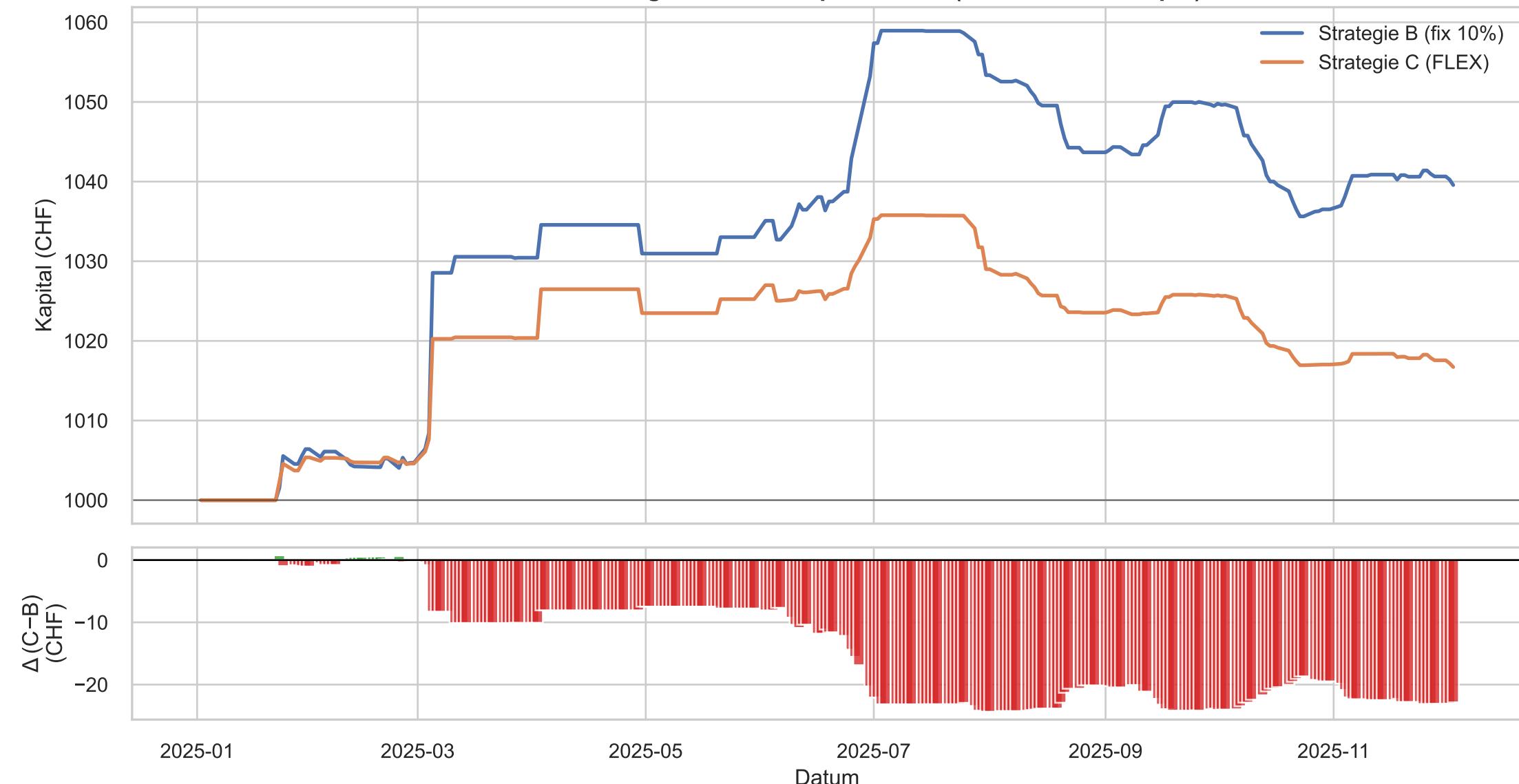
Tabelle: Zusammenfassung der Tradesimulation auf dem Test-Split.

Strategie A: fixer Einsatz pro Trade (100 CHF bei up, 100 CHF bei down).

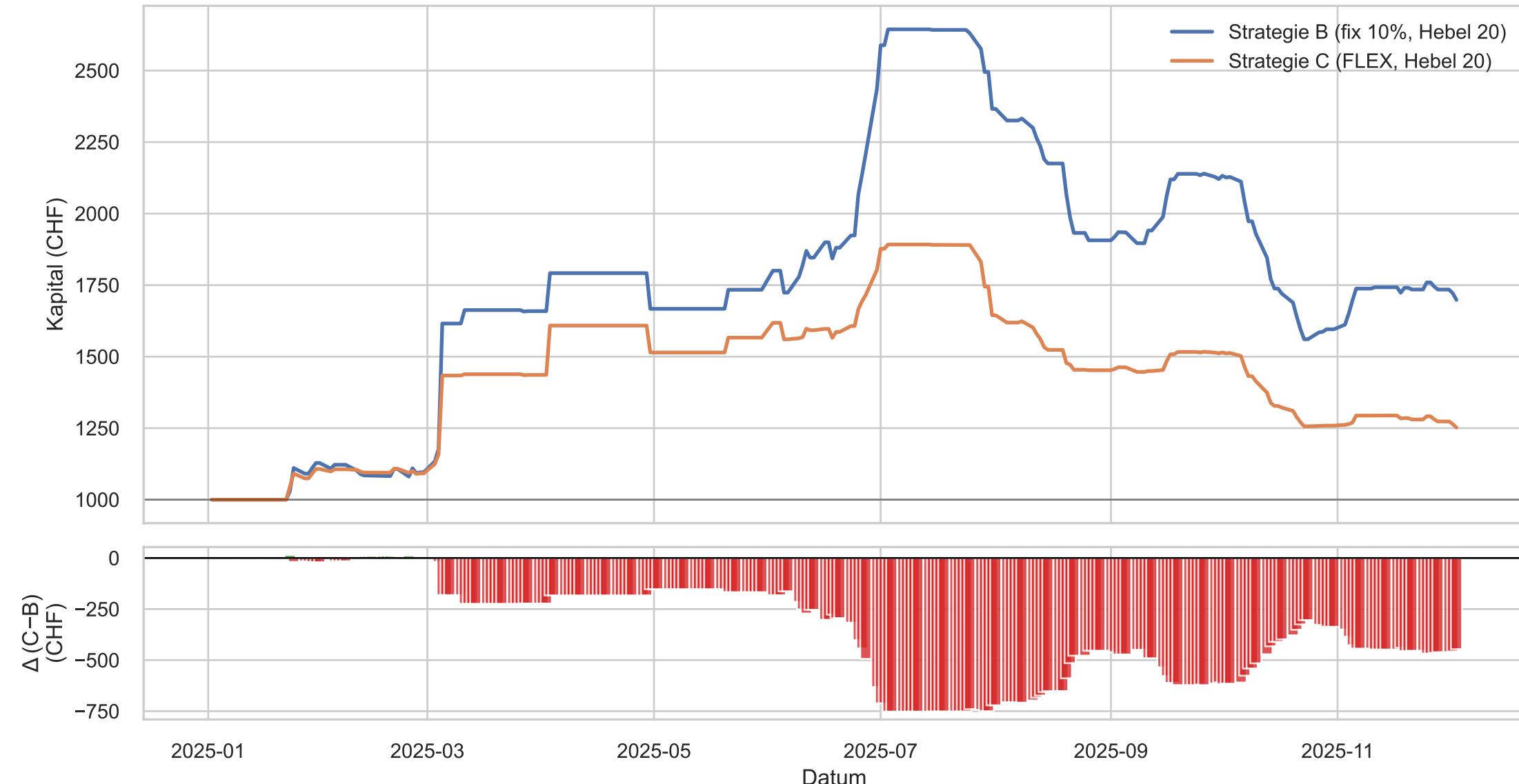
Strategie B: 10 % des aktuellen Vermögens pro Trade (optional mit Hebel 20).

Strategie C: Einsatz via FLEX (symbolische Regeln, risk\_per\_trade in [0, 1]).

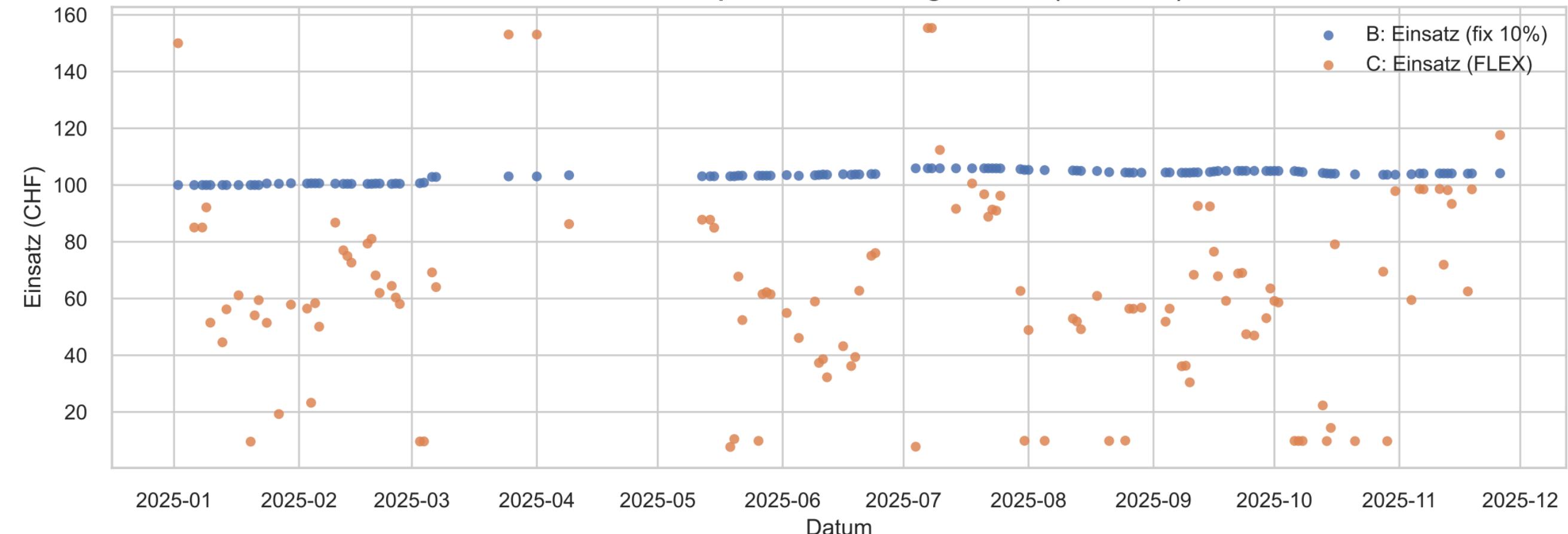
### Variante 3: Strategie B vs C – Kapitalverlauf (Variante 3, Test-Split)



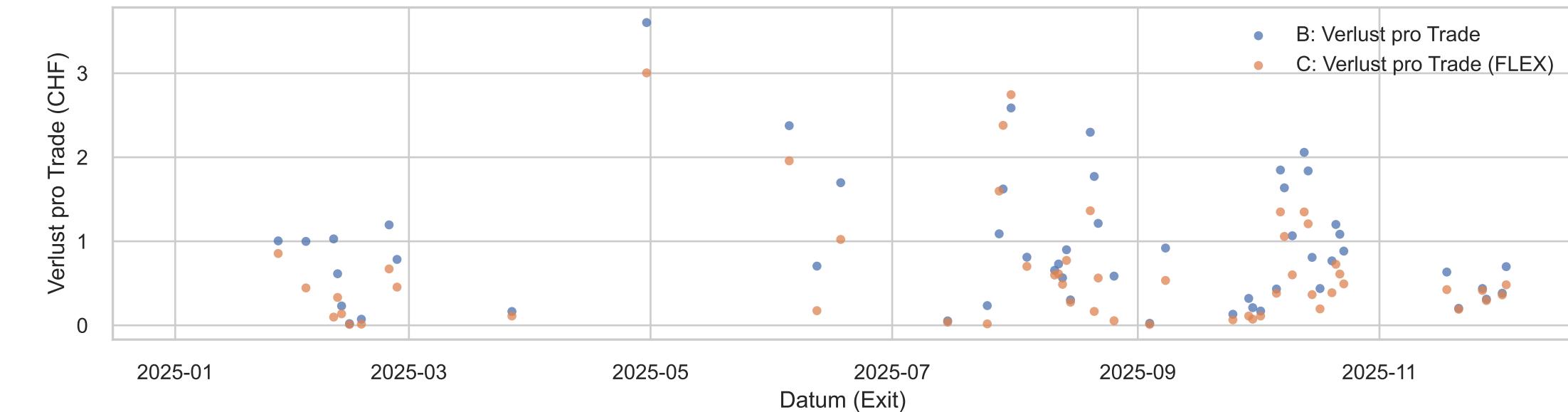
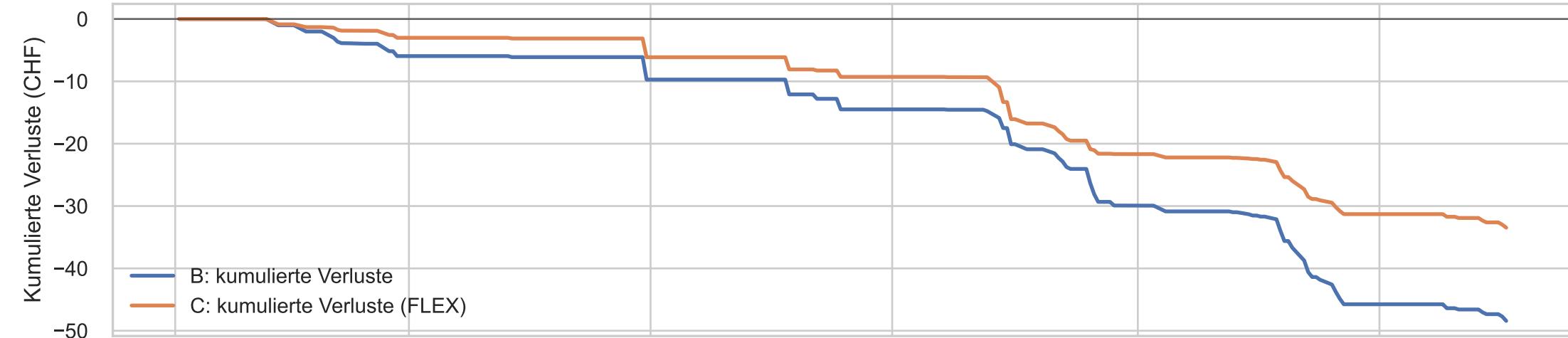
### Variante 3: Strategie B vs C – Kapitalverlauf (Hebel 20, Variante 3, Test-Split)



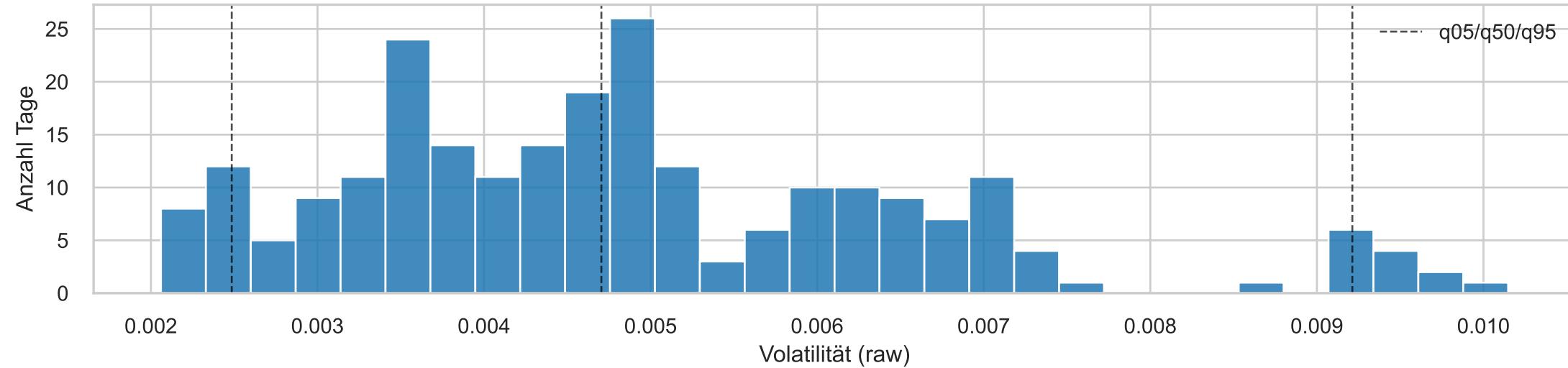
### Variante 3: Einsatz pro Trade – Strategie B vs C (Variante 3)



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



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

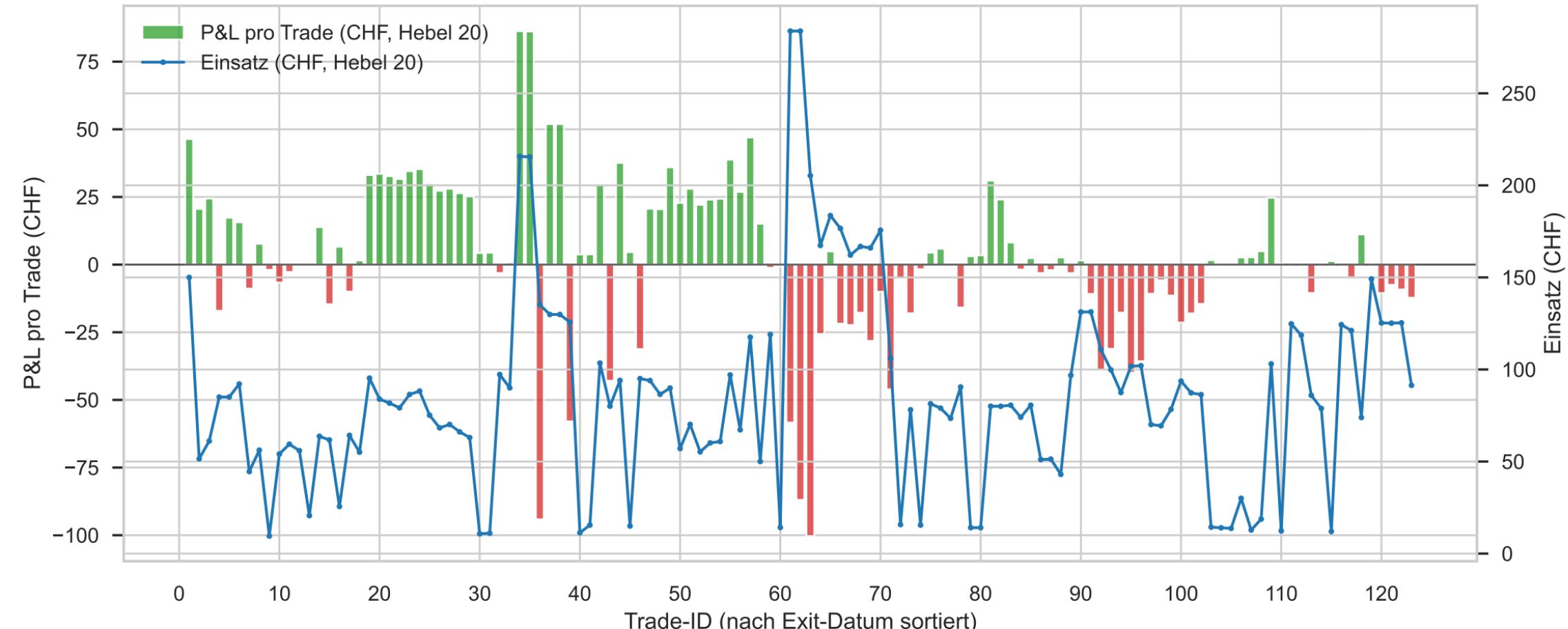


Variante 3: Volatilität – Normalisiert (q05..q95 -> 0..1)

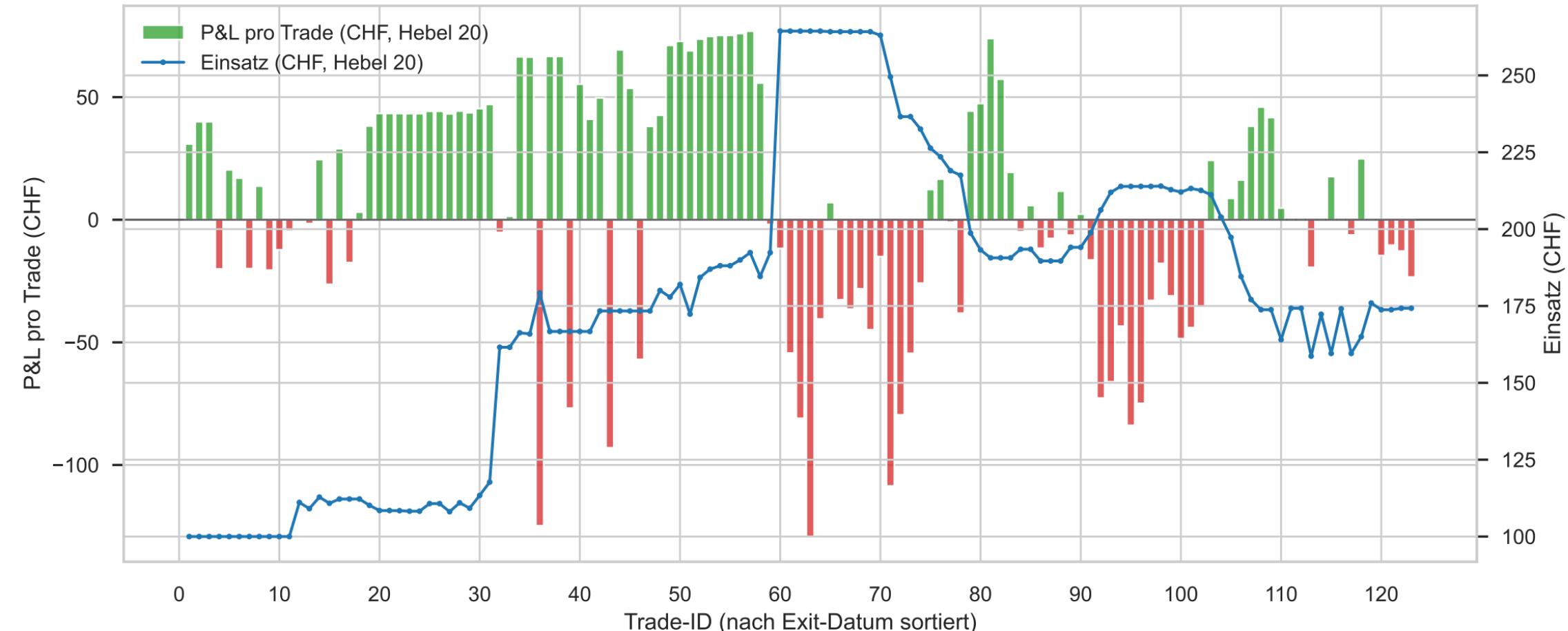


Stats: q05=0.002485, median=0.004704, q95=0.009213, missing=0.0%. Wenn vol\_norm fast immer ~0 oder ~1 ist: window/Quantile oder Daten-Abdeckung prüfen.

