

# Zwei-Stufen-XGBoost – Experiment-Report

Experiment-ID: flex\_4

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\_\_flex\_4.csv
- test\_start: 2025-01-01
- train\_frac\_within\_pretest: 0.8

# 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: 3.064579256360078

### 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: 0.9578544061302682

### 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: $\text{Close}_t / \text{Close}_{\{t-1\}} - 1$ .
4	price_close_ret_5d	Schlusskurs-Return über 5 Tage: $\text{Close}_t / \text{Close}_{\{t-5\}} - 1$ .
5	price_range_pct_5d_std	Standardabweichung der intraday_range_pct über 5 Tage (Volatilität).
6	price_body_pct_5d_mean	Durchschnittlicher Kerzenkörper-Prozentsatz über 5 Tage.
7	price_close_ret_30d	Schlusskurs-Return über 30 Tage: $\text{Close}_t / \text{Close}_{\{t-30\}} - 1$ .
8	price_range_pct_30d_std	Standardabweichung der intraday_range_pct über 30 Tage.
9	price_body_pct_30d_mean	Durchschnittlicher Kerzenkörper-Prozentsatz über 30 Tage.
10	month	Kalendermonat (1–12).
11	quarter	Kalenderquartal (1–4).
12	cal_dow	Wochentag (0 = Montag, 6 = Sonntag).
13	cal_day_of_month	Kalendertag im Monat.
14	cal_is_monday	Flag: 1 wenn Montag, sonst 0.
15	cal_is_friday	Flag: 1 wenn Freitag, sonst 0.
16	cal_is_month_start	Flag: 1 wenn Monatsanfang, sonst 0.
17	cal_is_month_end	Flag: 1 wenn Monatsende, sonst 0.
18	hol_is_us_federal_holiday	Flag: 1 wenn US-Feiertag, sonst 0.
19	hol_is_day_before_us_federal_holiday	Flag: 1 wenn Tag vor US-Feiertag.
20	hol_is_day_after_us_federal_holiday	Flag: 1 wenn Tag nach US-Feiertag.
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: $\text{Close}(\text{last}) / \text{Open}(\text{first}) - 1$ (pro Session/Cut).
26	h1_up_hours_frac	Anteil Stunden im Tag mit Close > Open (aus H1).
27	h1_down_hours_frac	Anteil Stunden im Tag mit Close < Open (aus H1).
28	h1_tick_volume_sum	Summe Tick-Volume über alle Stunden im Tag (aus H1).
29	h1_spread_mean	Durchschnittlicher Spread über die Stunden im Tag (aus H1).

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

EXP\_ID: flex\_4

```
{
  "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": "flex_4",
  "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: flex\_4

```
{
  "allow_direction_neutral": false,
  "auto_fixed_dir_thresholds": true,
  "dataset_path": "data/processed/datasets/eurusd_price_training__flex_4.csv",
  "direction_threshold": 0.52,
  "direction_threshold_down": 0.5004317164421082,
  "direction_threshold_up": 0.5004317164421082,
  "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": "flex_4",
  "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: flex\_4

```
"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_pretest": 0.8,  
"train_multiclass_baseline": true,  
"tune_thresholds_on": "val",  
"up_threshold": 0.02,  
"use_fixed_thresholds": true,  
"use_validation": true  
}
```