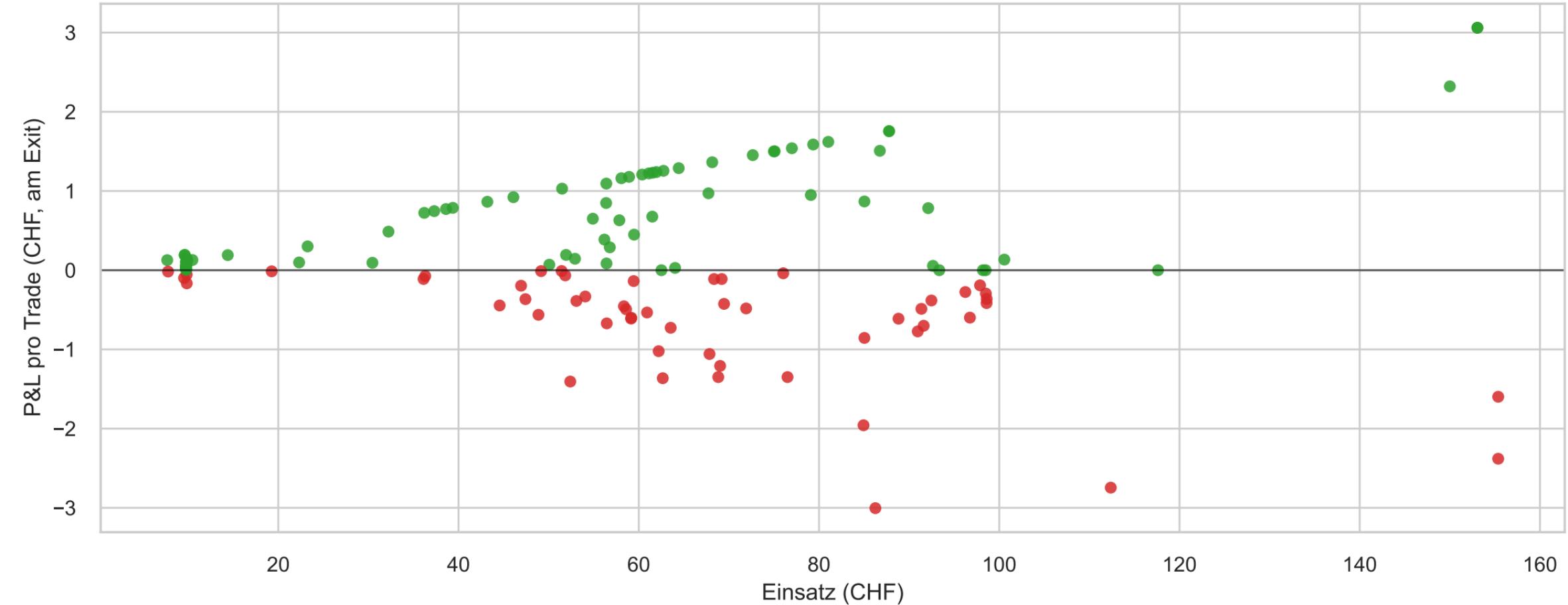
### Variante 3: Strategie C (FLEX) – Trade-ID vs P&L (Hebel 20) und Einsatz



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



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



## Variante 3: Strategie C (FLEX) – Trade Ledger (Seite 1/4)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
1	2025-01-02	2025-01-23	150.00	2.32	1.000	1.000	0.381	0
2	2025-01-10	2025-01-24	51.49	1.03	0.343	0.630	0.277	4
3	2025-01-17	2025-01-24	61.12	1.22	0.407	0.779	0.334	5
4	2025-01-06	2025-01-27	85.04	-0.85	0.567	0.745	0.475	1
5	2025-01-08	2025-01-29	85.04	0.87	0.567	0.632	0.316	2
6	2025-01-09	2025-01-30	92.12	0.78	0.614	0.743	0.315	3
7	2025-01-13	2025-02-03	44.56	-0.45	0.297	0.680	0.277	5
8	2025-01-14	2025-02-04	56.19	0.39	0.375	0.730	0.342	5
9	2025-01-20	2025-02-10	9.54	-0.10	0.064	0.869	0.548	5
10	2025-01-21	2025-02-11	54.07	-0.33	0.360	0.757	0.521	5
11	2025-01-22	2025-02-12	59.43	-0.14	0.396	0.695	0.430	5
12	2025-01-24	2025-02-14	51.44	-0.01	0.341	0.774	0.409	5
13	2025-01-27	2025-02-17	19.27	-0.01	0.128	0.945	0.375	5
14	2025-01-30	2025-02-20	57.84	0.63	0.384	0.659	0.383	5
15	2025-02-03	2025-02-24	56.45	-0.67	0.374	0.674	0.362	5
16	2025-02-04	2025-02-25	23.25	0.30	0.154	1.000	0.366	5
17	2025-02-05	2025-02-26	58.35	-0.45	0.387	0.728	0.369	5
18	2025-02-06	2025-02-27	50.07	0.07	0.332	0.803	0.366	5
19	2025-02-10	2025-03-03	86.75	1.51	0.575	1.000	0.146	5
20	2025-02-12	2025-03-04	76.99	1.54	0.511	1.000	0.203	5
21	2025-02-13	2025-03-05	74.99	1.50	0.498	1.000	0.212	5
22	2025-02-14	2025-03-05	72.65	1.45	0.482	1.000	0.223	5
23	2025-02-18	2025-03-05	79.35	1.59	0.527	1.000	0.191	5
24	2025-02-19	2025-03-05	81.03	1.62	0.538	1.000	0.182	5
25	2025-02-20	2025-03-05	68.15	1.36	0.452	1.000	0.241	5
26	2025-02-21	2025-03-05	61.96	1.24	0.411	1.000	0.264	5
27	2025-02-24	2025-03-05	64.43	1.29	0.428	1.000	0.255	5
28	2025-02-25	2025-03-05	60.38	1.21	0.401	1.000	0.269	5
29	2025-02-26	2025-03-05	58.07	1.16	0.385	1.000	0.276	5
30	2025-03-03	2025-03-05	9.61	0.19	0.064	1.000	0.421	5
31	2025-03-04	2025-03-11	9.62	0.19	0.064	0.900	0.563	5
32	2025-03-06	2025-03-27	69.20	-0.11	0.452	0.557	0.694	1

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 2/4)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
33	2025-03-07	2025-03-28	64.03	0.03	0.418	0.421	0.693	2
34	2025-03-25	2025-04-03	153.07	3.06	1.000	0.871	0.160	2
35	2025-04-01	2025-04-03	153.05	3.06	1.000	0.892	0.140	1
36	2025-04-09	2025-04-30	86.26	-3.00	0.560	0.709	0.612	0
37	2025-05-12	2025-05-21	87.77	1.76	0.572	0.642	0.513	0
38	2025-05-14	2025-06-02	87.77	1.76	0.572	0.756	0.506	1
39	2025-05-15	2025-06-05	84.94	-1.96	0.553	0.482	0.512	2
40	2025-05-19	2025-06-09	7.68	0.13	0.050	0.962	0.530	3
41	2025-05-20	2025-06-10	10.47	0.13	0.068	1.000	0.536	4
42	2025-05-21	2025-06-11	67.73	0.97	0.440	0.610	0.537	4
43	2025-05-22	2025-06-12	52.40	-1.41	0.341	0.461	0.552	5
44	2025-05-27	2025-06-12	61.55	1.23	0.400	0.672	0.567	5
45	2025-05-26	2025-06-16	9.81	0.15	0.064	0.872	0.582	5
46	2025-05-28	2025-06-18	62.21	-1.02	0.405	0.640	0.537	5
47	2025-05-29	2025-06-19	61.50	0.68	0.400	0.644	0.569	5
48	2025-06-02	2025-06-23	54.90	0.65	0.356	0.737	0.300	5
49	2025-06-09	2025-06-25	58.92	1.18	0.383	0.732	0.346	5
50	2025-06-10	2025-06-25	37.30	0.75	0.243	1.000	0.335	5
51	2025-06-05	2025-06-26	46.09	0.92	0.300	0.827	0.347	5
52	2025-06-18	2025-06-27	36.20	0.72	0.235	1.000	0.338	5
53	2025-06-11	2025-06-30	38.61	0.77	0.251	0.950	0.333	5
54	2025-06-19	2025-06-30	39.37	0.79	0.256	1.000	0.331	5
55	2025-06-20	2025-06-30	62.74	1.25	0.408	1.000	0.267	5
56	2025-06-16	2025-07-01	43.20	0.86	0.281	1.000	0.322	5
57	2025-06-23	2025-07-01	75.08	1.50	0.488	1.000	0.221	5
58	2025-06-12	2025-07-03	32.23	0.49	0.209	1.000	0.347	5
59	2025-06-24	2025-07-15	76.03	-0.04	0.494	1.000	0.217	5
60	2025-07-04	2025-07-25	7.77	-0.02	0.050	0.666	0.132	1
61	2025-07-07	2025-07-28	155.37	-1.60	1.000	1.000	0.088	2
62	2025-07-08	2025-07-29	155.37	-2.38	1.000	1.000	0.082	3
63	2025-07-10	2025-07-31	112.38	-2.75	0.723	0.907	0.099	4
64	2025-07-14	2025-08-04	91.62	-0.70	0.590	0.904	0.084	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 3/4)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
65	2025-07-18	2025-08-08	100.56	0.13	0.647	1.000	0.026	5
66	2025-07-21	2025-08-11	96.75	-0.60	0.623	1.000	0.092	5
67	2025-07-22	2025-08-12	88.82	-0.61	0.572	1.000	0.156	5
68	2025-07-23	2025-08-13	91.36	-0.49	0.588	1.000	0.139	5
69	2025-07-24	2025-08-14	90.96	-0.77	0.585	1.000	0.142	5
70	2025-07-25	2025-08-15	96.24	-0.28	0.619	1.000	0.097	5
71	2025-07-30	2025-08-20	62.66	-1.36	0.405	0.608	0.471	5
72	2025-07-31	2025-08-21	9.85	-0.17	0.064	1.000	0.479	5
73	2025-08-01	2025-08-22	48.87	-0.56	0.317	0.637	0.711	5
74	2025-08-05	2025-08-26	9.84	-0.05	0.064	0.862	0.685	5
75	2025-08-12	2025-09-02	52.92	0.14	0.343	0.579	0.687	5
76	2025-08-13	2025-09-03	51.93	0.19	0.337	0.748	0.693	5
77	2025-08-14	2025-09-04	49.16	-0.01	0.319	0.570	0.709	5
78	2025-08-18	2025-09-08	60.92	-0.53	0.396	0.587	0.586	5
79	2025-08-21	2025-09-11	9.79	0.11	0.064	0.664	0.175	5
80	2025-08-25	2025-09-15	9.90	0.12	0.064	0.998	0.400	5
81	2025-08-26	2025-09-16	56.40	1.09	0.367	0.692	0.345	5
82	2025-08-27	2025-09-17	56.38	0.85	0.367	0.635	0.345	5
83	2025-08-29	2025-09-19	56.79	0.29	0.370	0.699	0.349	5
84	2025-09-04	2025-09-25	51.84	-0.07	0.338	0.645	0.307	5
85	2025-09-05	2025-09-26	56.42	0.09	0.367	0.728	0.328	5
86	2025-09-08	2025-09-29	36.12	-0.11	0.235	1.000	0.338	5
87	2025-09-09	2025-09-30	36.31	-0.07	0.237	0.832	0.368	5
88	2025-09-10	2025-10-01	30.44	0.09	0.198	1.000	0.351	5
89	2025-09-11	2025-10-02	68.35	-0.11	0.445	0.895	0.247	5
90	2025-09-12	2025-10-03	92.64	0.06	0.603	1.000	0.117	5
91	2025-09-15	2025-10-06	92.47	-0.38	0.602	1.000	0.119	5
92	2025-09-16	2025-10-07	76.51	-1.35	0.498	0.929	0.214	5
93	2025-09-17	2025-10-08	67.85	-1.06	0.441	1.000	0.249	5
94	2025-09-19	2025-10-10	59.18	-0.60	0.385	1.000	0.278	5
95	2025-09-22	2025-10-13	68.82	-1.35	0.447	1.000	0.246	5
96	2025-09-23	2025-10-14	69.03	-1.21	0.449	1.000	0.245	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 4/4)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
97	2025-09-24	2025-10-15	47.42	-0.37	0.308	0.959	0.311	5
98	2025-09-26	2025-10-17	46.94	-0.20	0.305	1.000	0.312	5
99	2025-09-29	2025-10-20	53.08	-0.39	0.345	0.952	0.296	5
100	2025-09-30	2025-10-21	63.54	-0.73	0.413	0.772	0.293	5
101	2025-10-01	2025-10-22	59.14	-0.61	0.384	1.000	0.278	5
102	2025-10-02	2025-10-23	58.59	-0.49	0.381	0.953	0.280	5
103	2025-10-06	2025-10-27	9.81	0.06	0.064	0.371	0.154	5
104	2025-10-07	2025-10-28	9.79	0.00	0.064	0.407	0.156	5
105	2025-10-08	2025-10-29	9.78	0.02	0.064	0.426	0.157	5
106	2025-10-13	2025-11-03	22.31	0.10	0.146	0.742	0.186	5
107	2025-10-14	2025-11-04	9.75	0.11	0.064	0.625	0.170	5
108	2025-10-15	2025-11-05	14.39	0.19	0.094	0.729	0.141	5
109	2025-10-16	2025-11-06	79.09	0.95	0.517	0.860	0.146	5
110	2025-10-21	2025-11-11	9.73	0.01	0.064	0.656	0.161	5
111	2025-11-13	2025-11-13	98.19	0.00	0.643	1.000	0.029	5
112	2025-11-14	2025-11-14	93.35	0.00	0.611	0.927	0.025	5
113	2025-10-28	2025-11-18	69.46	-0.43	0.455	0.832	0.115	5
114	2025-11-18	2025-11-18	62.51	0.00	0.409	0.814	0.001	5
115	2025-10-29	2025-11-19	9.72	0.05	0.064	0.582	0.093	5
116	2025-11-19	2025-11-19	98.49	0.00	0.645	1.000	0.011	5
117	2025-10-31	2025-11-21	97.87	-0.19	0.642	1.000	0.033	5
118	2025-11-04	2025-11-25	59.48	0.45	0.390	0.808	0.000	5
119	2025-11-26	2025-11-26	117.62	0.00	0.770	0.966	0.000	4
120	2025-11-06	2025-11-27	98.59	-0.41	0.645	1.000	0.004	5
121	2025-11-07	2025-11-28	98.51	-0.29	0.645	1.000	0.013	5
122	2025-11-11	2025-12-02	98.61	-0.36	0.646	1.000	0.000	5
123	2025-11-12	2025-12-03	71.91	-0.48	0.471	0.838	0.001	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	0.5440624180041775
neutral	down	-0.23249135866876994
up	neutral	0.0
up	up	1.9267943544507193
up	down	-1.6932305288596137
down	neutral	0.0
down	up	-0.7703055771082442
down	down	0.0

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	82	0.0
neutral	up	61	33.18780749825483
neutral	down	34	-7.904706194738178
up	neutral	24	0.0
up	up	15	28.90191531676079
up	down	5	-8.466152644298068
down	neutral	11	0.0
down	up	8	-6.162444616865954
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)

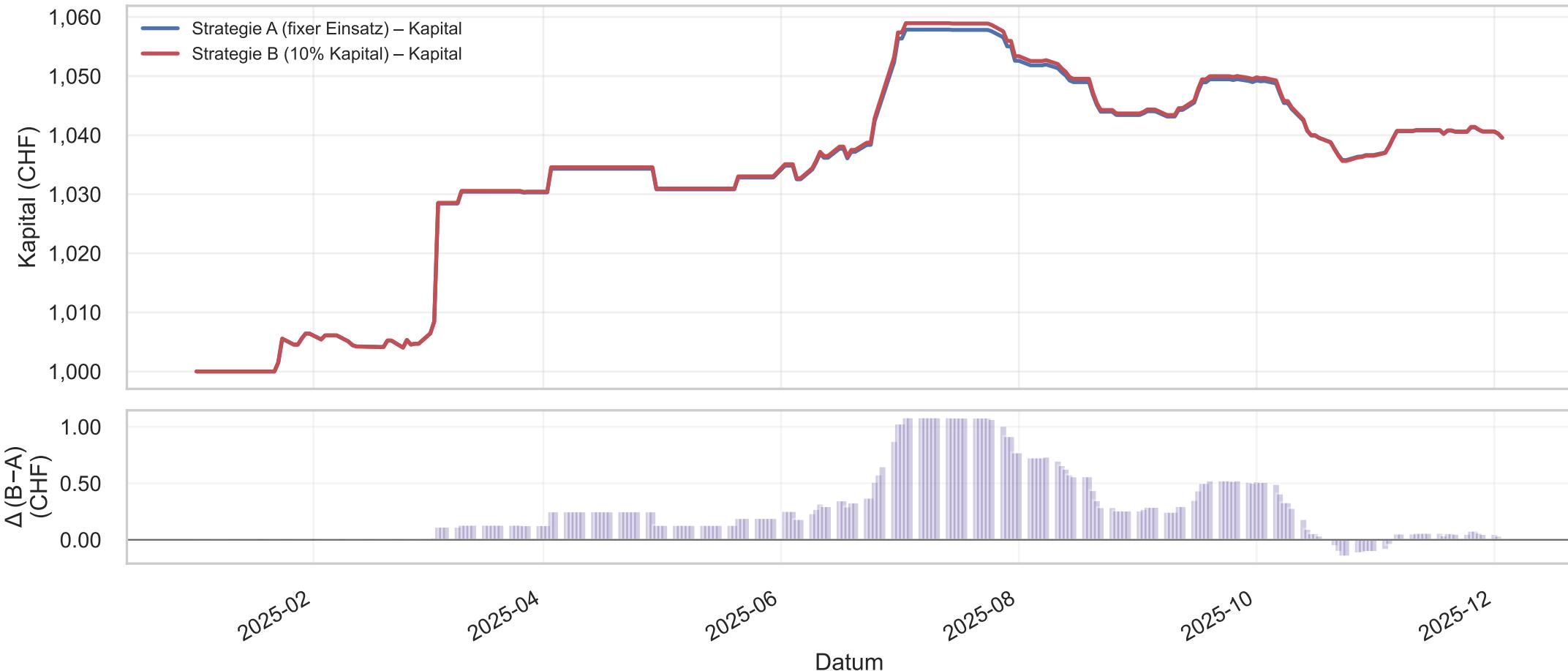


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

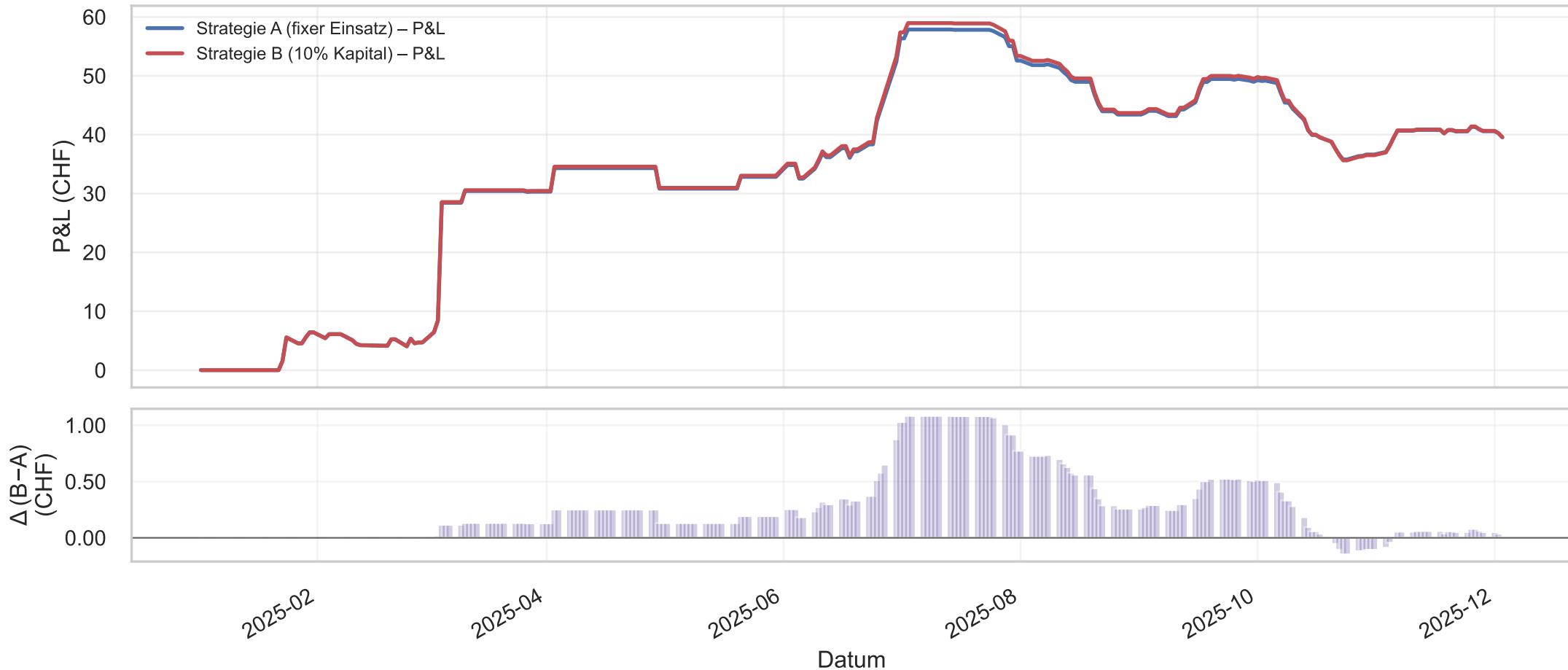


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

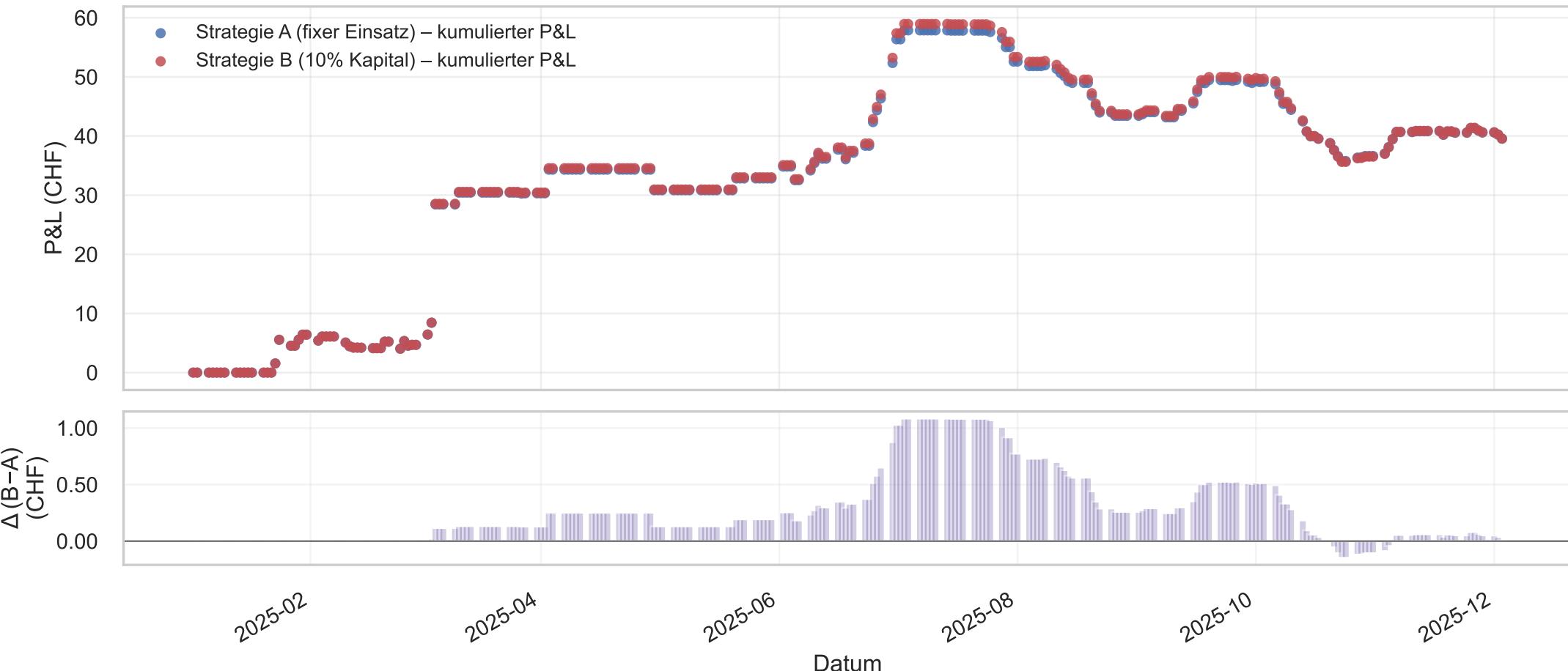


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

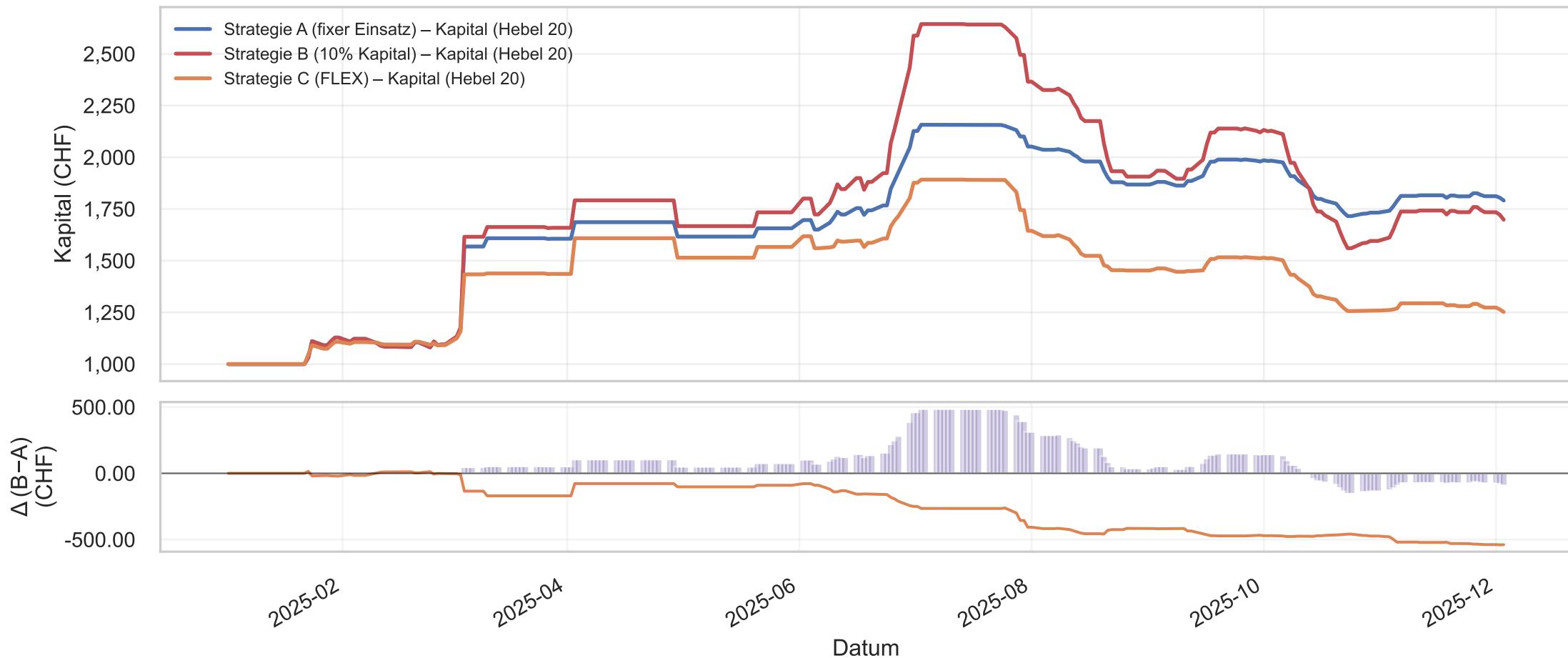


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

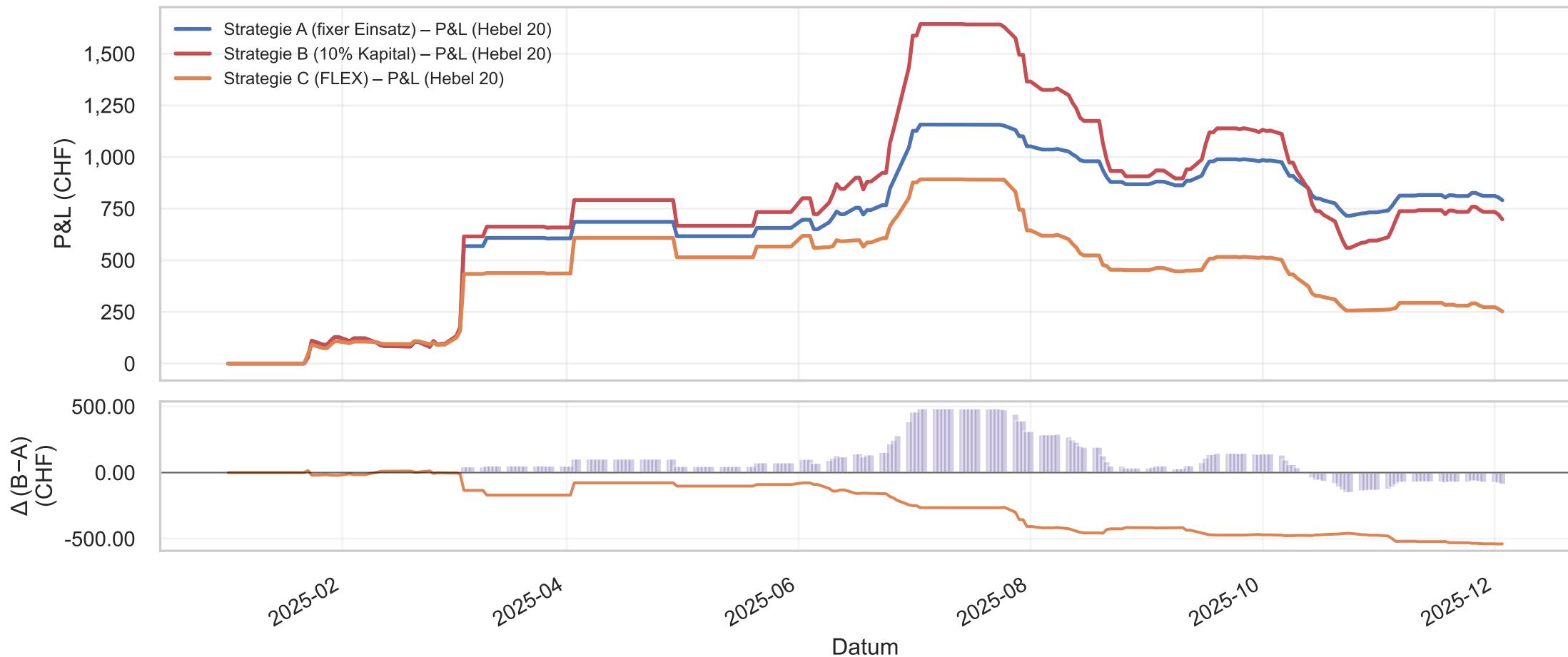


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

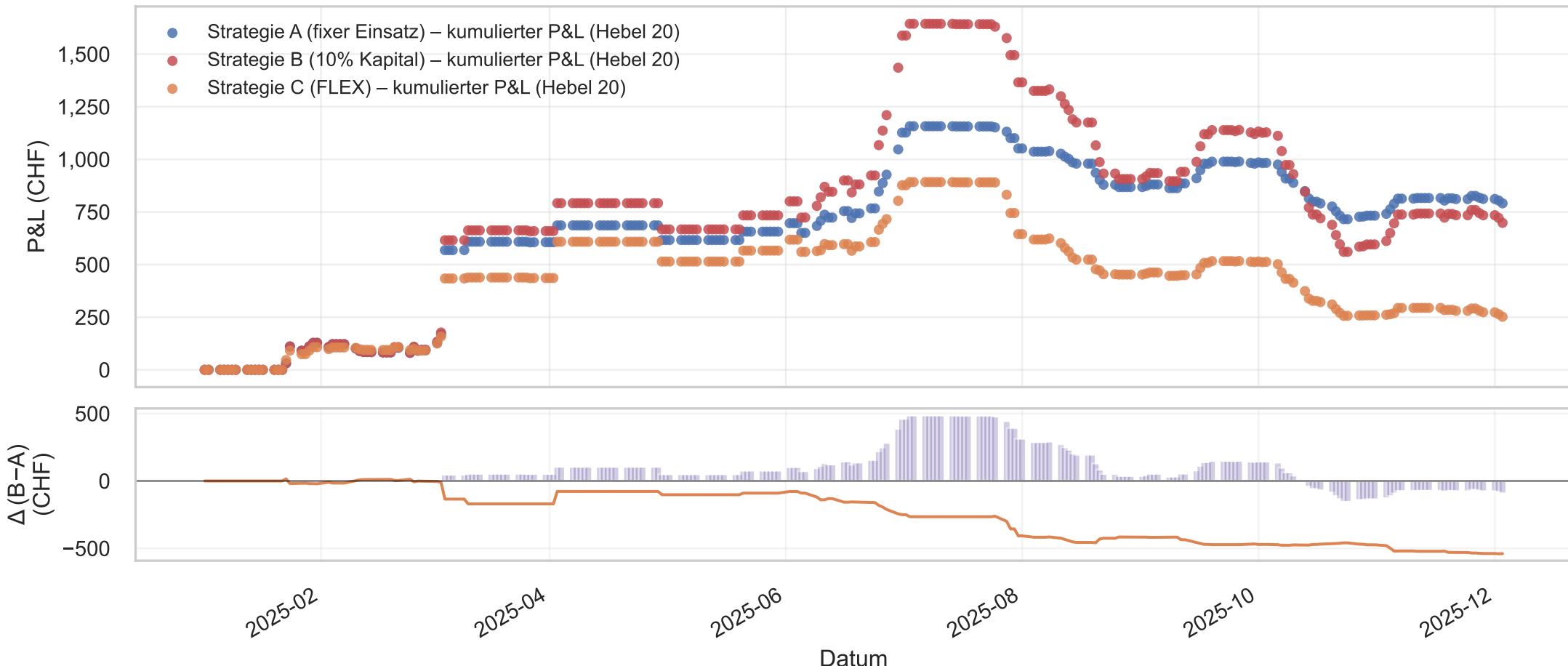


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

Variante 3: Strategie A – 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)

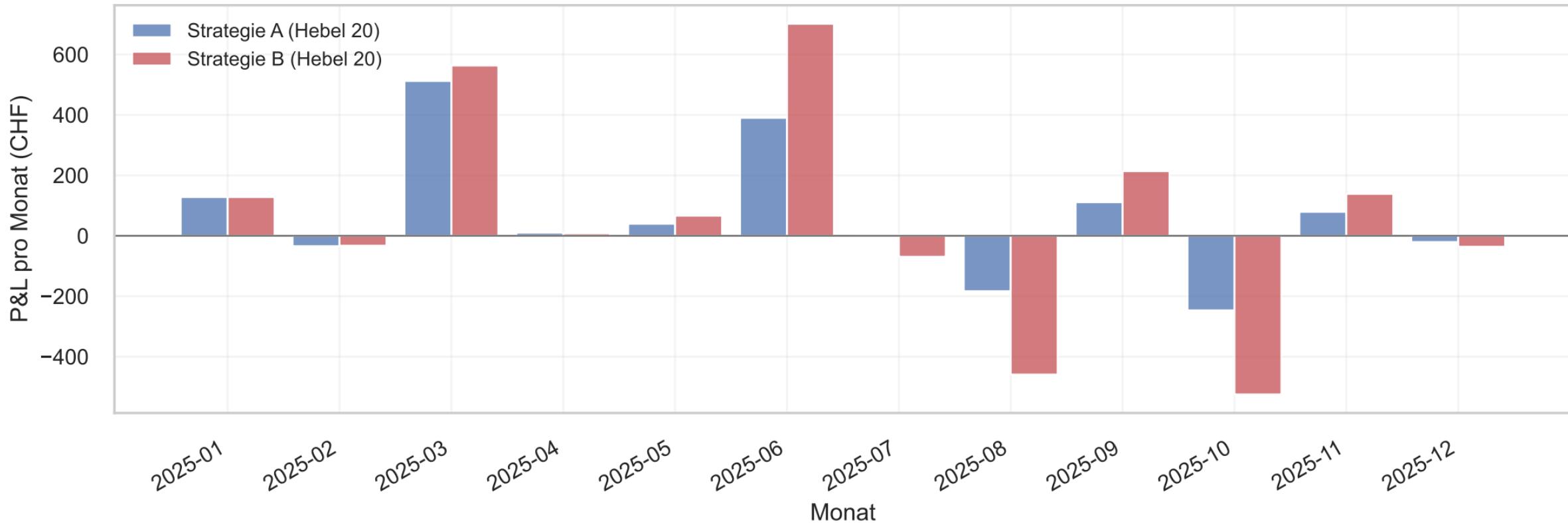


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

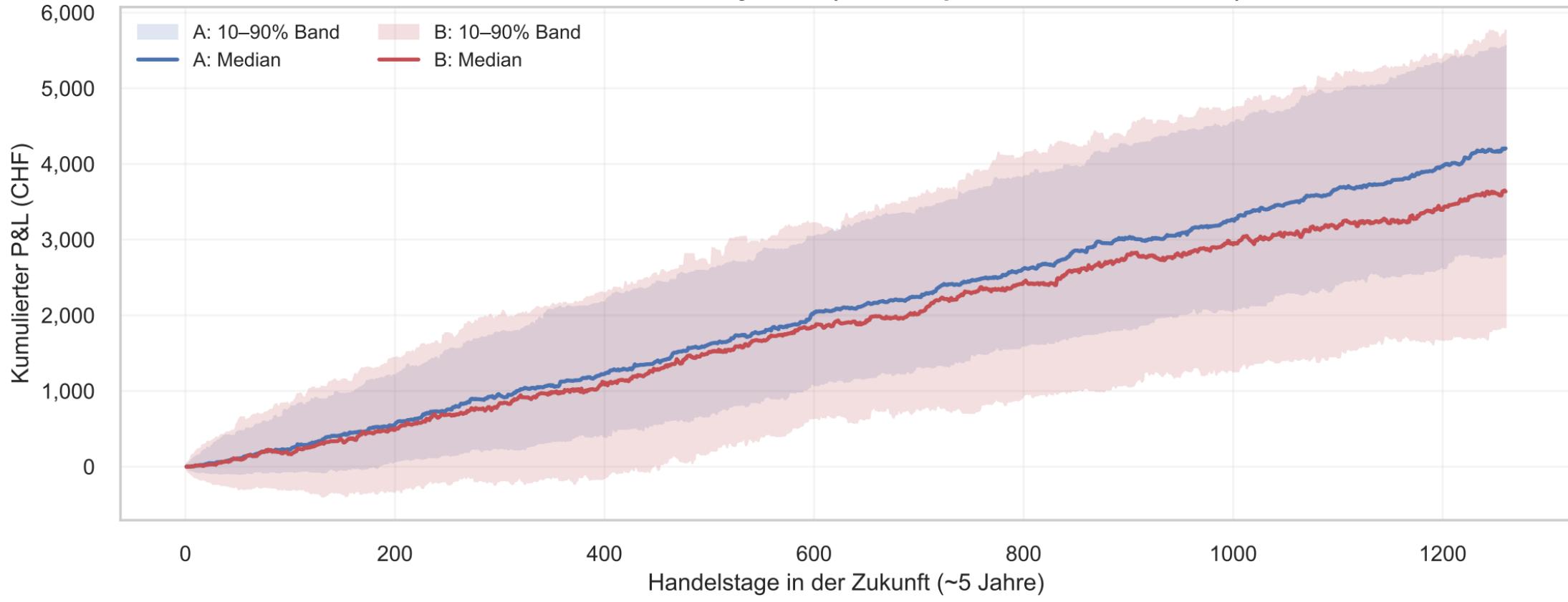


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

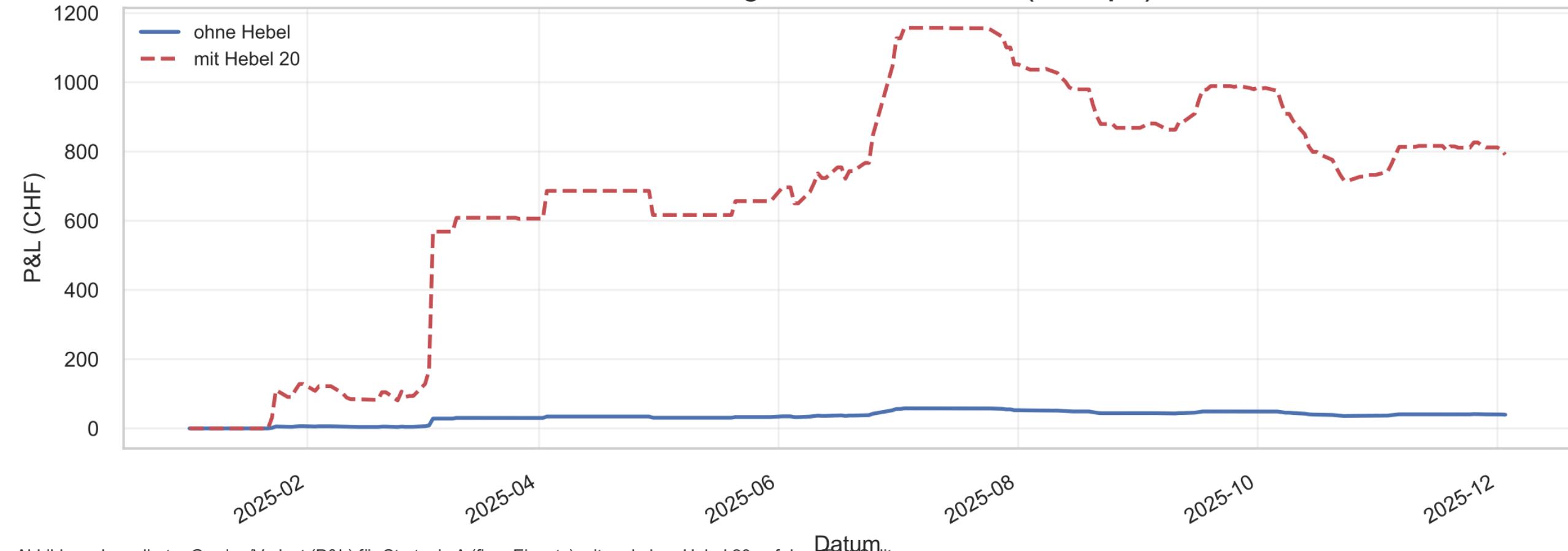


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

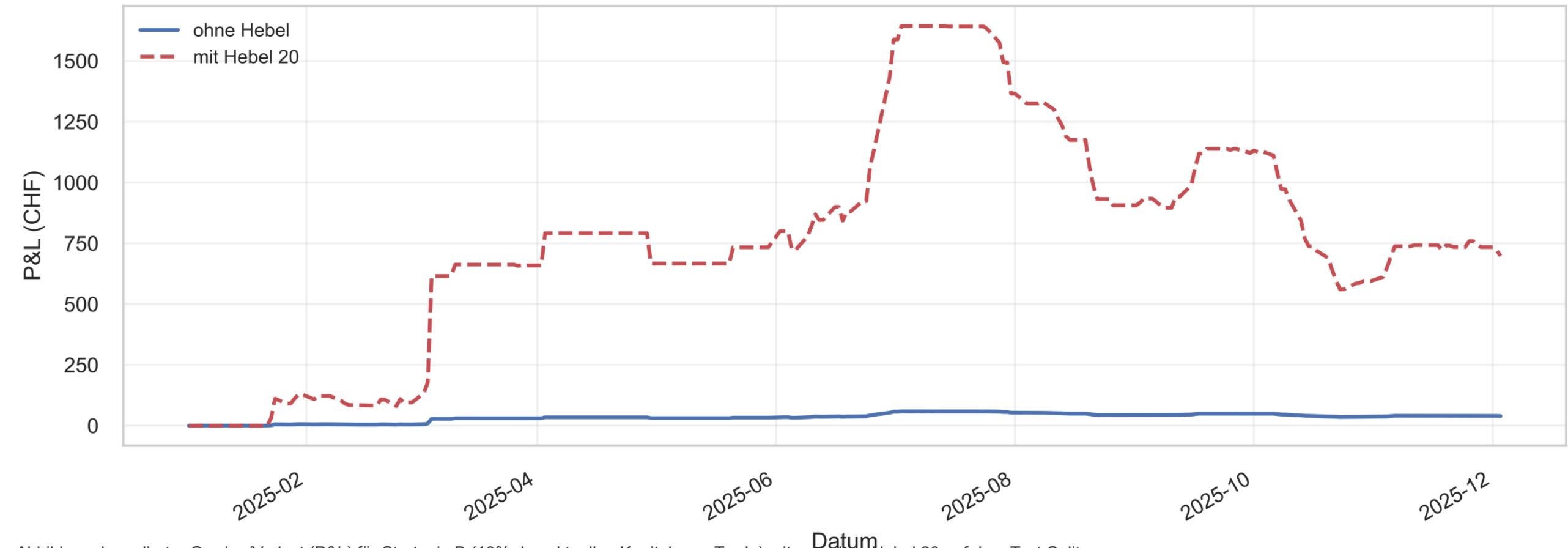


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=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.

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

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	43
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	32 / 11
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	5 / 38
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-6.60
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-132.05
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	993.41
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	993.41
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	872.54
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	872.54
B (Hebel 20)	Effektive Exposure pro Trade	2.0x Equity (10%*20)
Sanity	max cum(pnl_b) - (cap_b-start)	0.000000
Sanity	max cum(pnl_b_lev20) - (cap_b_lev20-start)	0.000000

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]).

## 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	-0.4000000000000001
neutral	down	-0.4
up	neutral	0.0
up	up	1.7195210409223407
up	down	-0.4
down	neutral	0.0
down	up	-0.4000000000000001
down	down	0.0

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	144	0.0
neutral	up	24	-9.600000000000001
neutral	down	9	-3.6
up	neutral	37	0.0
up	up	5	8.597605204611703
up	down	2	-0.8
down	neutral	16	0.0
down	up	3	-1.200000000000002
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).

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

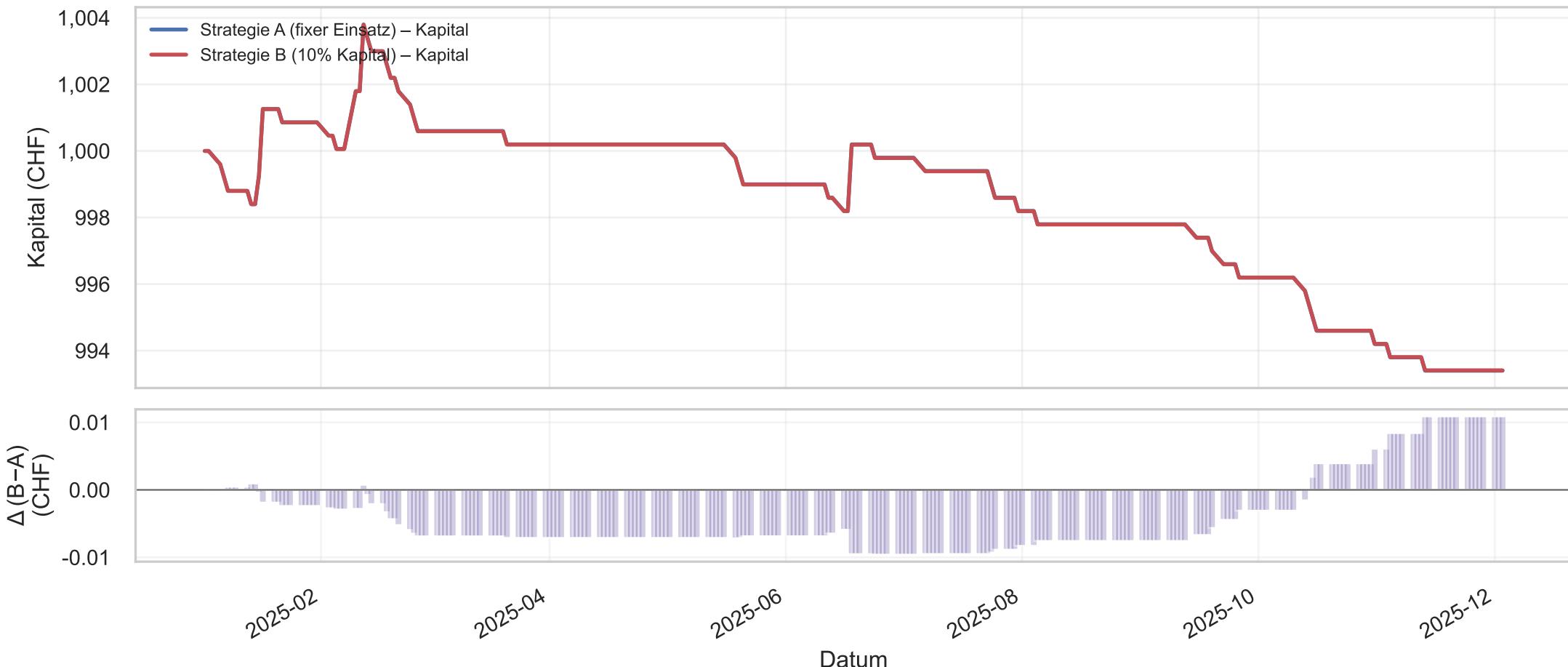


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

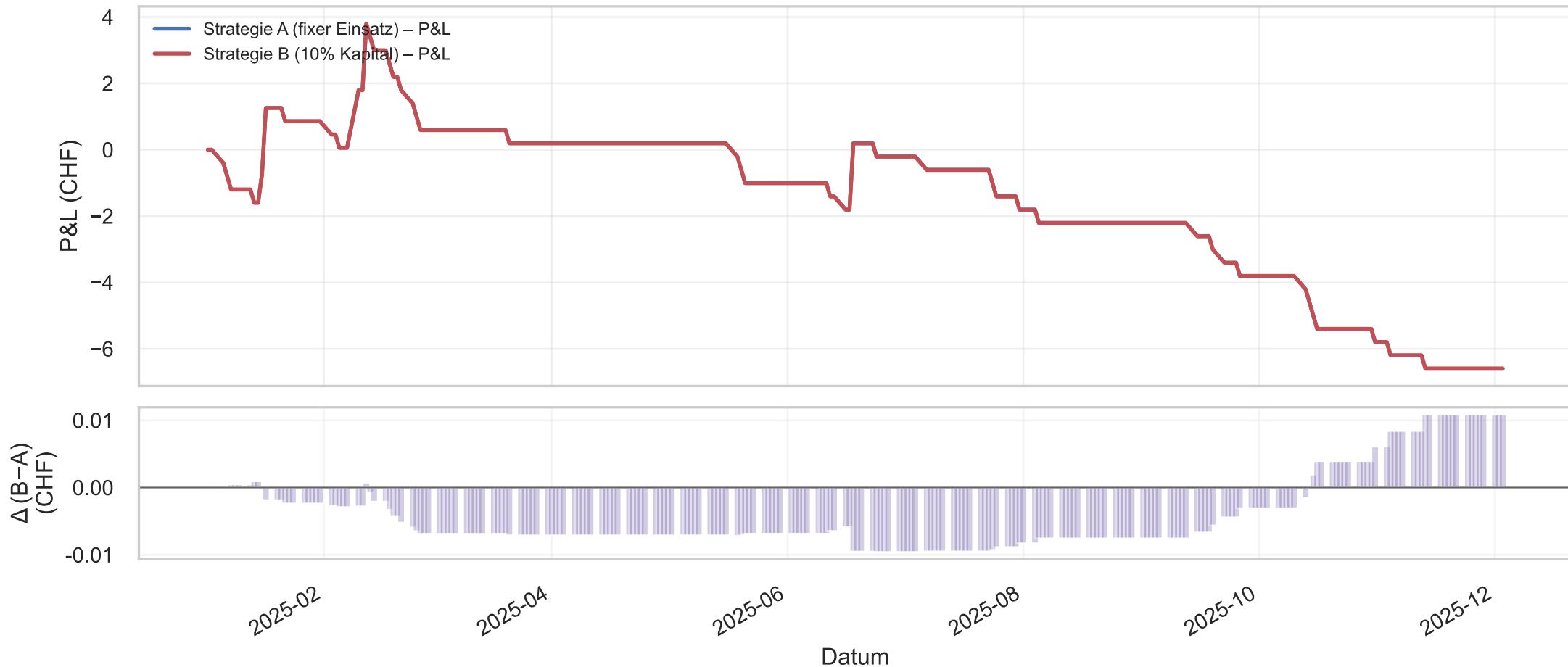


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

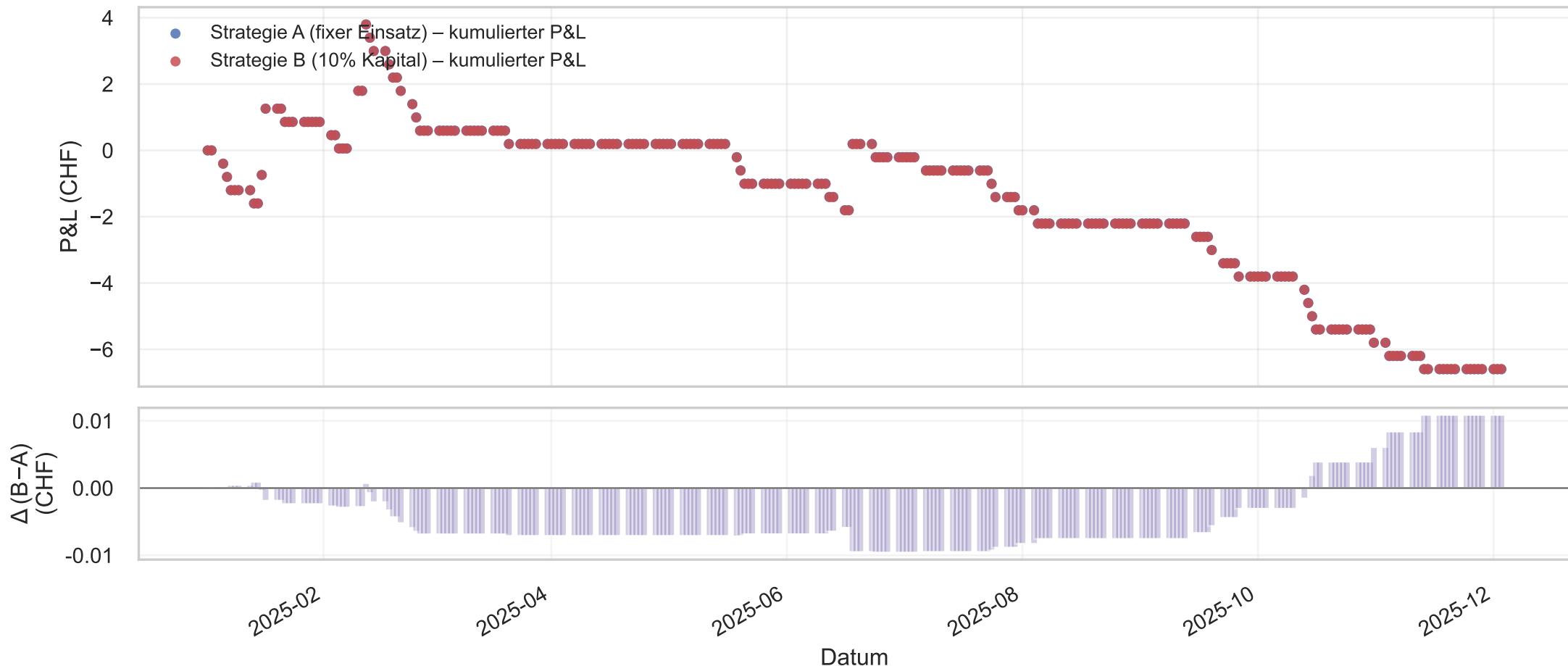


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

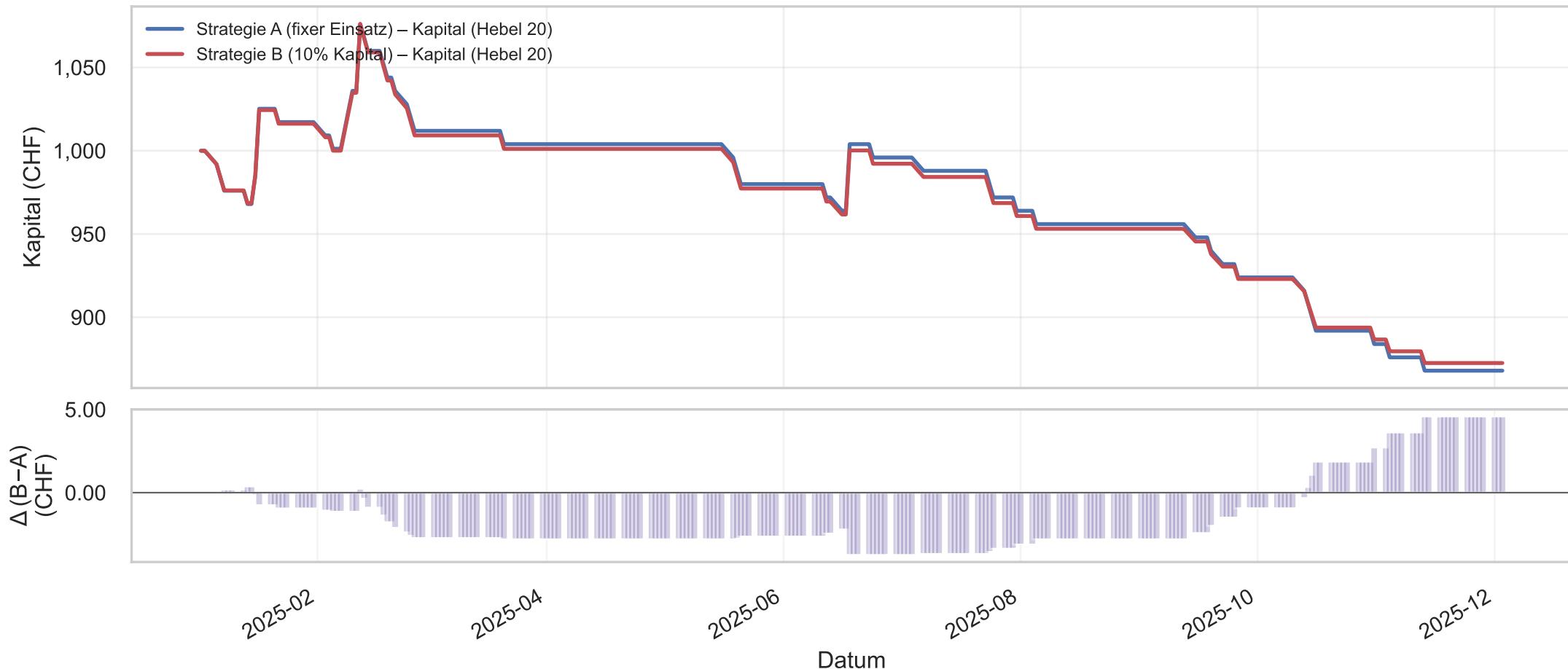


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

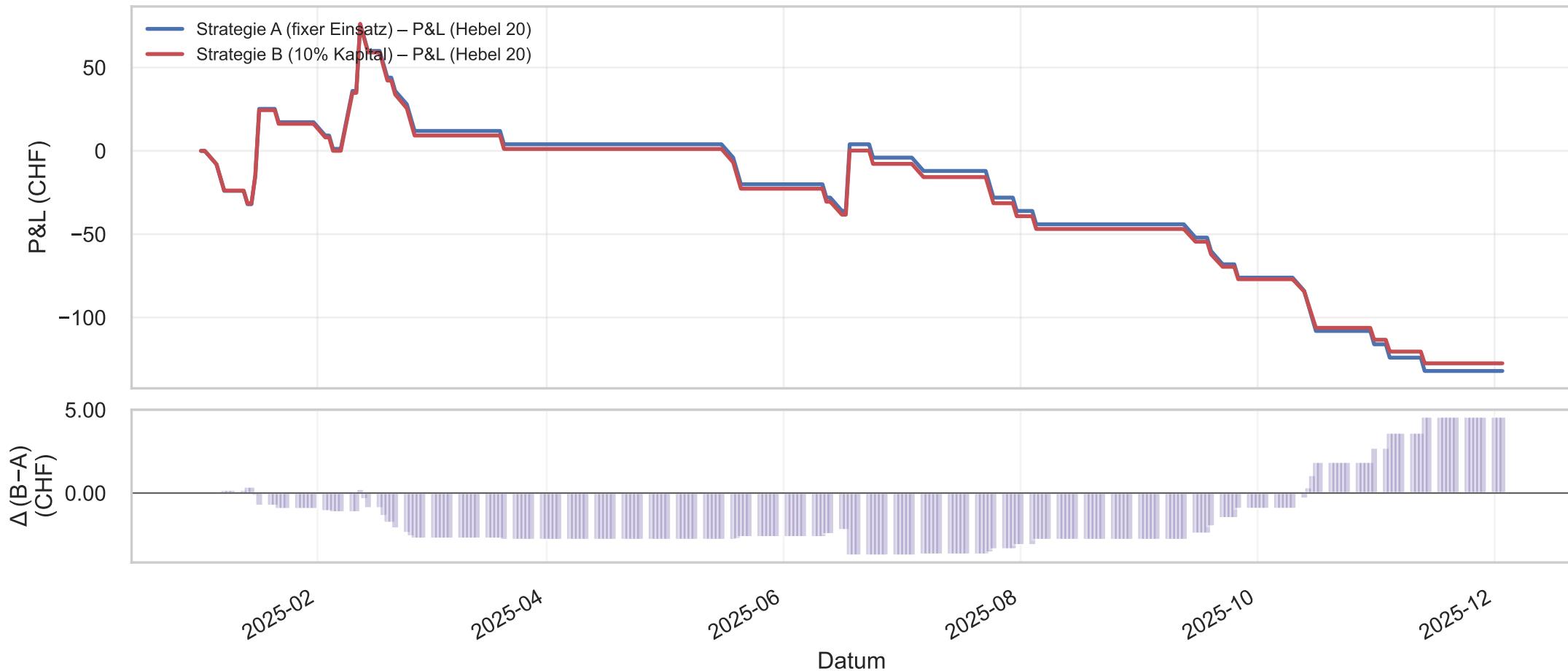


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

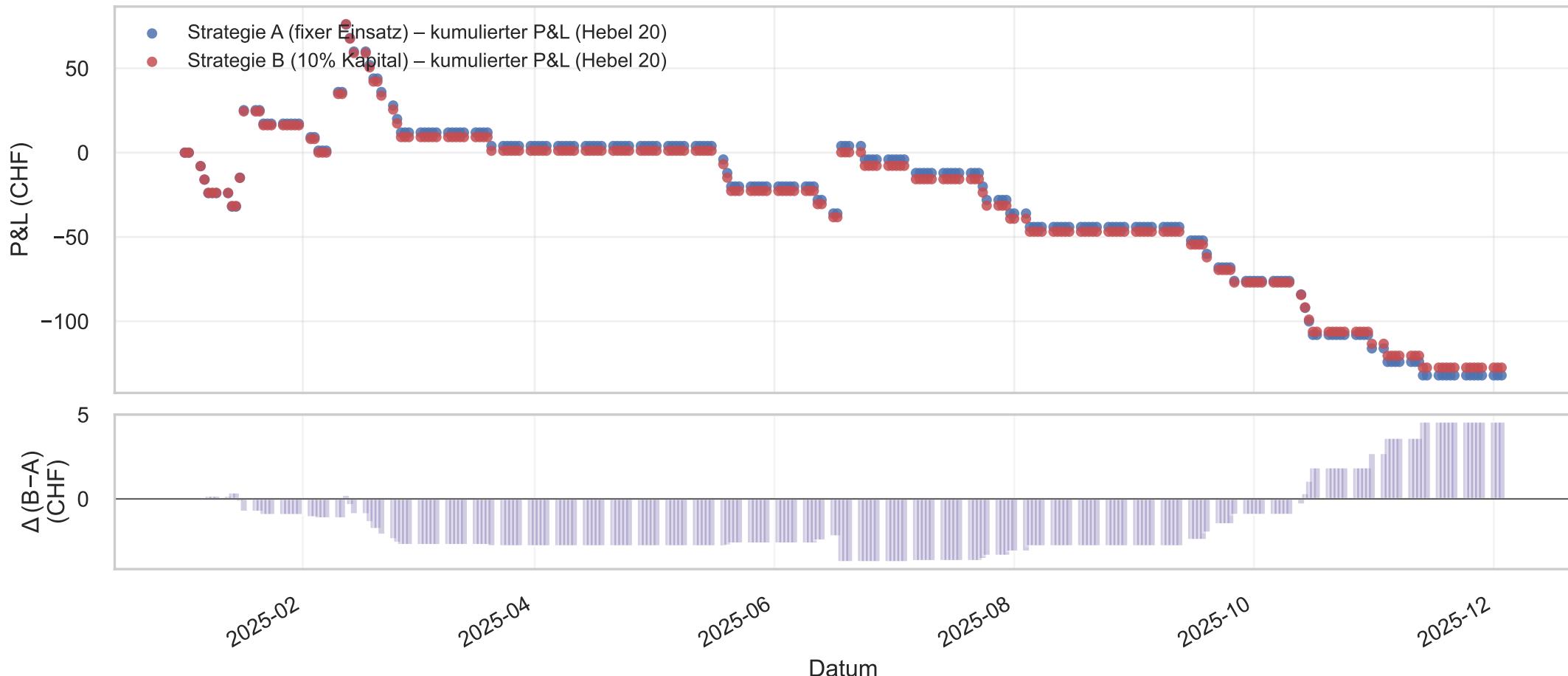


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

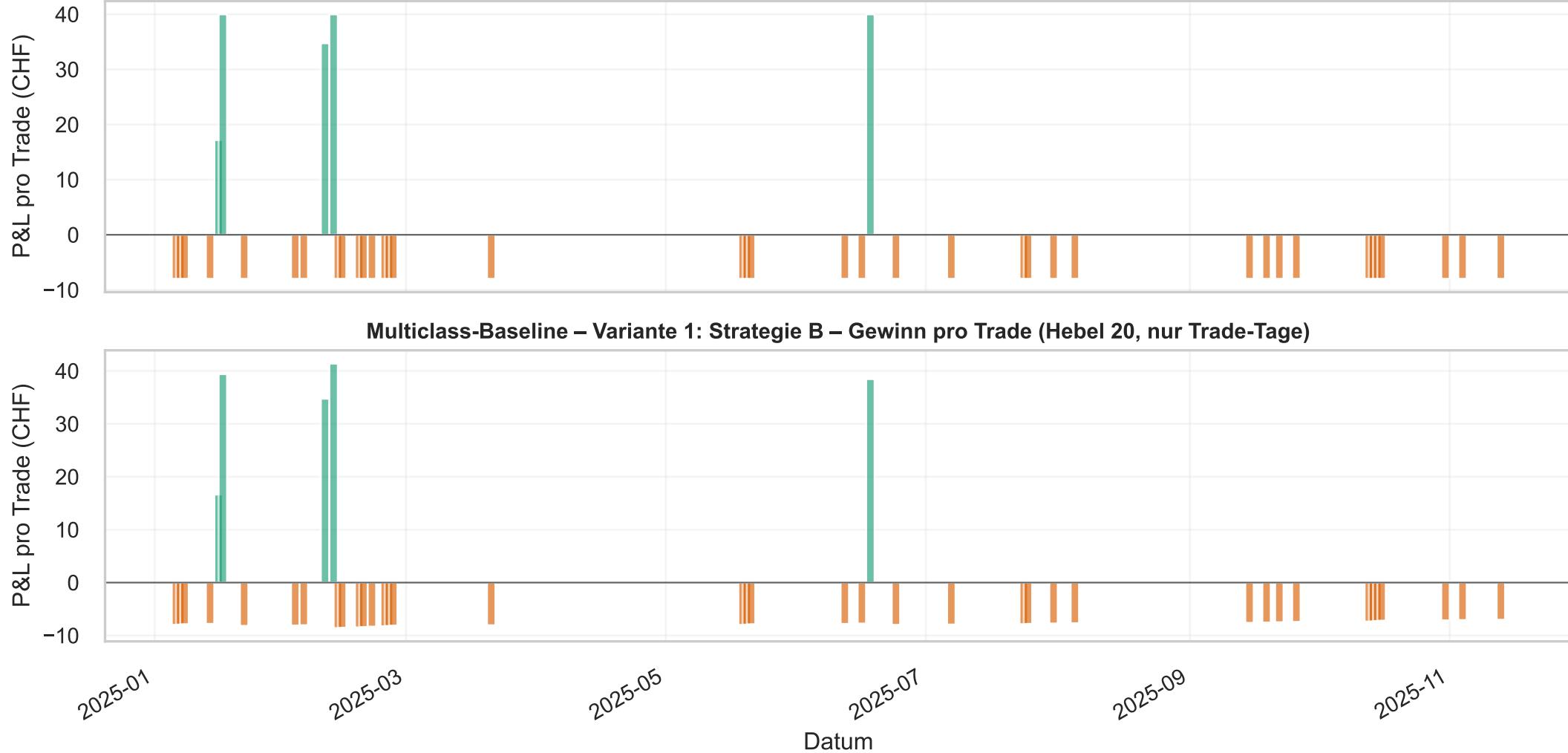


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade (nur Tage mit Trade). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

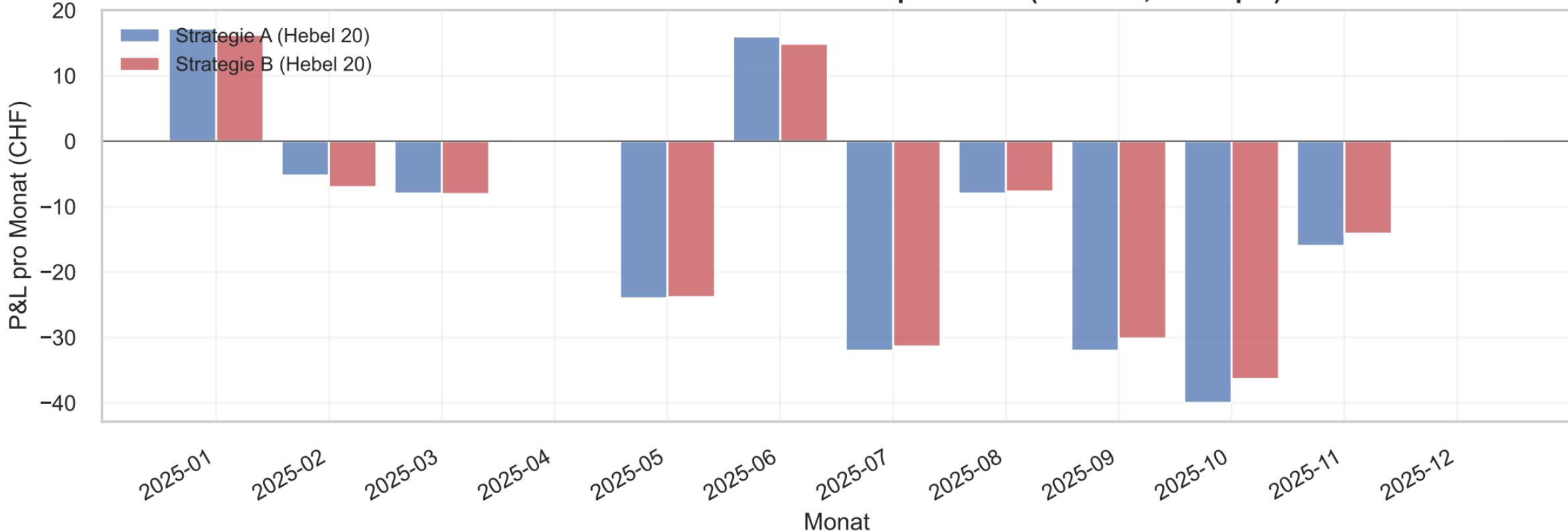


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

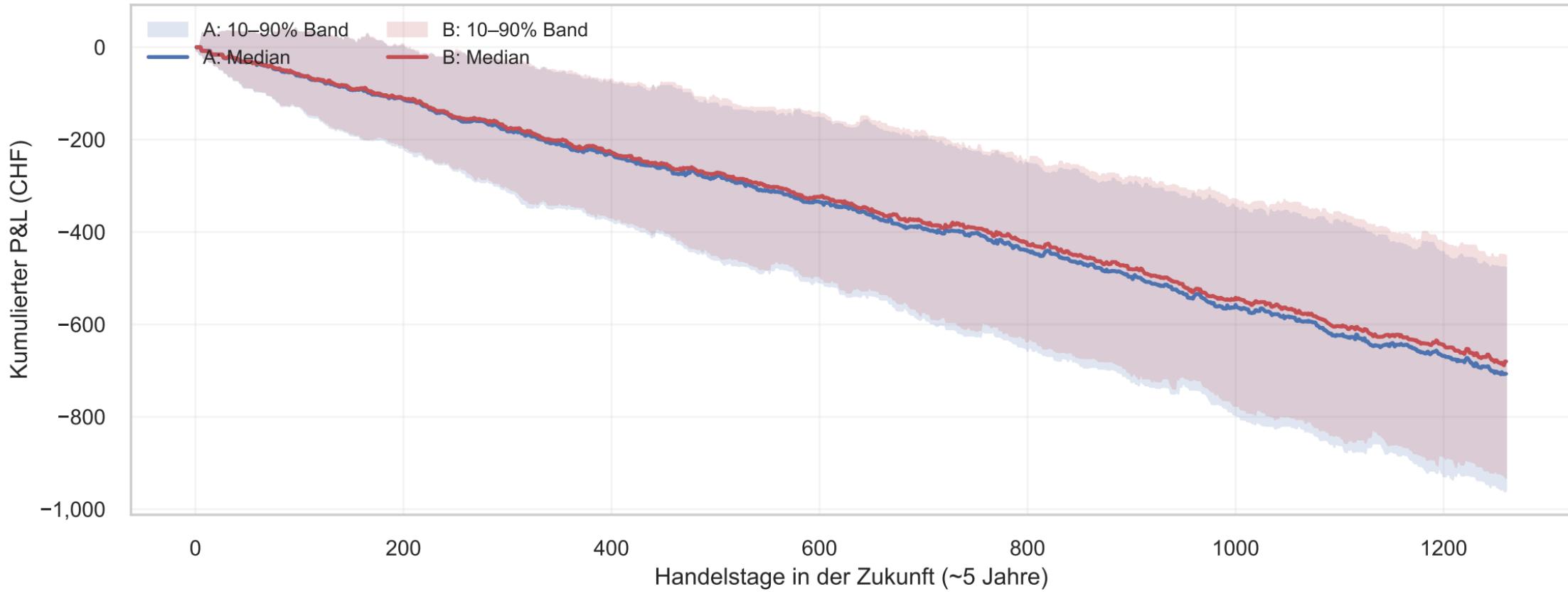


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

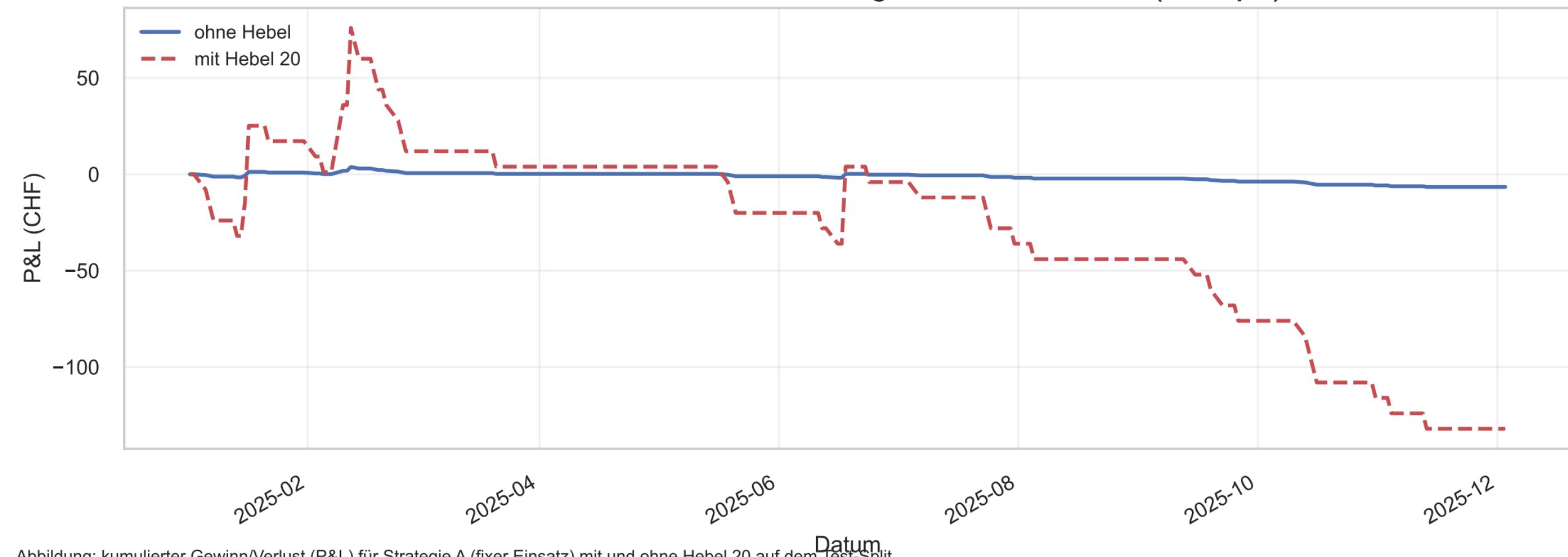


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

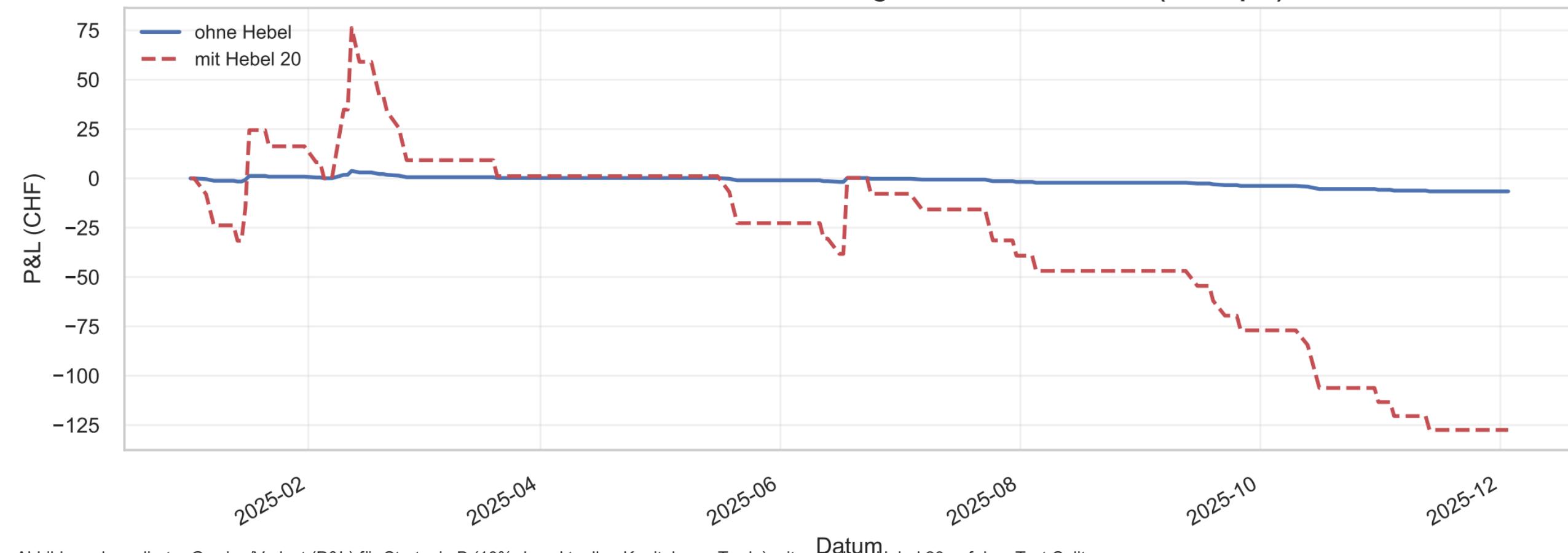


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=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.

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

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	43
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	32 / 11
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	26 / 16
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	25.09
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	501.90
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	1025.37
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	1624.36
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
B (Hebel 20)	Effektive Exposure pro Trade	2.0x Equity (10%*20)
Sanity	max cum(pnl_b) - (cap_b-start)	0.000000
Sanity	max cum(pnl_b_lev20) - (cap_b_lev20-start)	0.000000

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]).

## 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	0.9709351985720351
neutral	down	-0.0407729968823111
up	neutral	0.0
up	up	1.7195210409223407
up	down	-1.6708000540442733
down	neutral	0.0
down	up	-1.0322109233708536
down	down	0.0

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	144	0.0
neutral	up	24	23.302444765728843
neutral	down	9	-0.3669569719407999
up	neutral	37	0.0
up	up	5	8.597605204611703
up	down	2	-3.3416001080885467
down	neutral	16	0.0
down	up	3	-3.096632770112561
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).

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

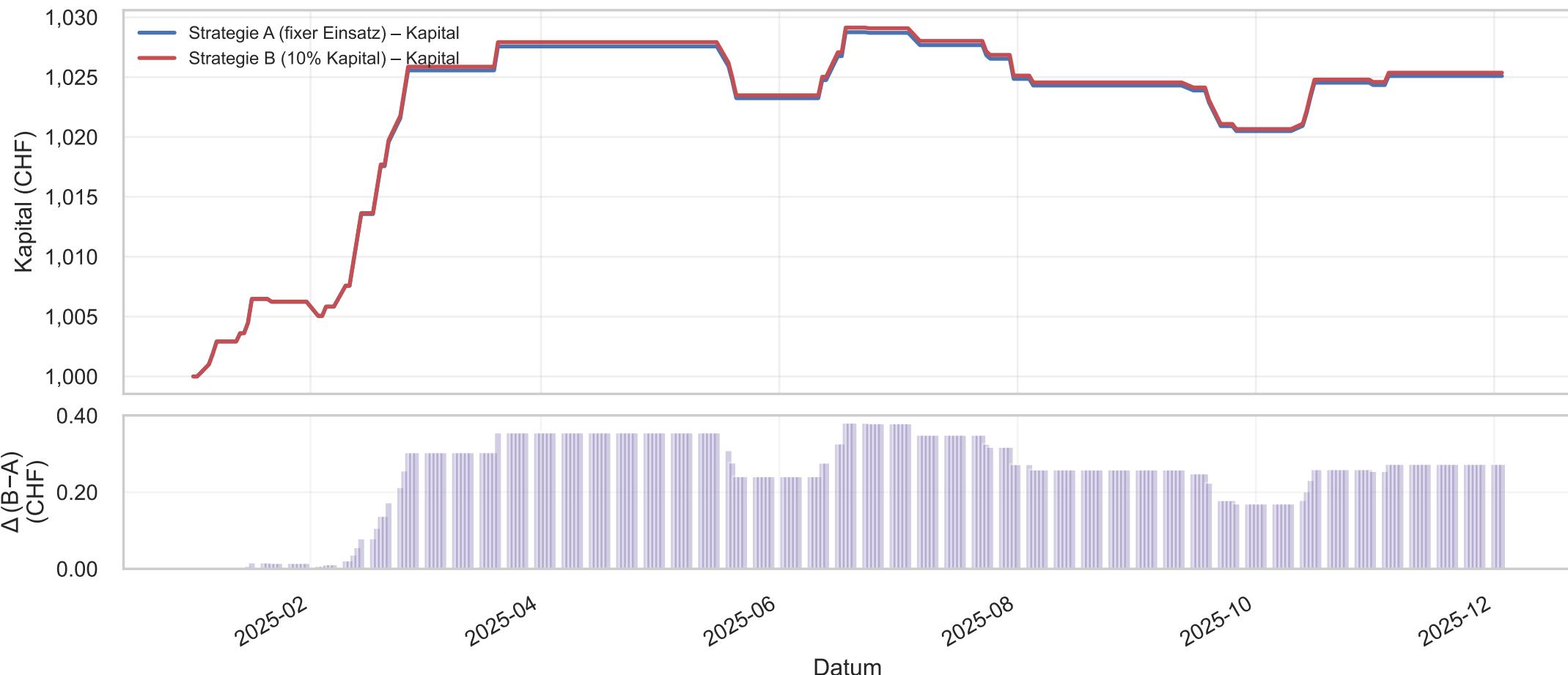


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

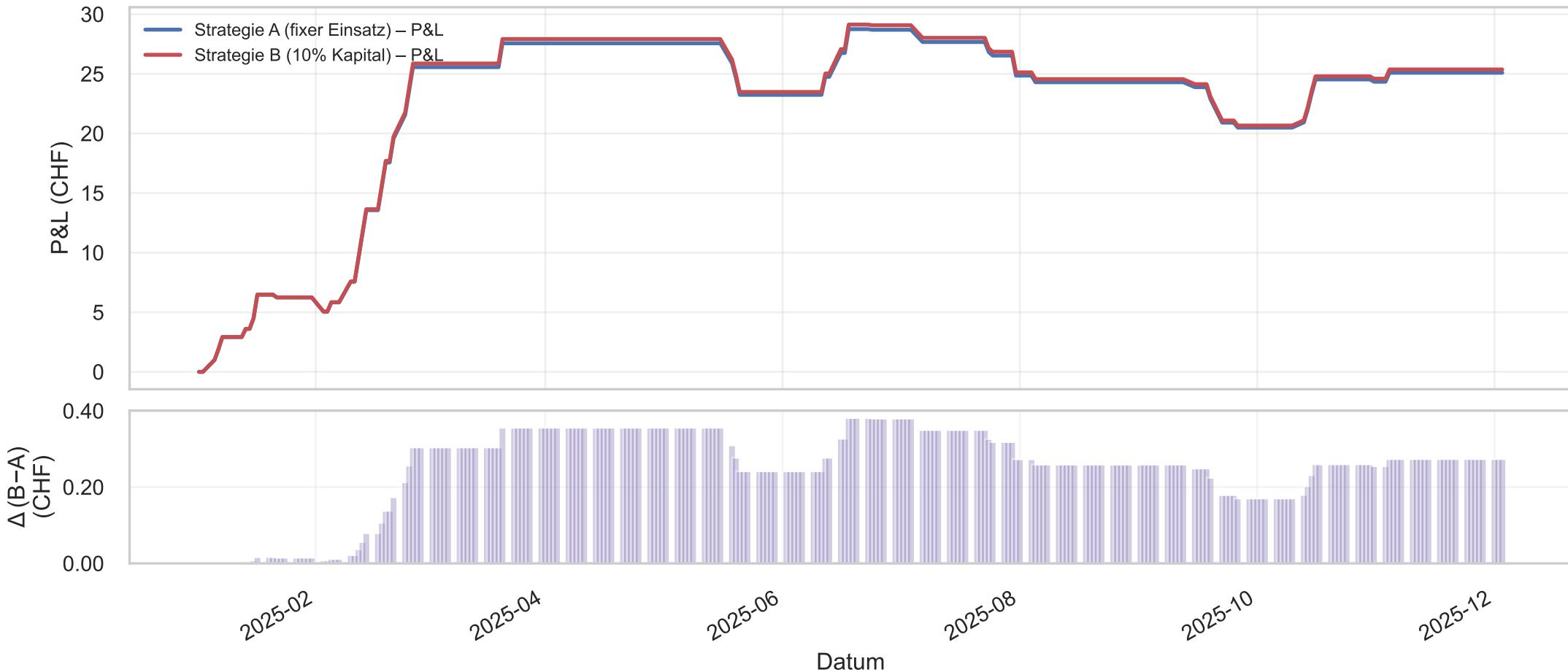


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

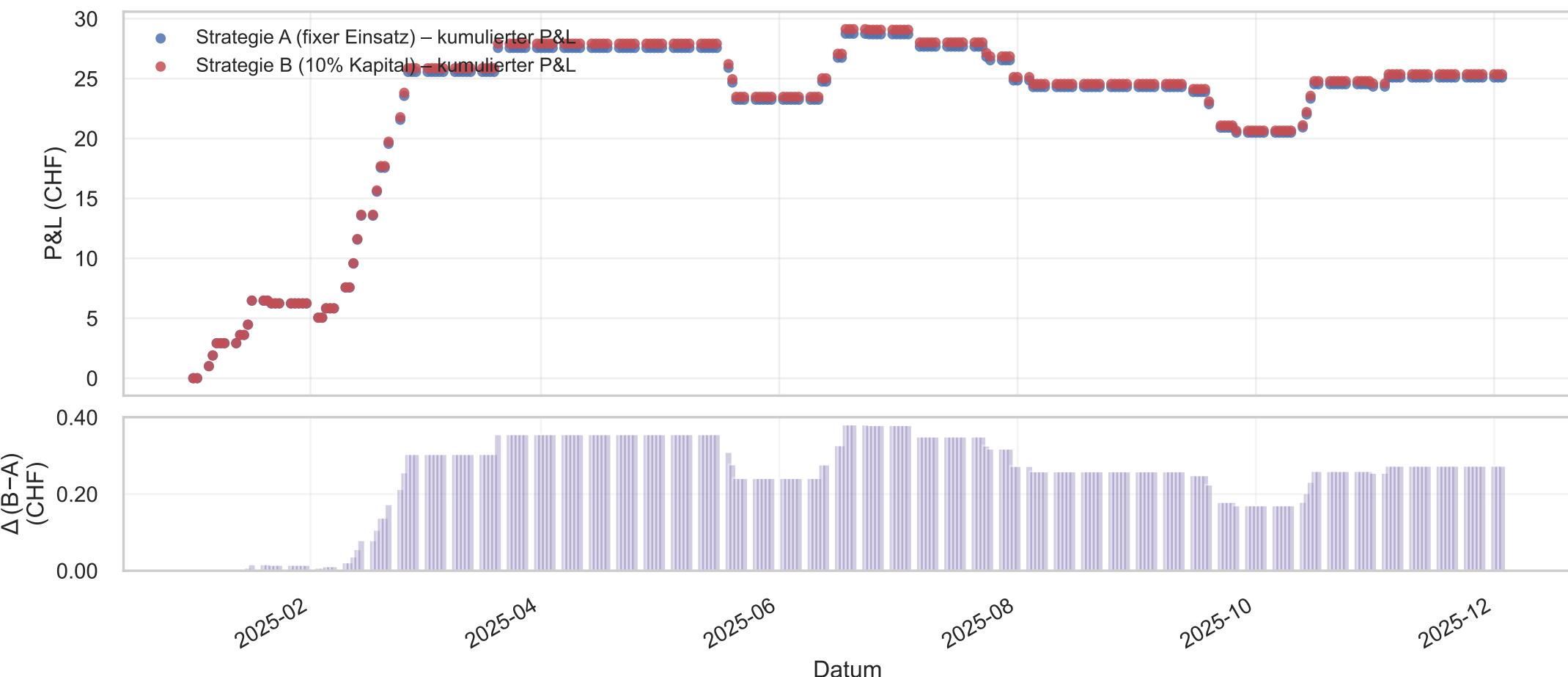


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

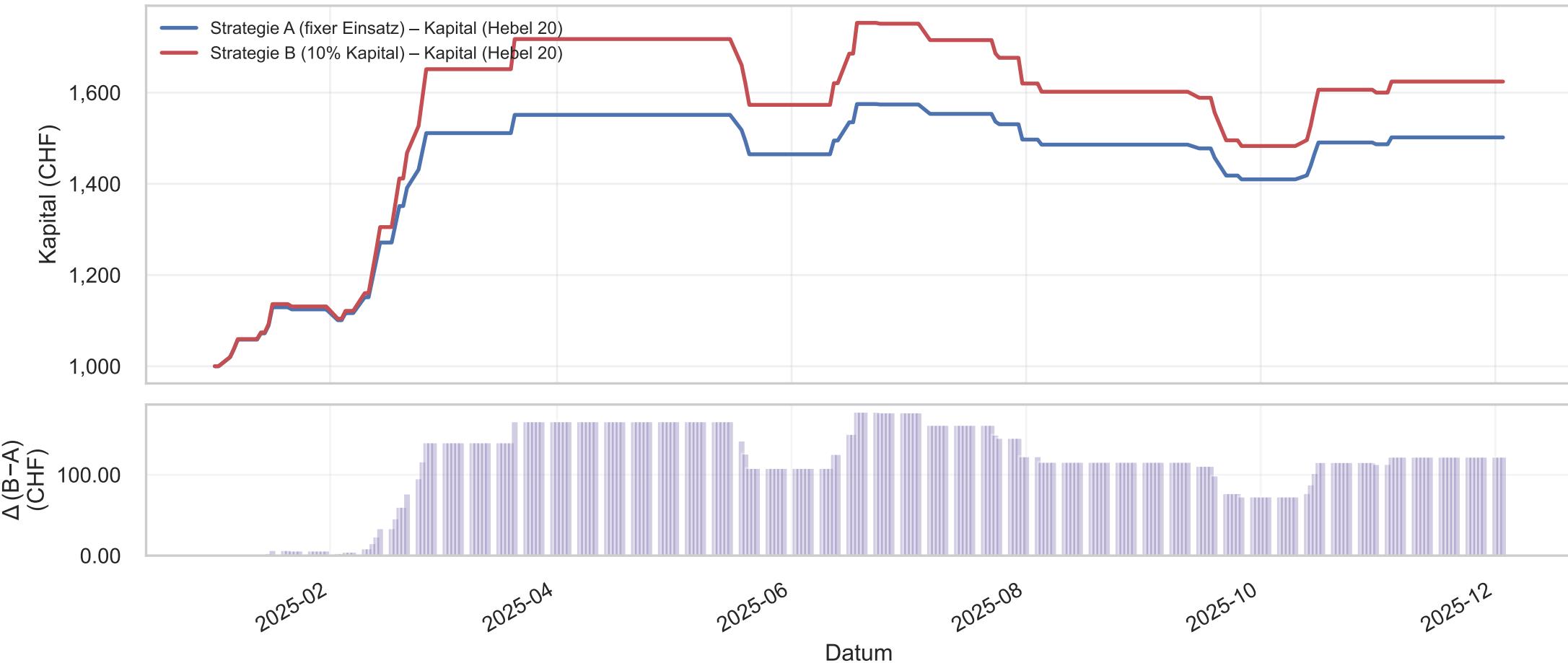


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

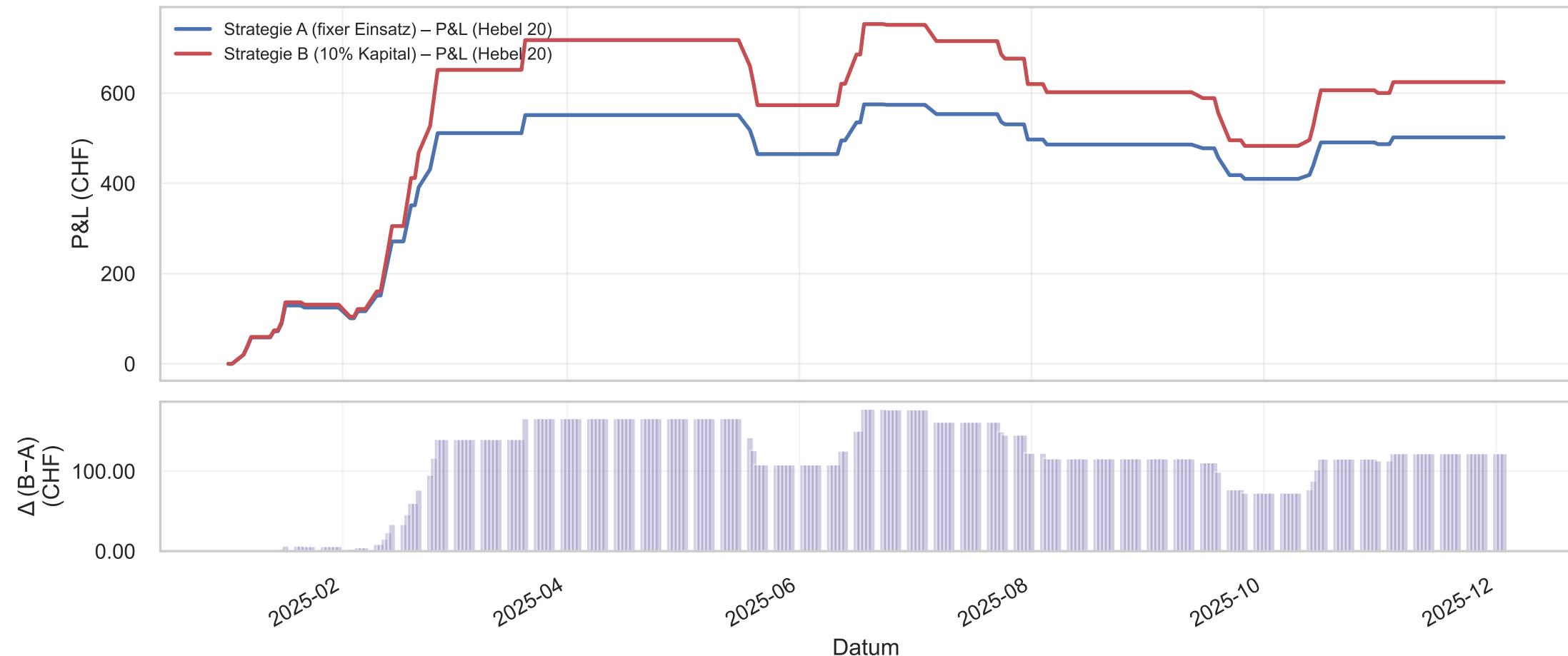


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

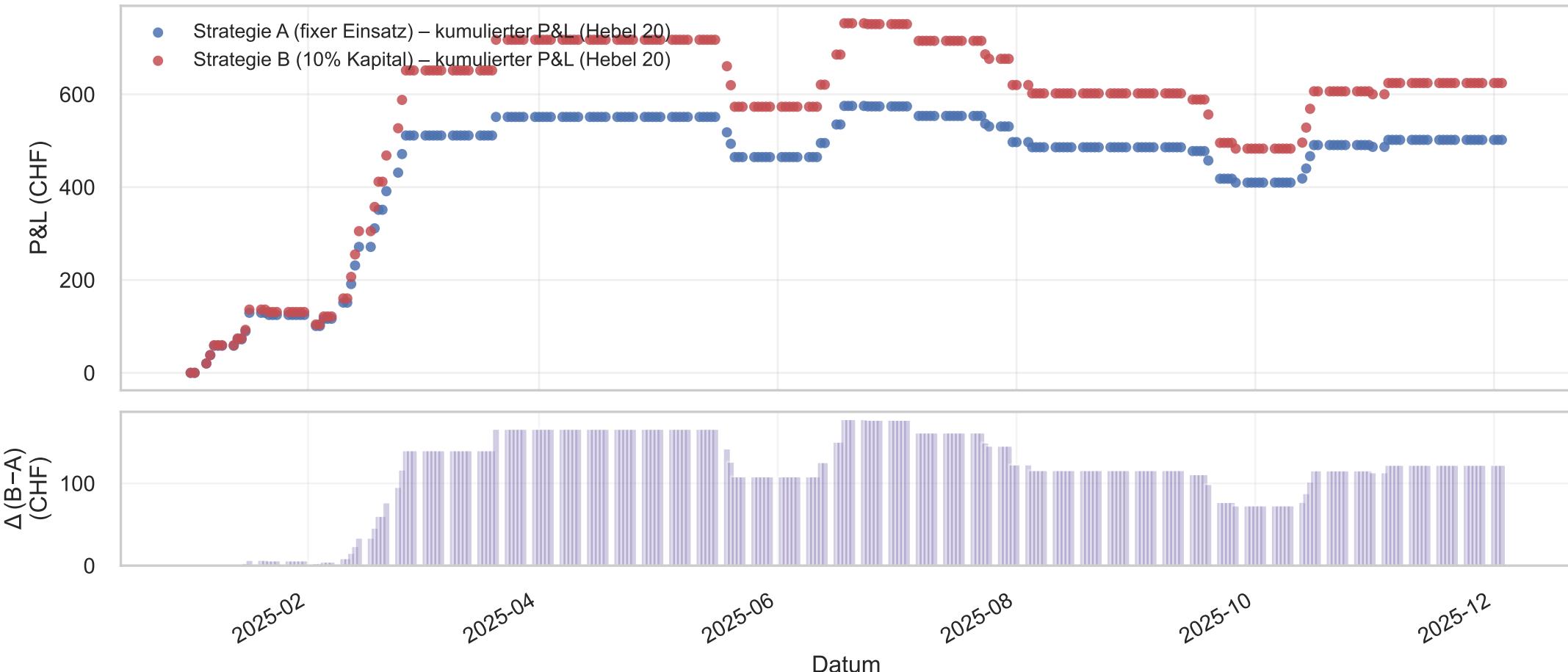
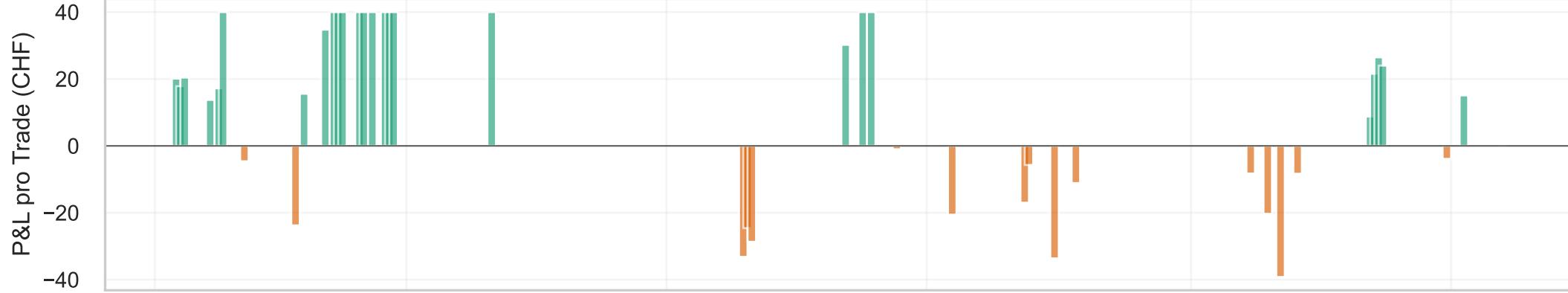
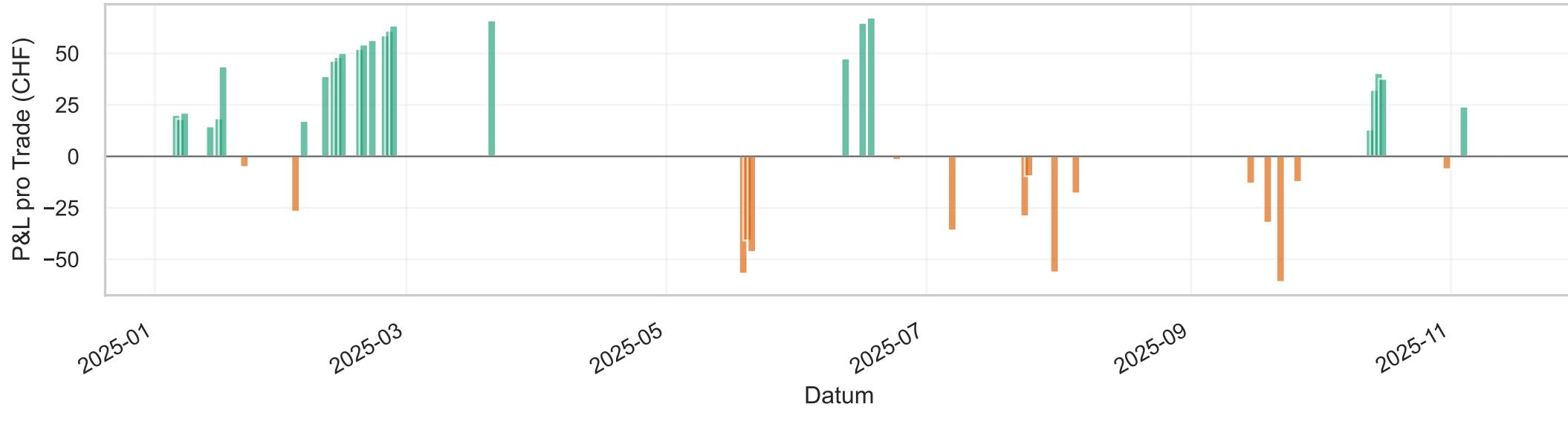


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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)



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

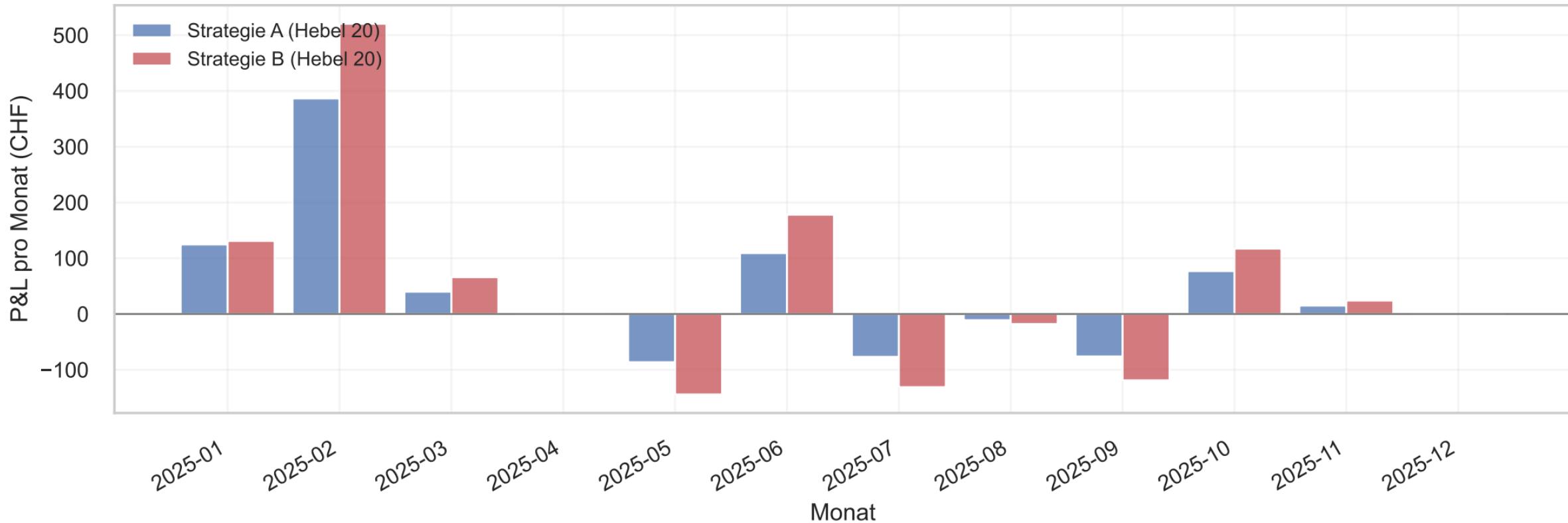


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

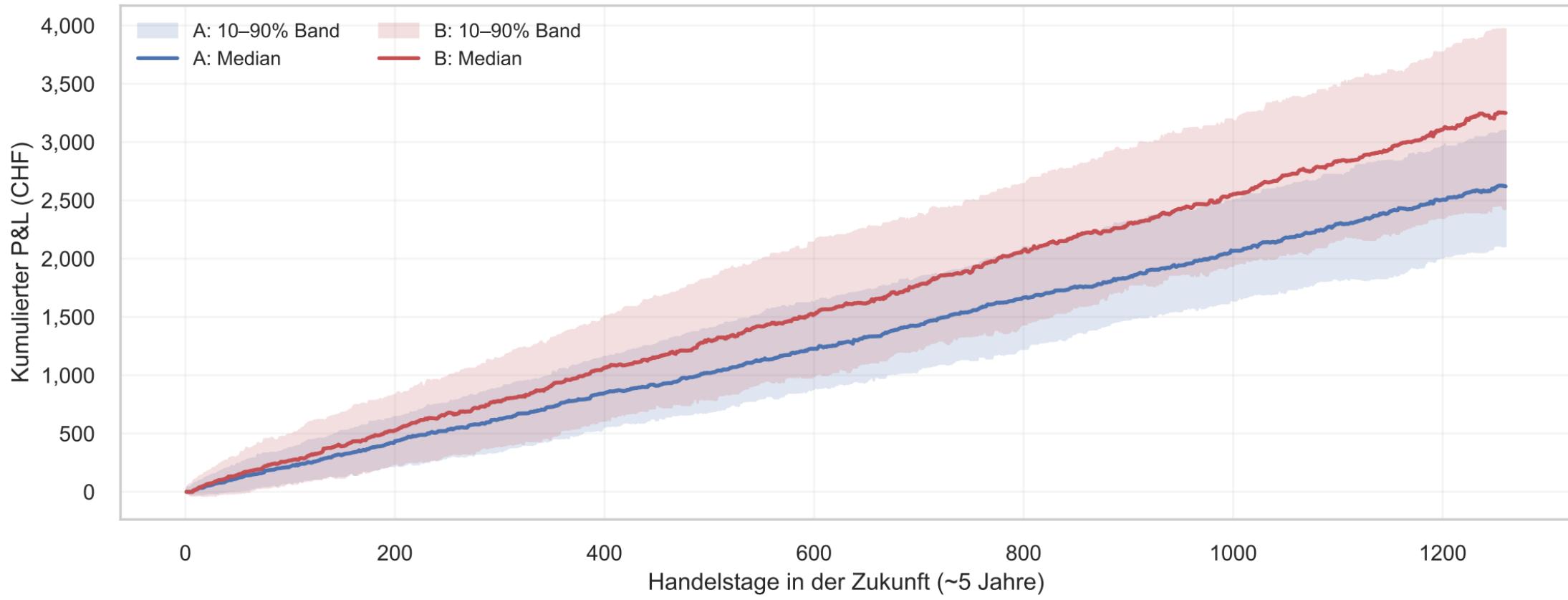


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

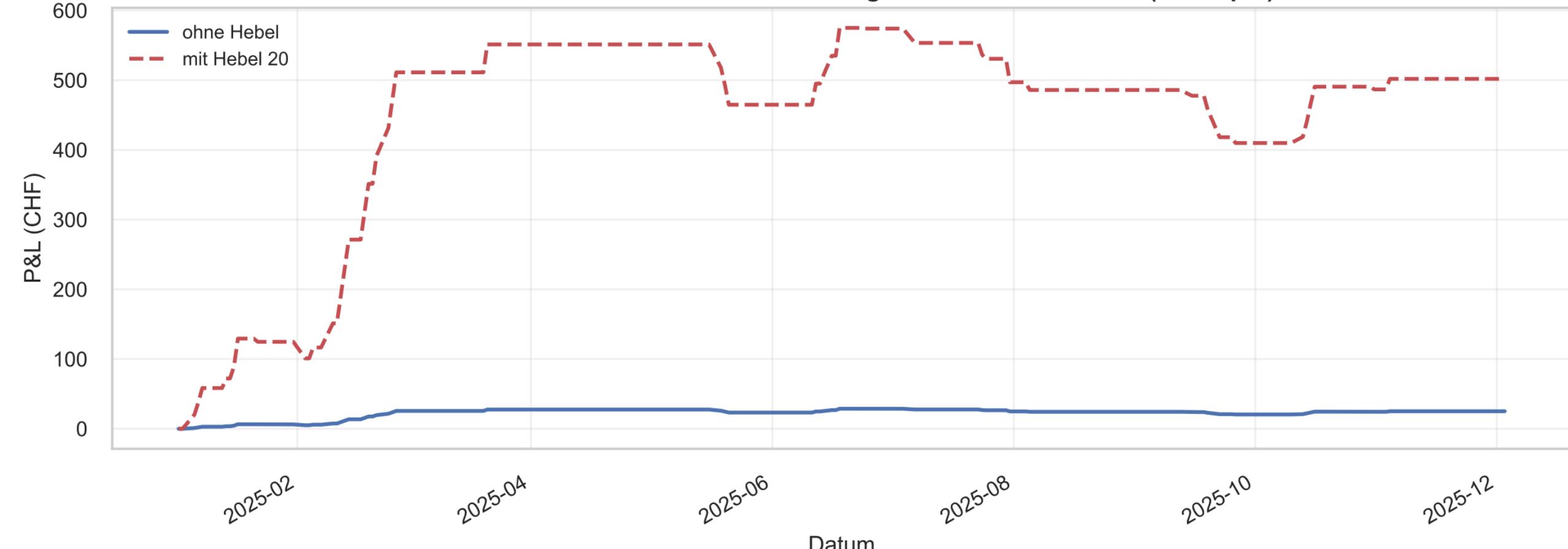


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

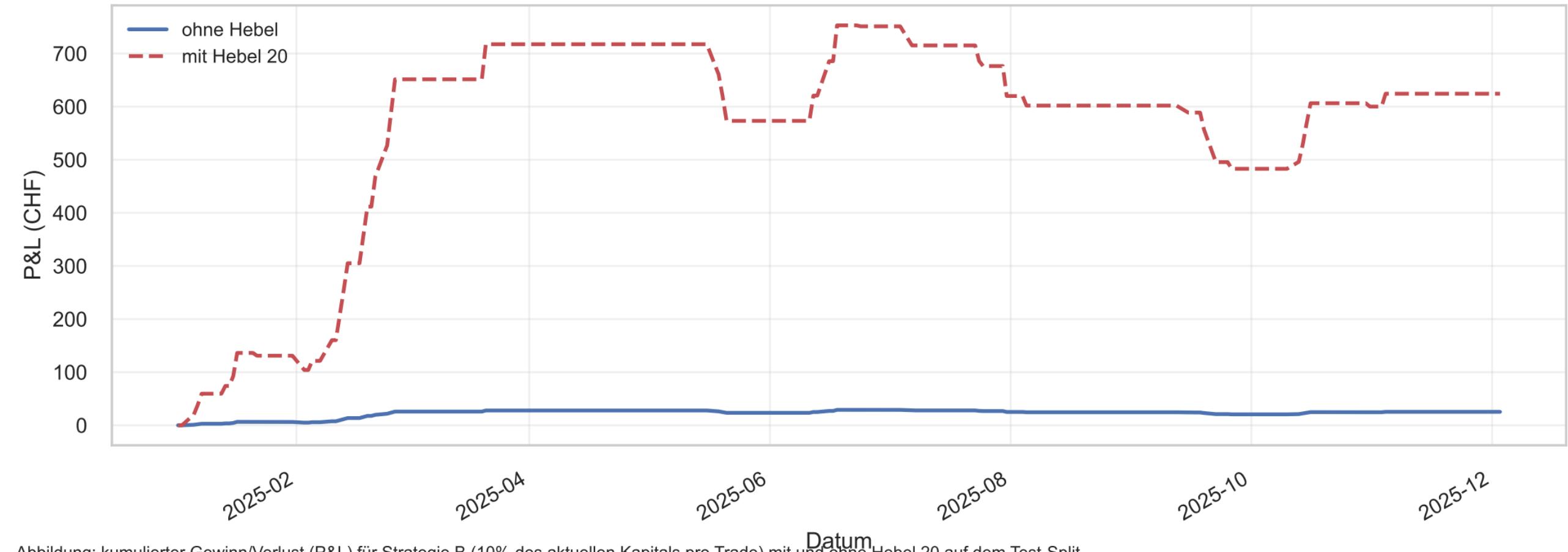


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=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.

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

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	43
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	32 / 11
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	26 / 16
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	25.09
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	501.90
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	1025.15
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	1513.45
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
B (Hebel 20)	Effektive Exposure pro Trade	2.0x Equity (10%*20)
C (FLEX)	Endkapital (CHF)	1026.03
C (FLEX)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
C (FLEX)	Ø Einsatz pro Trade (CHF)	107.00
C (FLEX, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	1554.10
C (FLEX, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
C (FLEX, Hebel 20)	Ø Einsatz pro Trade (CHF)	140.48
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
Sanity	max cum(pnl_b) - (cap_b-start)	0.000000
Sanity	max cum(pnl_b_lev20) - (cap_b_lev20-start)	0.000000
Sanity	max cum(pnl_c) - (cap_c-start)	0.000000
Sanity	max cum(pnl_c_lev20) - (cap_c_lev20-start)	0.000000

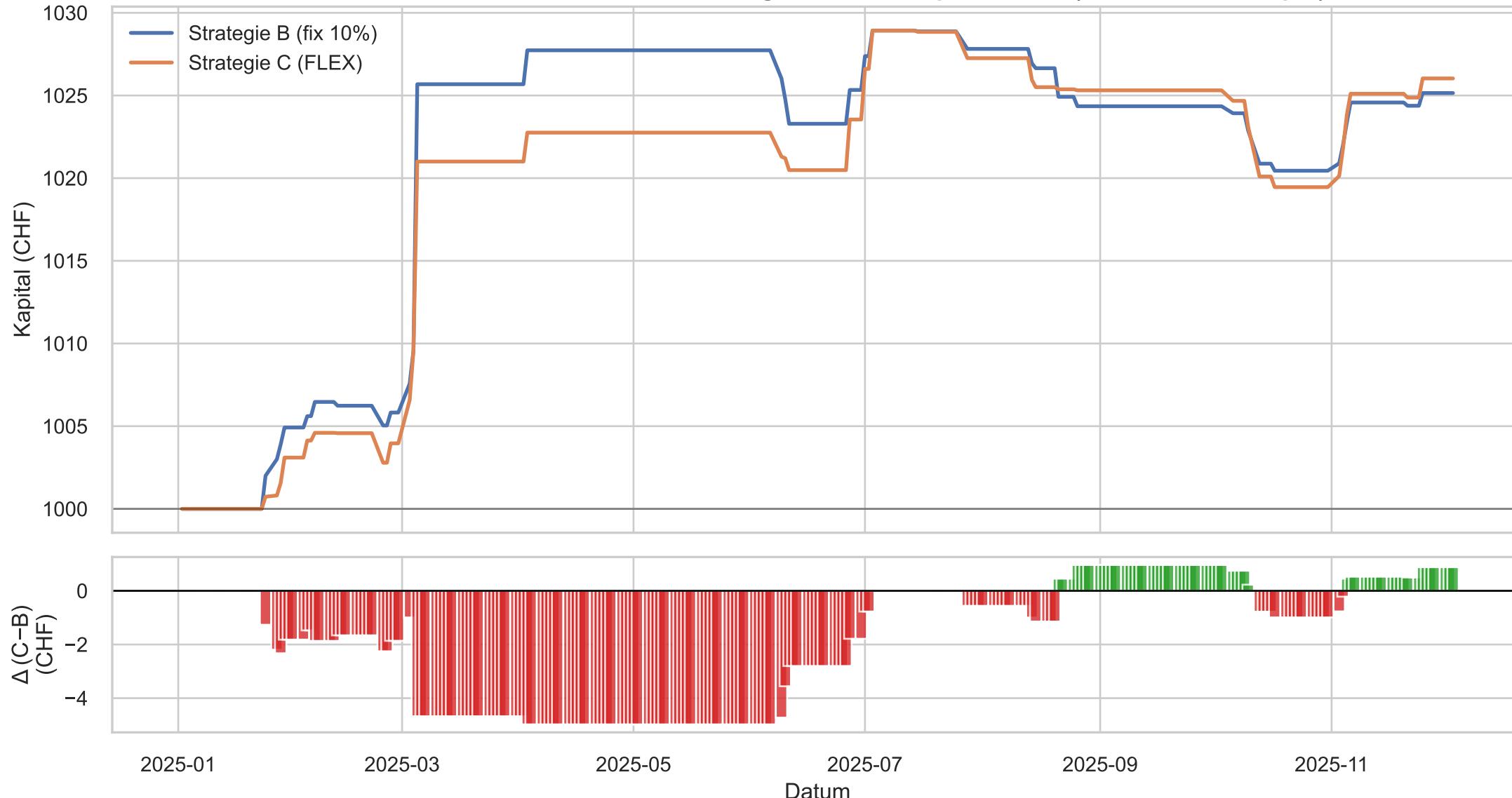
Tabelle: Zusammenfassung der Tradesimulation auf dem Test-Split.

Strategie A: fixer Einsatz pro Trade (100 CHF bei up, 100 CHF bei down).

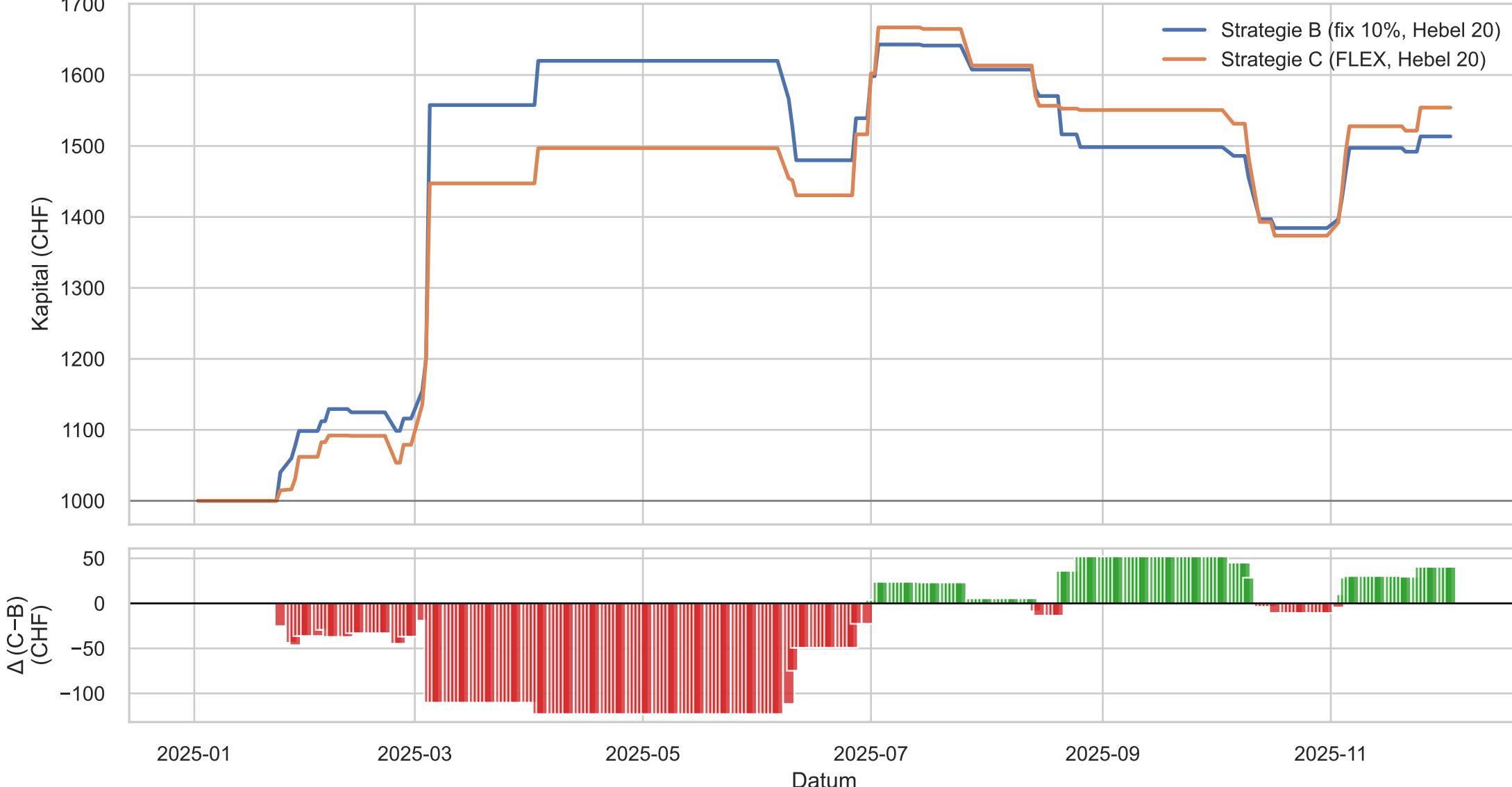
Strategie B: 10 % des aktuellen Vermögens pro Trade (optional mit Hebel 20).

Strategie C: Einsatz via FLEX (symbolische Regeln, risk\_per\_trade in [0, 1]).

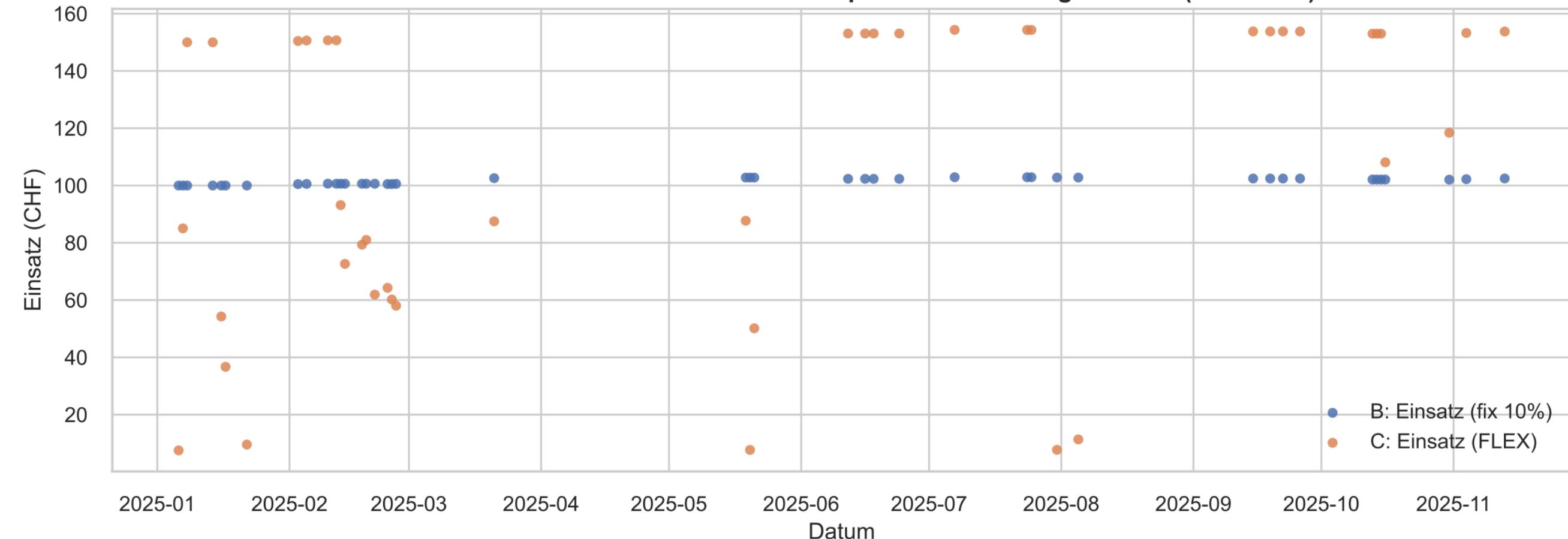
### Multiclass-Baseline – Variante 3: Strategie B vs C – Kapitalverlauf (Variante 3, Test-Split)



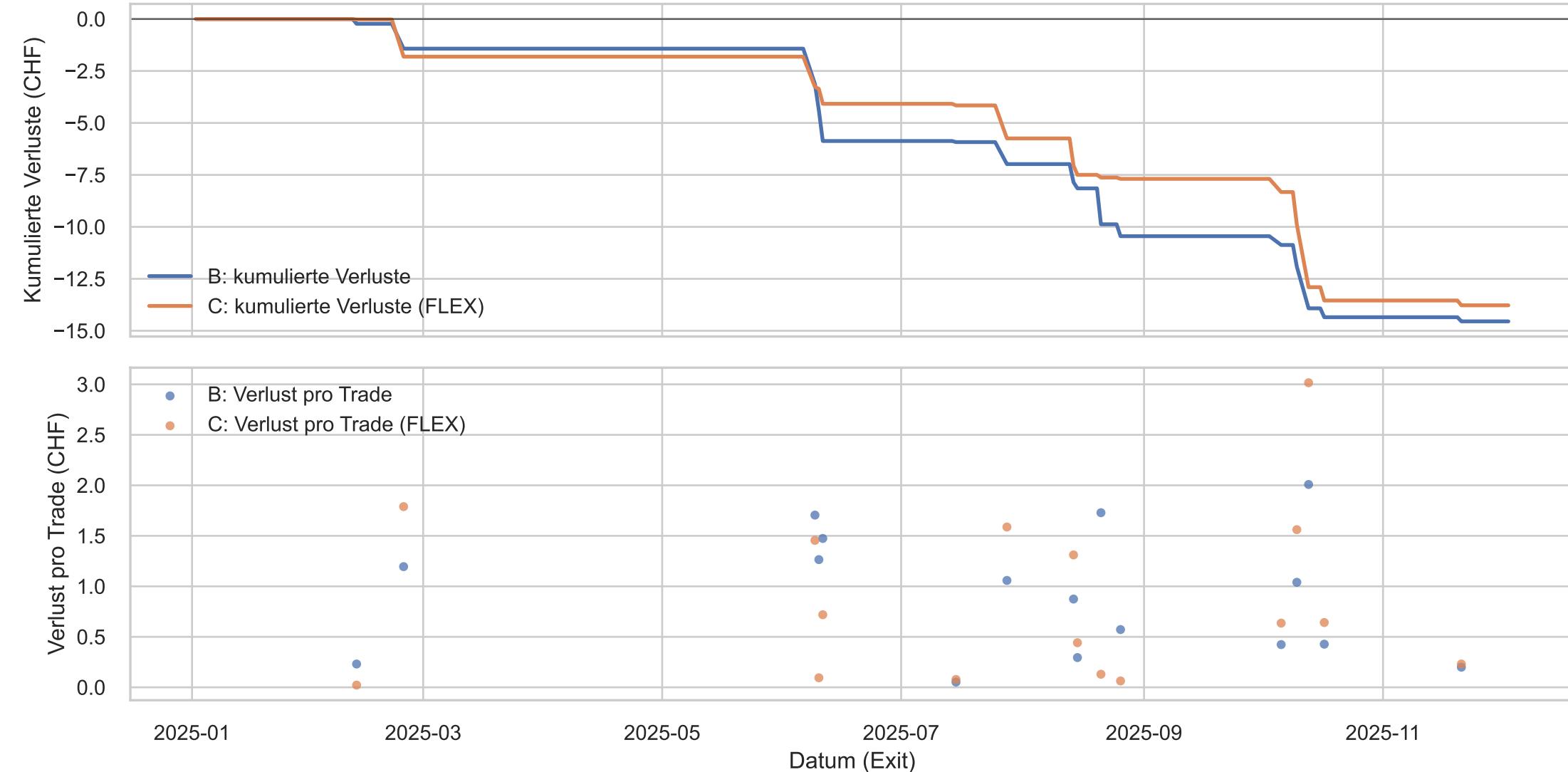
### Multiclass-Baseline – Variante 3: Strategie B vs C – Kapitalverlauf (Hebel 20, Variante 3, Test-Split)



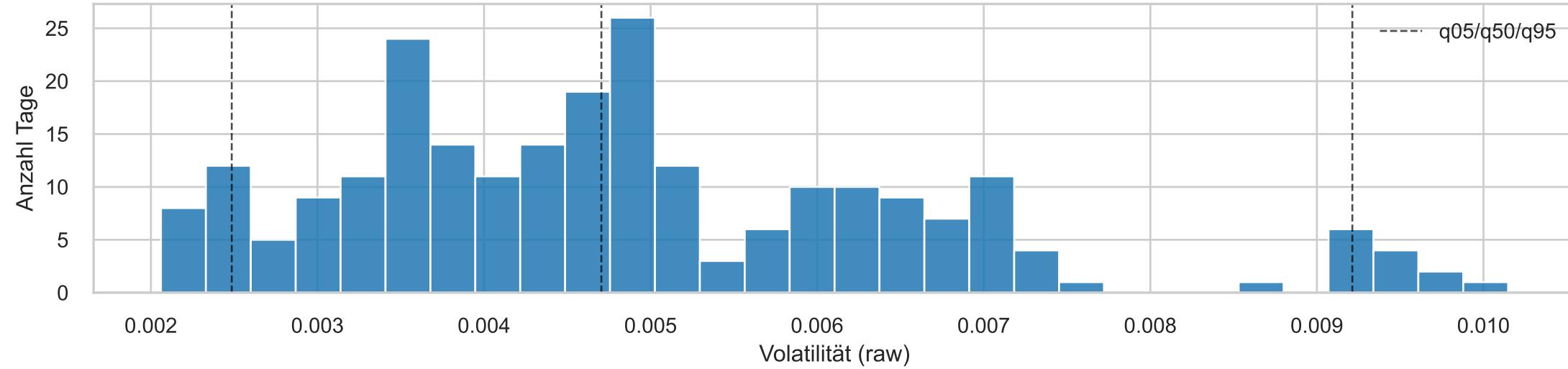
### Multiclass-Baseline – Variante 3: Einsatz pro Trade – Strategie B vs C (Variante 3)



### Multiclass-Baseline – Variante 3: Verluste über Zeit – Strategie B vs C (Variante 3)



### Multiclass-Baseline – Variante 3: Volatilität (rolling 14d std der Close-Returns) – Verteilung

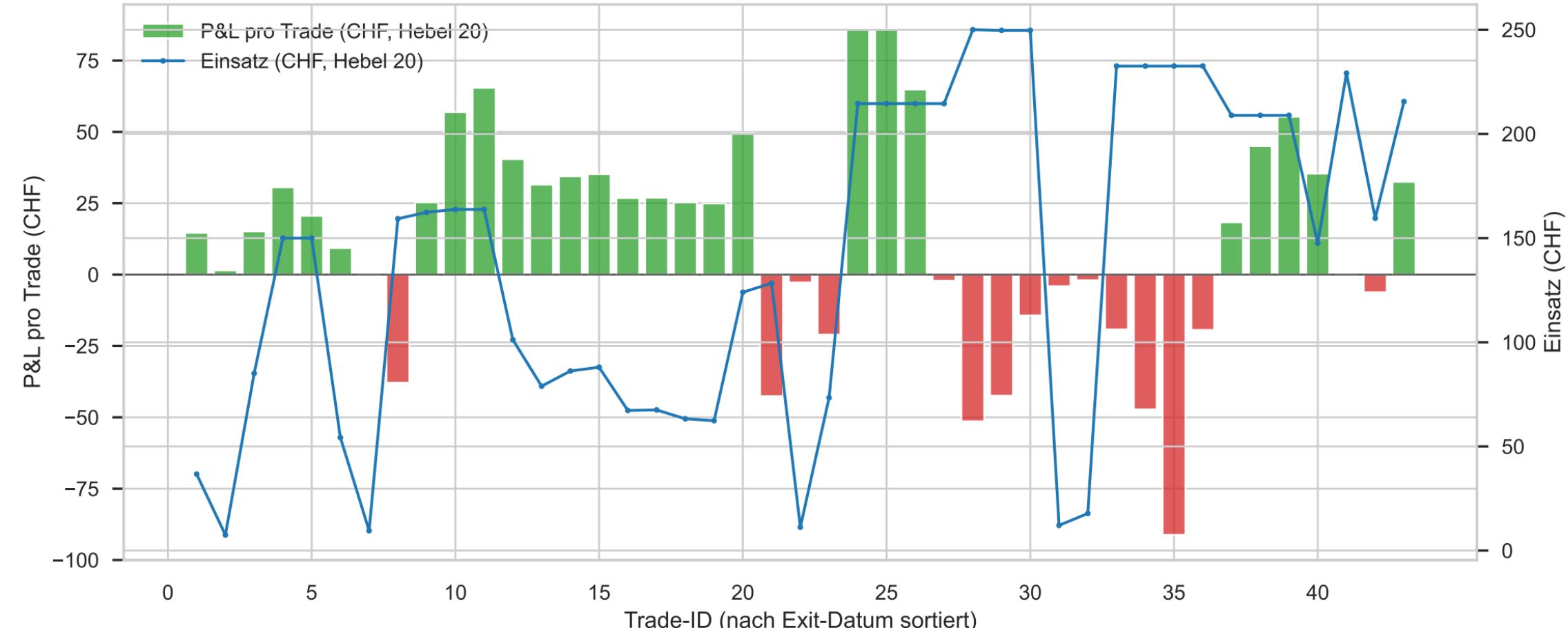


### Multiclass-Baseline – Variante 3: Volatilität – Normalisiert (q05..q95 -> 0..1)

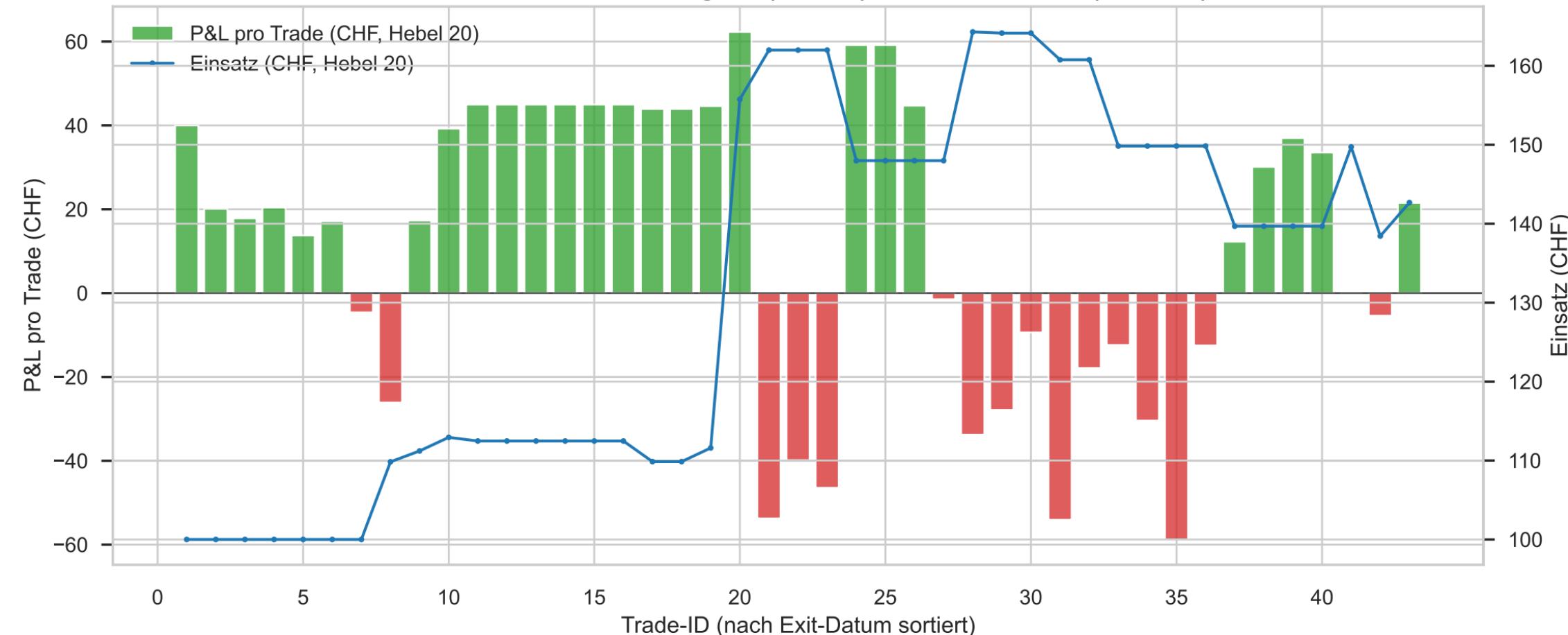


Stats: q05=0.002485, median=0.004704, q95=0.009213, missing=0.0%. Wenn vol\_norm fast immer ~0 oder ~1 ist: window/Quantile oder Daten-Abdeckung prüfen.

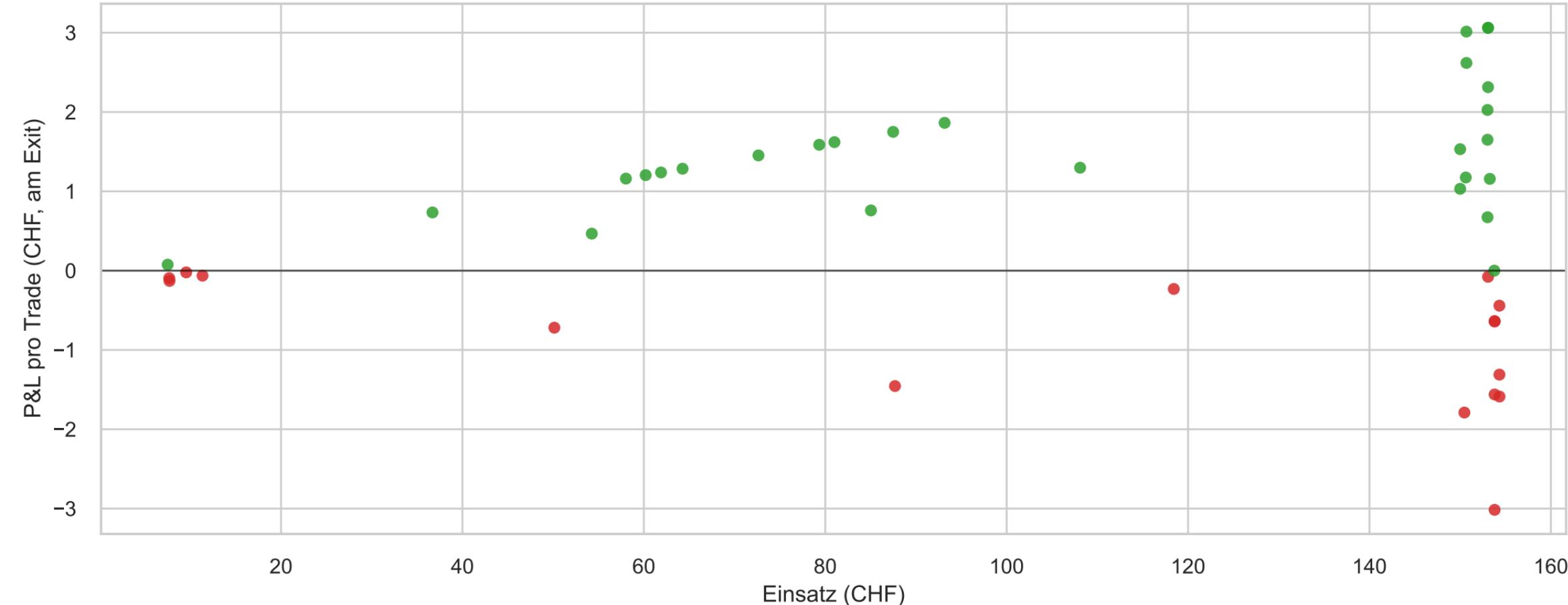
### Multiclass-Baseline – Variante 3: Strategie C (FLEX) – Trade-ID vs P&L (Hebel 20) und Einsatz



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



### Multiclass-Baseline – Variante 3: Strategie C (FLEX) – Einsatz vs Gewinn/Verlust pro Trade



## Multiclass-Baseline – Variante 3: Strategie C (FLEX) – Trade Ledger (Seite 1/2)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
1	2025-01-17	2025-01-24	36.70	0.73	0.245	1.000	0.334	5
2	2025-01-06	2025-01-27	7.50	0.08	0.050	1.000	0.475	0
3	2025-01-07	2025-01-28	85.04	0.76	0.567	0.640	0.489	1
4	2025-01-08	2025-01-29	150.00	1.53	1.000	0.867	0.316	2
5	2025-01-14	2025-02-04	150.00	1.03	1.000	1.000	0.342	3
6	2025-01-16	2025-02-06	54.26	0.47	0.362	0.837	0.335	4
7	2025-01-22	2025-02-12	9.54	-0.02	0.064	0.953	0.430	5
8	2025-02-03	2025-02-24	150.46	-1.79	1.000	0.925	0.362	3
9	2025-02-05	2025-02-26	150.62	1.17	1.000	1.000	0.369	3
10	2025-02-10	2025-03-03	150.69	2.62	1.000	1.000	0.146	3
11	2025-02-12	2025-03-04	150.69	3.01	1.000	1.000	0.203	3
12	2025-02-13	2025-03-05	93.16	1.86	0.618	1.000	0.212	4
13	2025-02-14	2025-03-05	72.64	1.45	0.482	1.000	0.223	5
14	2025-02-18	2025-03-05	79.34	1.59	0.527	1.000	0.191	5
15	2025-02-19	2025-03-05	81.01	1.62	0.538	1.000	0.182	5
16	2025-02-21	2025-03-05	61.89	1.24	0.411	1.000	0.264	5
17	2025-02-24	2025-03-05	64.27	1.29	0.427	1.000	0.255	5
18	2025-02-25	2025-03-05	60.20	1.20	0.400	1.000	0.269	5
19	2025-02-26	2025-03-05	58.02	1.16	0.385	1.000	0.276	5
20	2025-03-21	2025-04-03	87.48	1.75	0.571	0.727	0.560	0
21	2025-05-19	2025-06-09	87.69	-1.46	0.572	0.739	0.530	0
22	2025-05-20	2025-06-10	7.67	-0.09	0.050	1.000	0.536	1
23	2025-05-21	2025-06-11	50.13	-0.72	0.327	0.382	0.537	2
24	2025-06-18	2025-06-27	153.07	3.06	1.000	1.000	0.338	2
25	2025-06-16	2025-07-01	153.07	3.06	1.000	1.000	0.322	1
26	2025-06-12	2025-07-03	153.07	2.31	1.000	1.000	0.347	0
27	2025-06-24	2025-07-15	153.07	-0.08	1.000	1.000	0.217	3
28	2025-07-07	2025-07-28	154.34	-1.59	1.000	1.000	0.088	1
29	2025-07-24	2025-08-14	154.33	-1.31	1.000	1.000	0.142	1
30	2025-07-25	2025-08-15	154.33	-0.44	1.000	1.000	0.097	2
31	2025-07-31	2025-08-21	7.70	-0.13	0.050	1.000	0.479	2
32	2025-08-05	2025-08-26	11.35	-0.06	0.074	1.000	0.685	3

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

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

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
33	2025-09-15	2025-10-06	153.80	-0.64	1.000	1.000	0.119	0
34	2025-09-19	2025-10-10	153.80	-1.56	1.000	1.000	0.278	1
35	2025-09-22	2025-10-13	153.80	-3.02	1.000	1.000	0.246	2
36	2025-09-26	2025-10-17	153.80	-0.64	1.000	1.000	0.312	3
37	2025-10-13	2025-11-03	153.01	0.67	1.000	1.000	0.186	1
38	2025-10-14	2025-11-04	153.01	1.65	1.000	0.857	0.170	2
39	2025-10-15	2025-11-05	153.01	2.03	1.000	1.000	0.141	3
40	2025-10-16	2025-11-06	108.10	1.30	0.706	1.000	0.146	4
41	2025-11-13	2025-11-13	153.77	0.00	1.000	1.000	0.029	2
42	2025-10-31	2025-11-21	118.43	-0.23	0.774	1.000	0.033	4
43	2025-11-04	2025-11-25	153.27	1.16	1.000	1.000	0.000	3

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

## 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	0.9709351985720351
neutral	down	-0.0407729968823111
up	neutral	0.0
up	up	1.7195210409223407
up	down	-1.6708000540442733
down	neutral	0.0
down	up	-1.0322109233708536
down	down	0.0

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	144	0.0
neutral	up	24	23.302444765728843
neutral	down	9	-0.3669569719407999
up	neutral	37	0.0
up	up	5	8.597605204611703
up	down	2	-3.3416001080885467
down	neutral	16	0.0
down	up	3	-3.096632770112561
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).

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

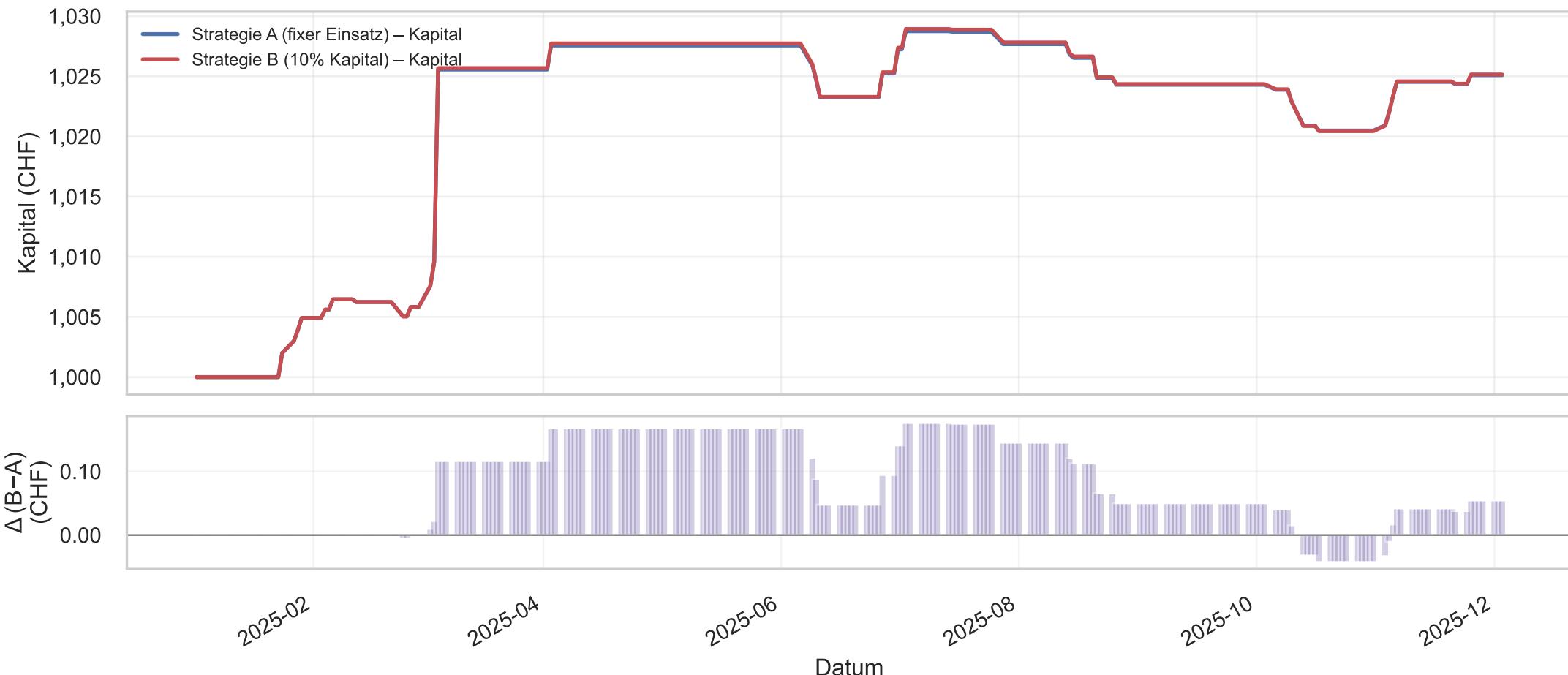


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

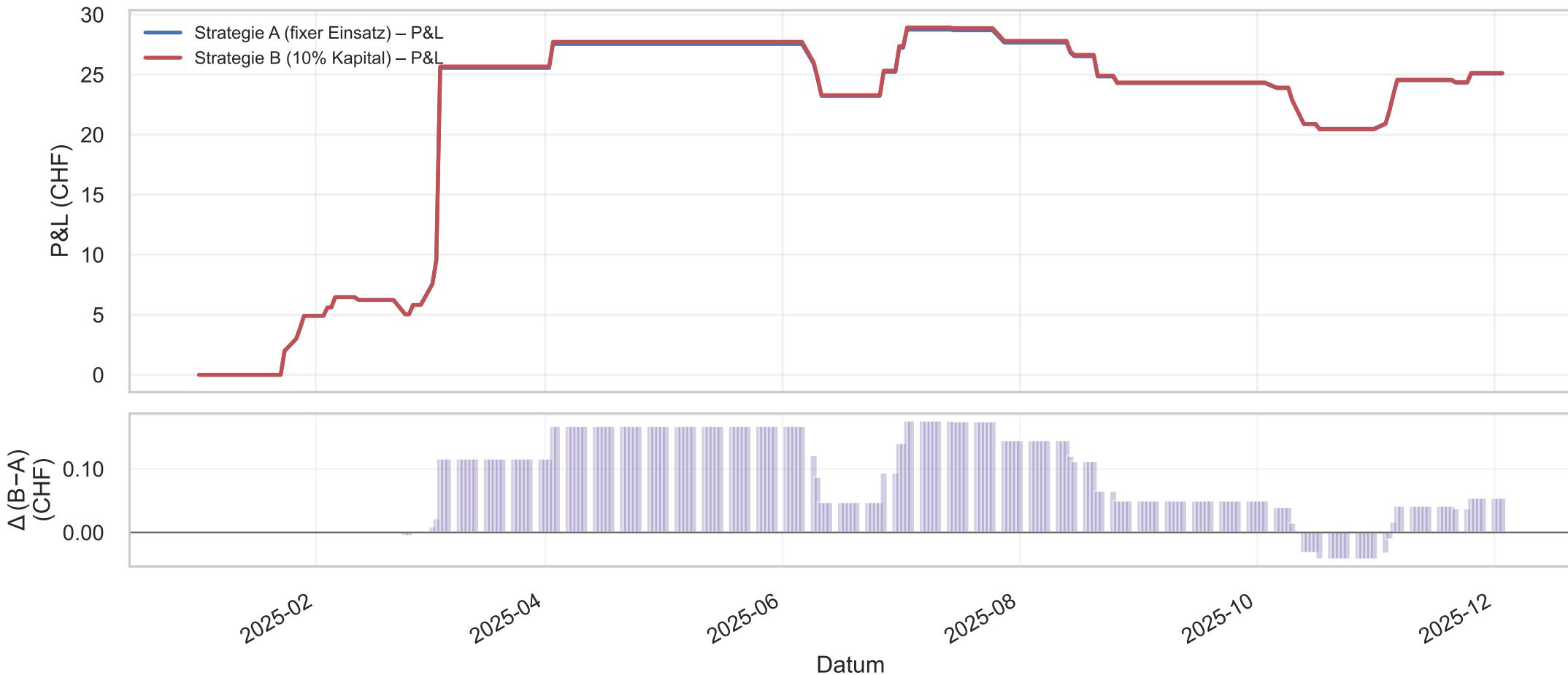


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

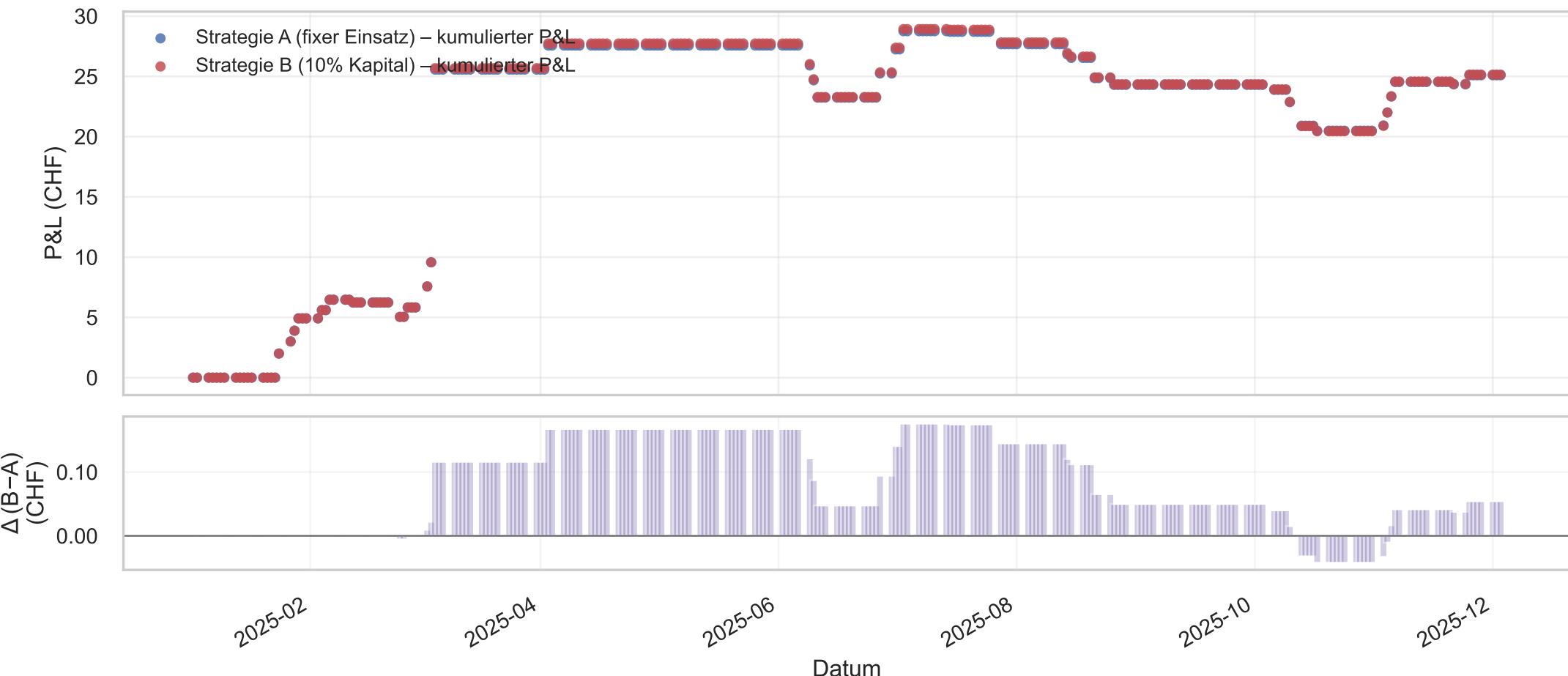


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

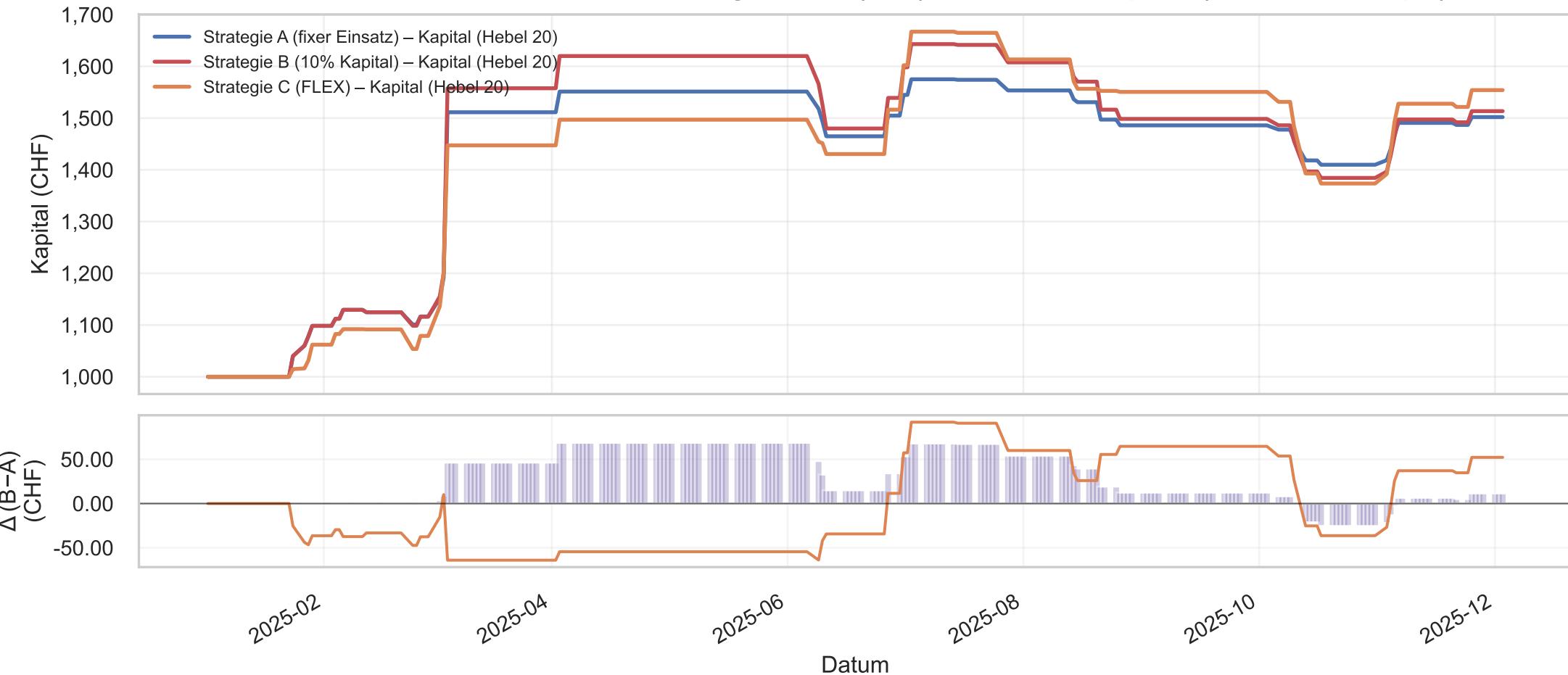


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

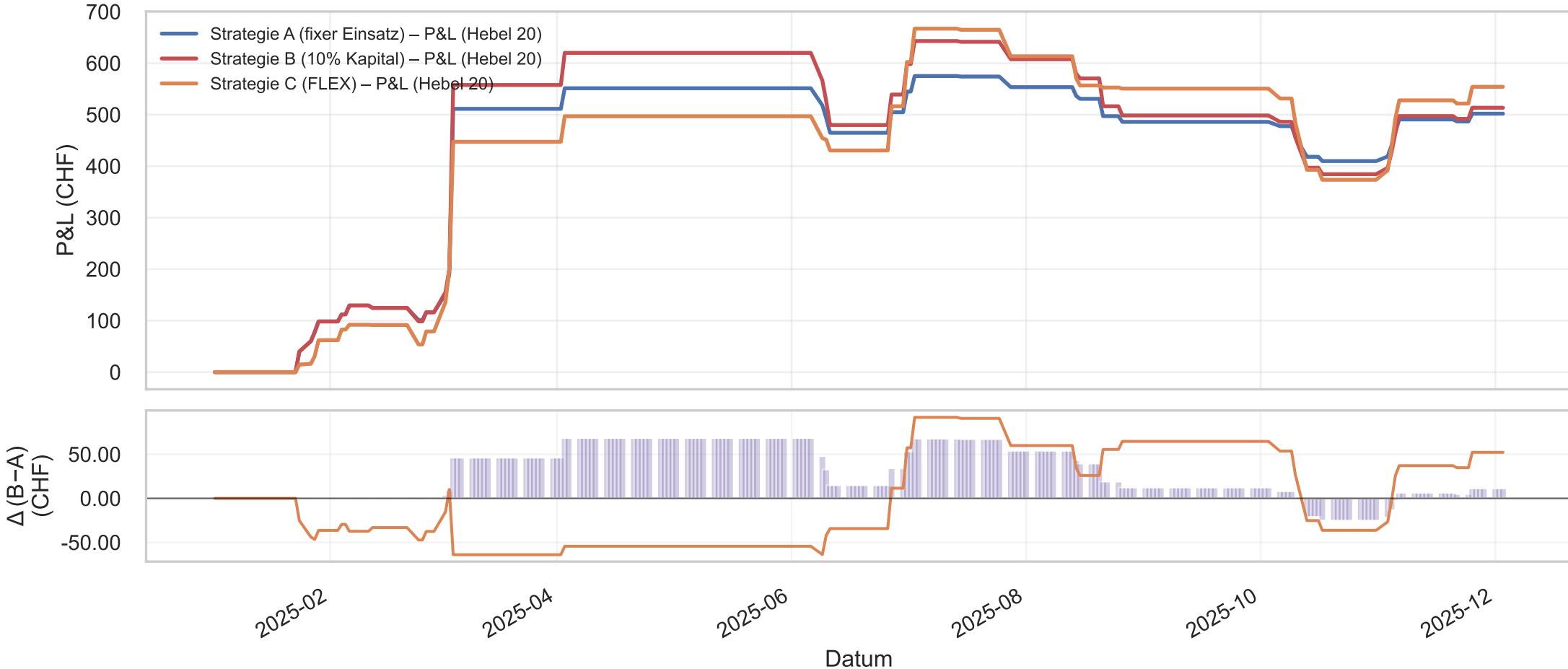


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

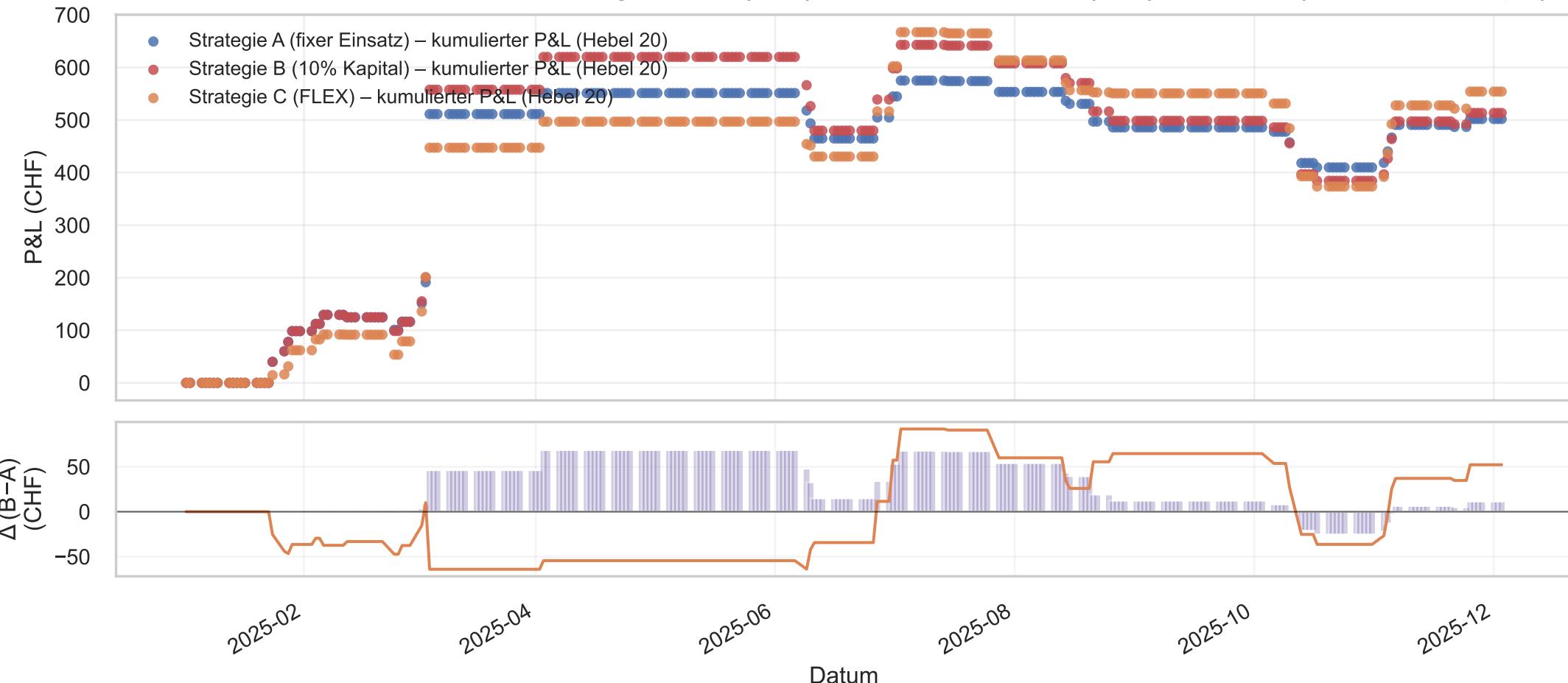
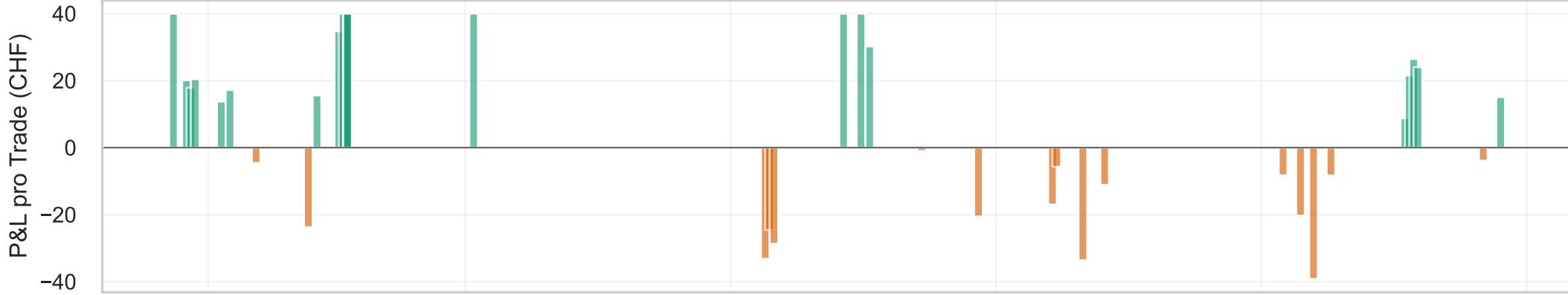
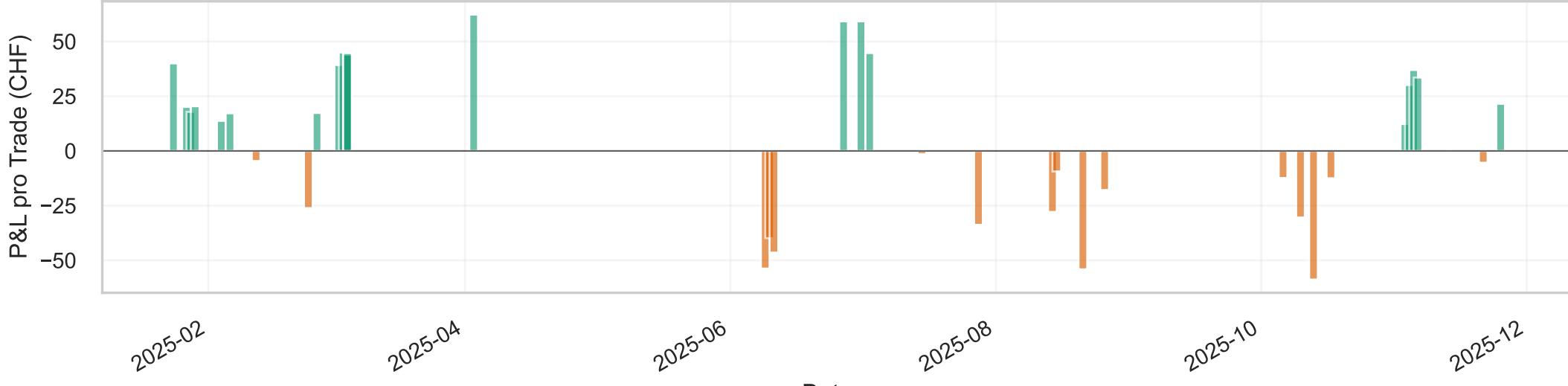


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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)



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

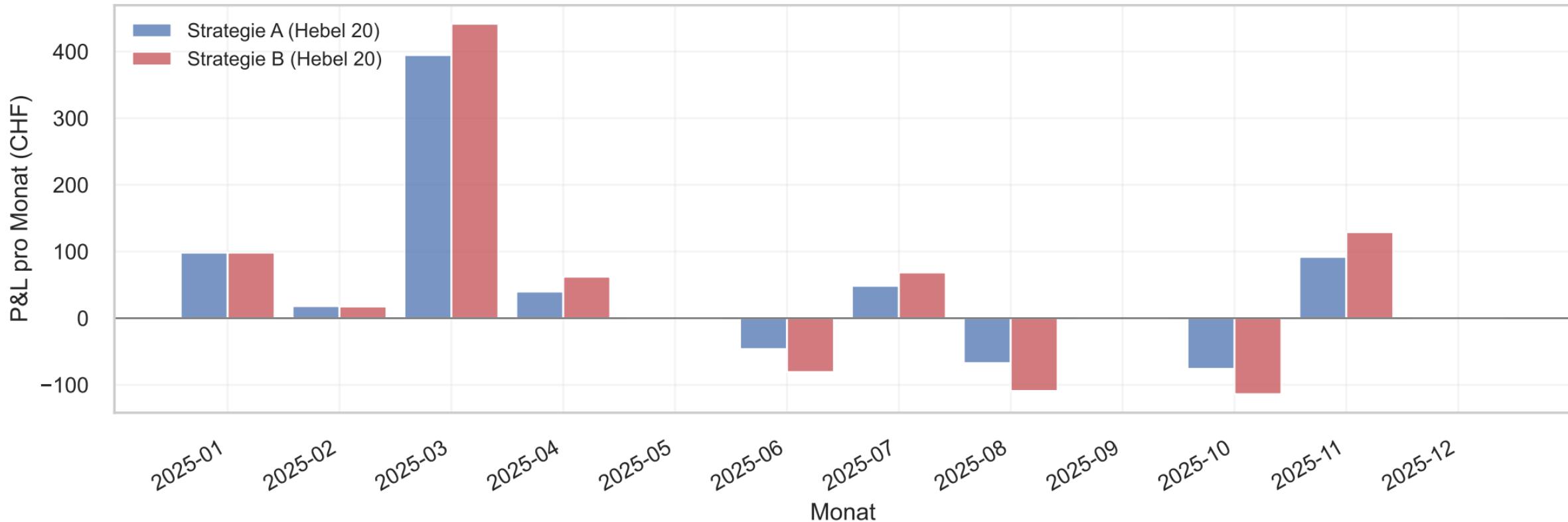


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

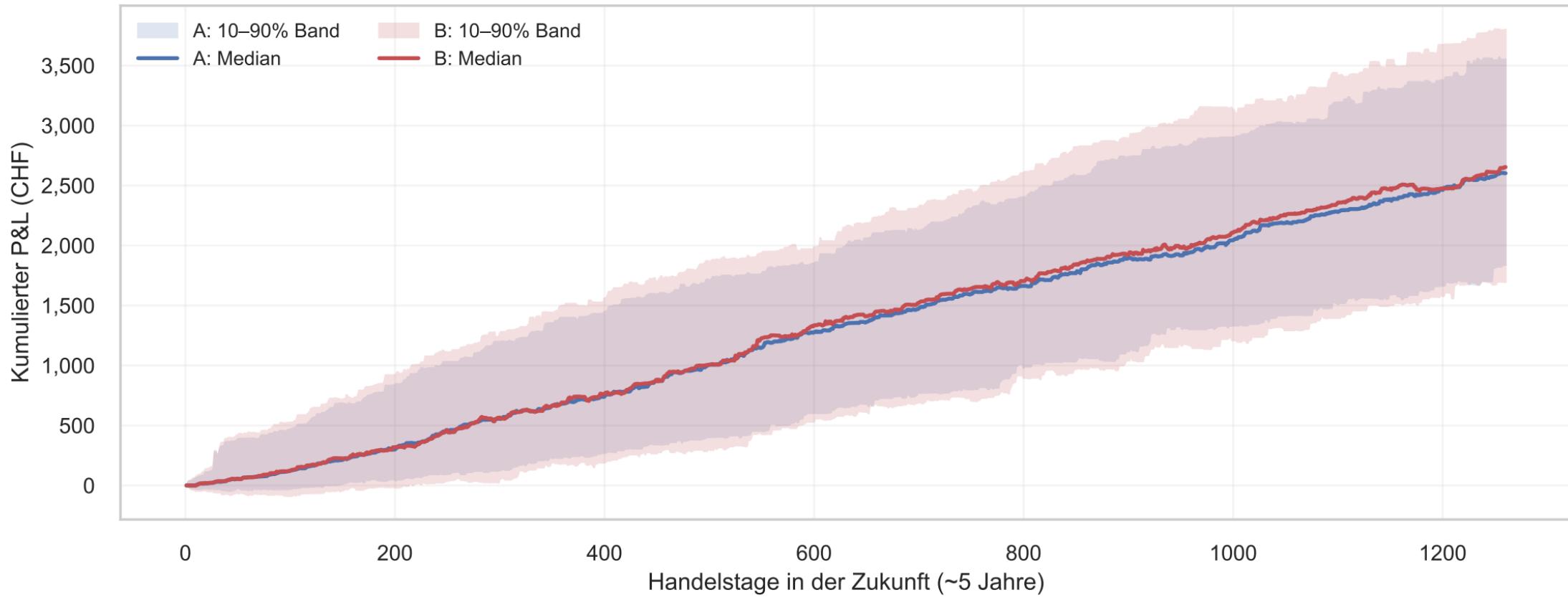


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

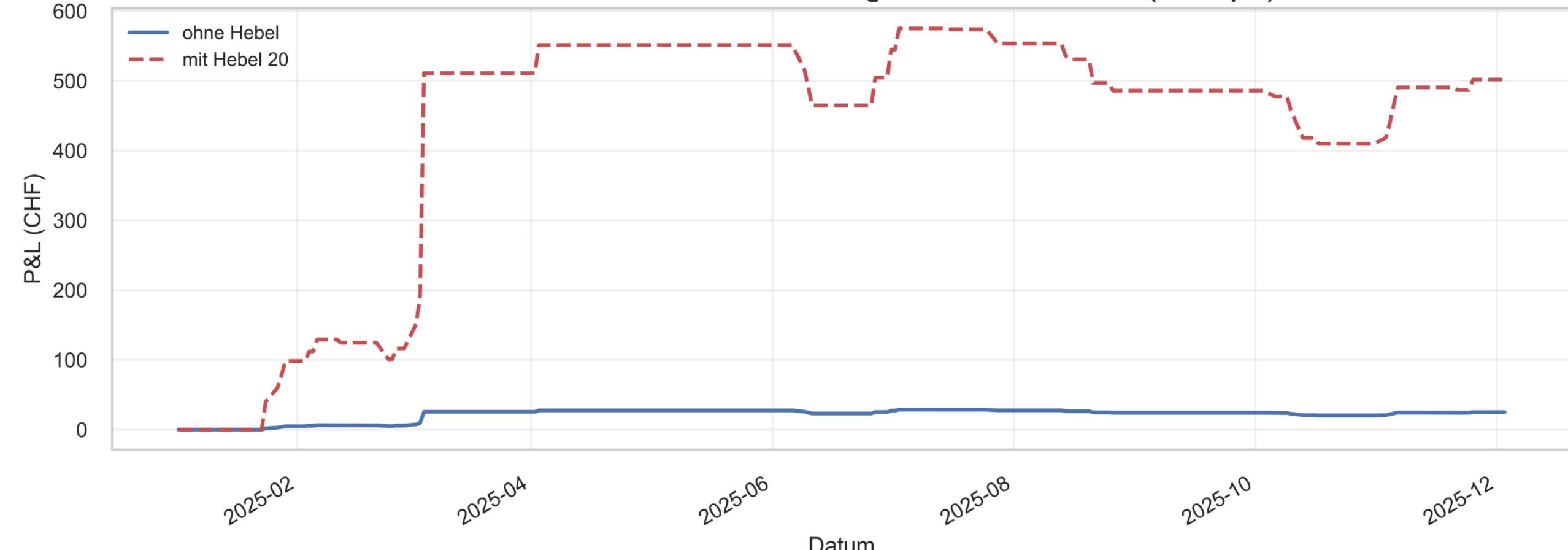


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

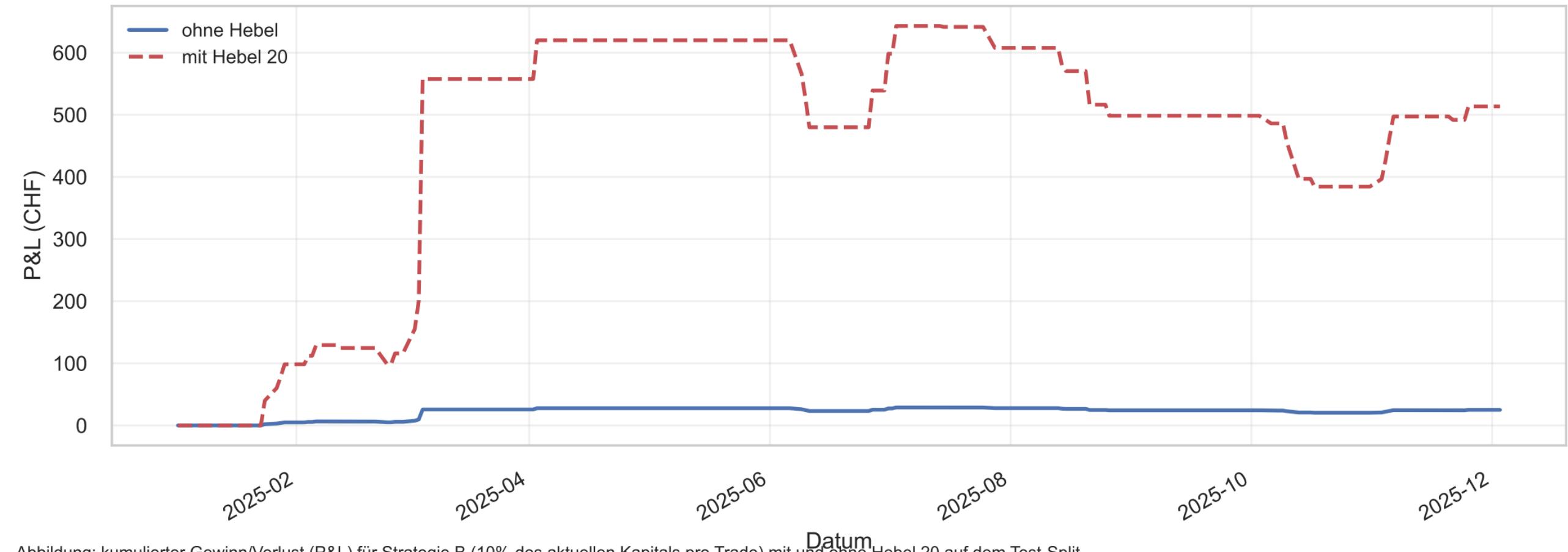


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

## Feature Importance – Signal-Modell

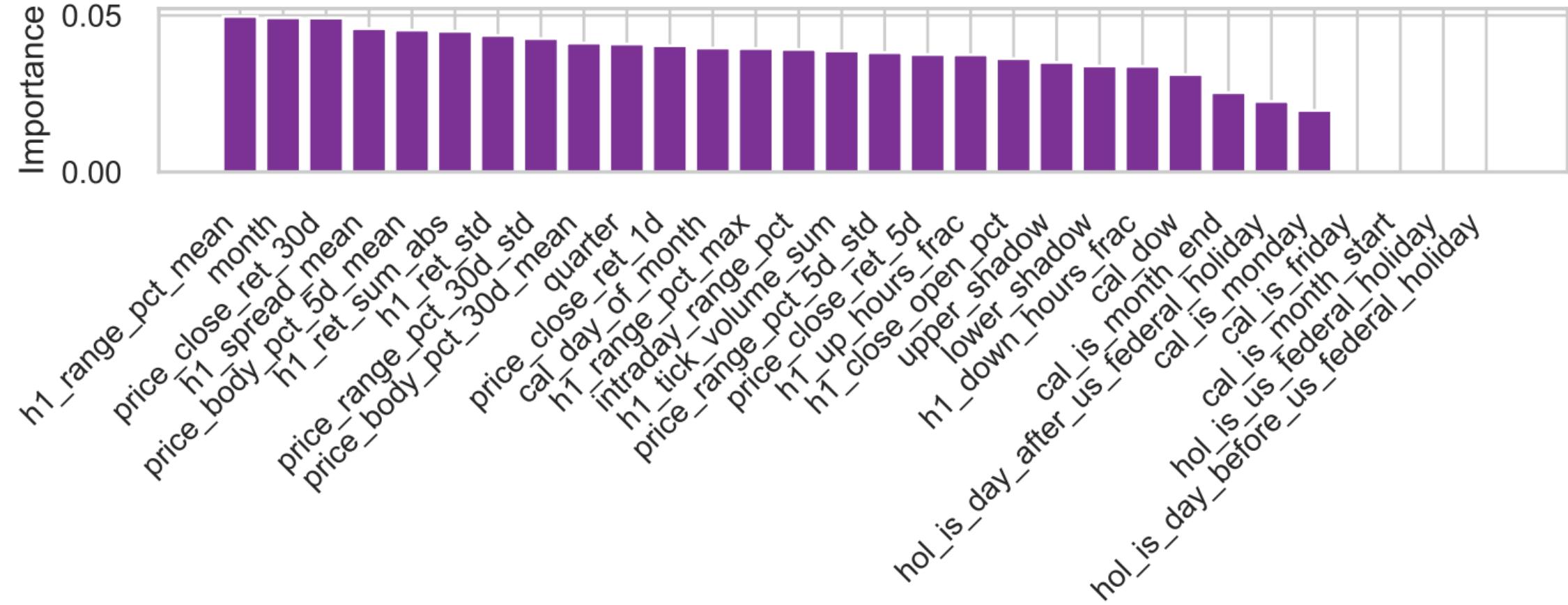


Abbildung: Wichtigkeit der Features für das Signal-Modell (neutral vs move).

## Feature Importance – Richtungs-Modell

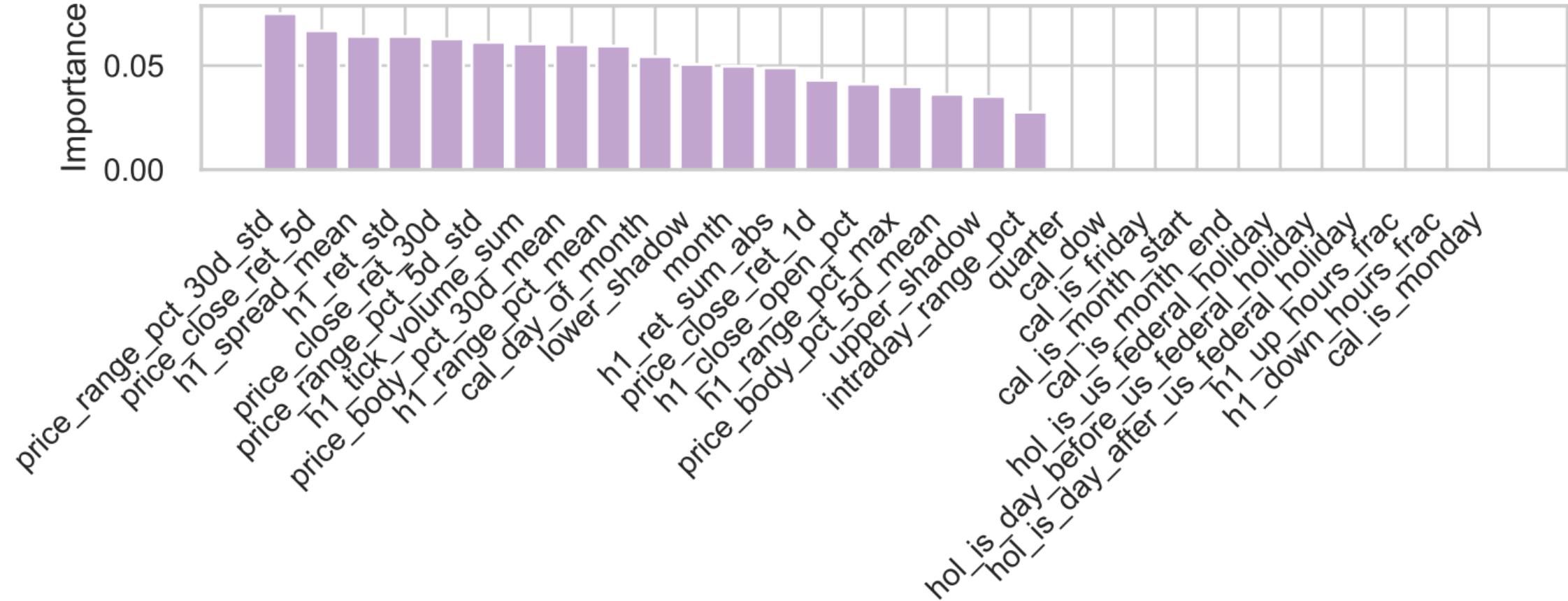


Abbildung: Wichtigkeit der Features für das Richtungs-Modell (down vs up).

## Feature Importance – Multiclass-Baseline

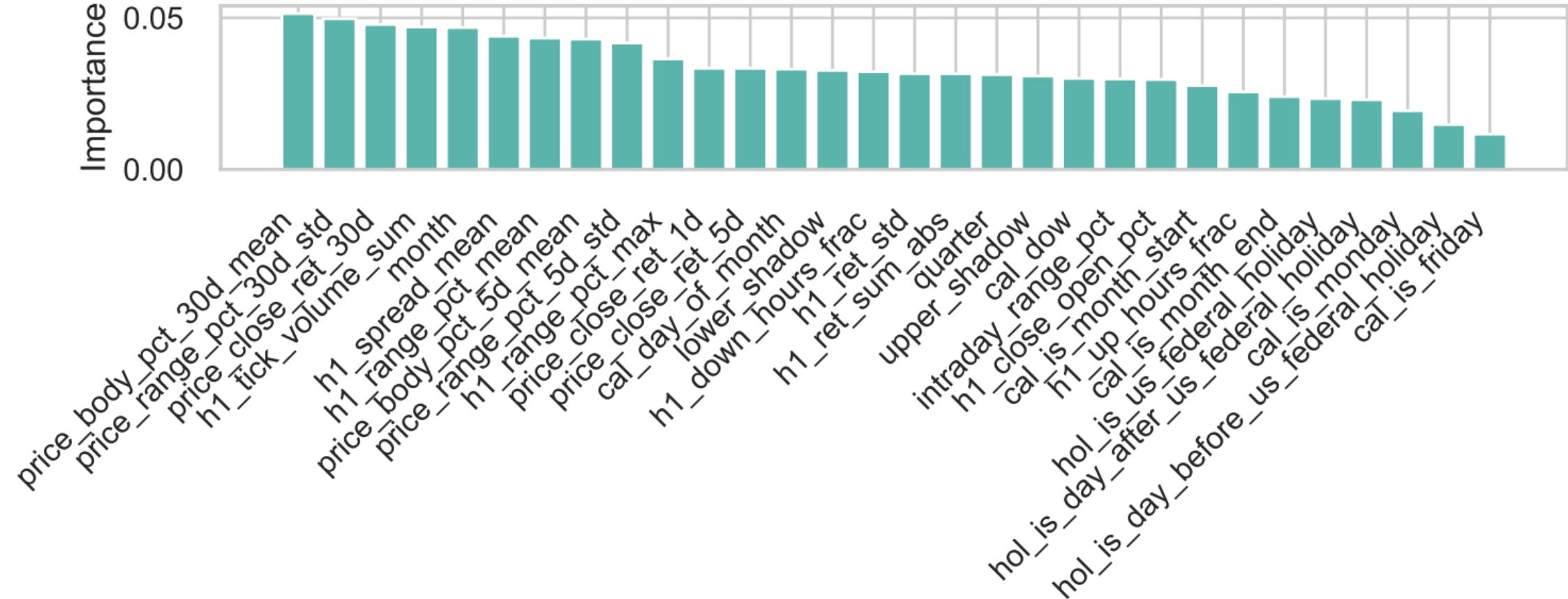


Abbildung: Wichtigkeit der Features für die 3-Klassen-Baseline (neutral/up/down).