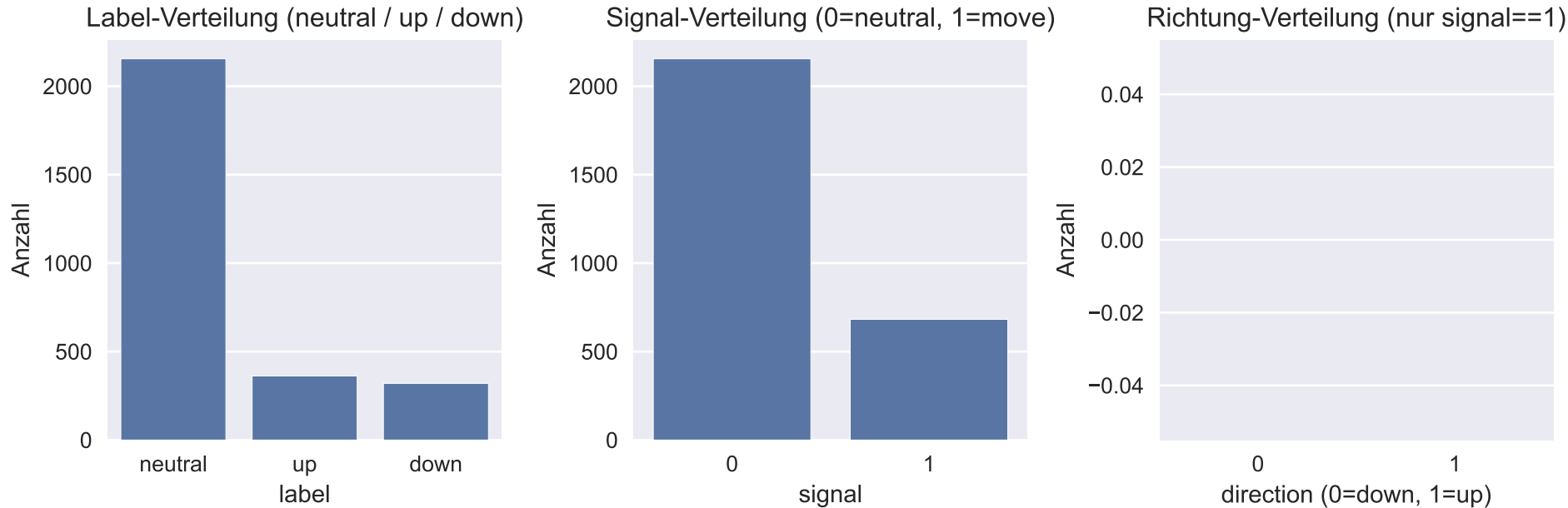
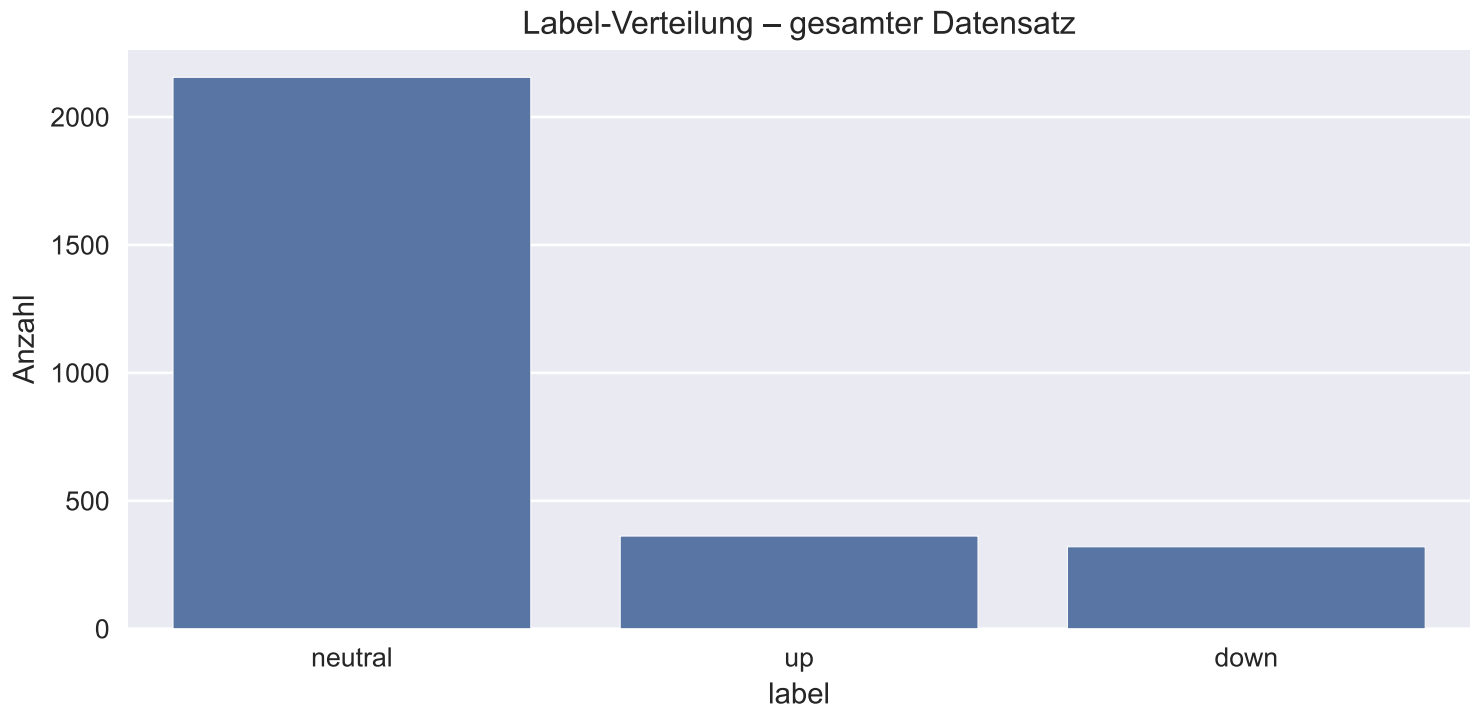


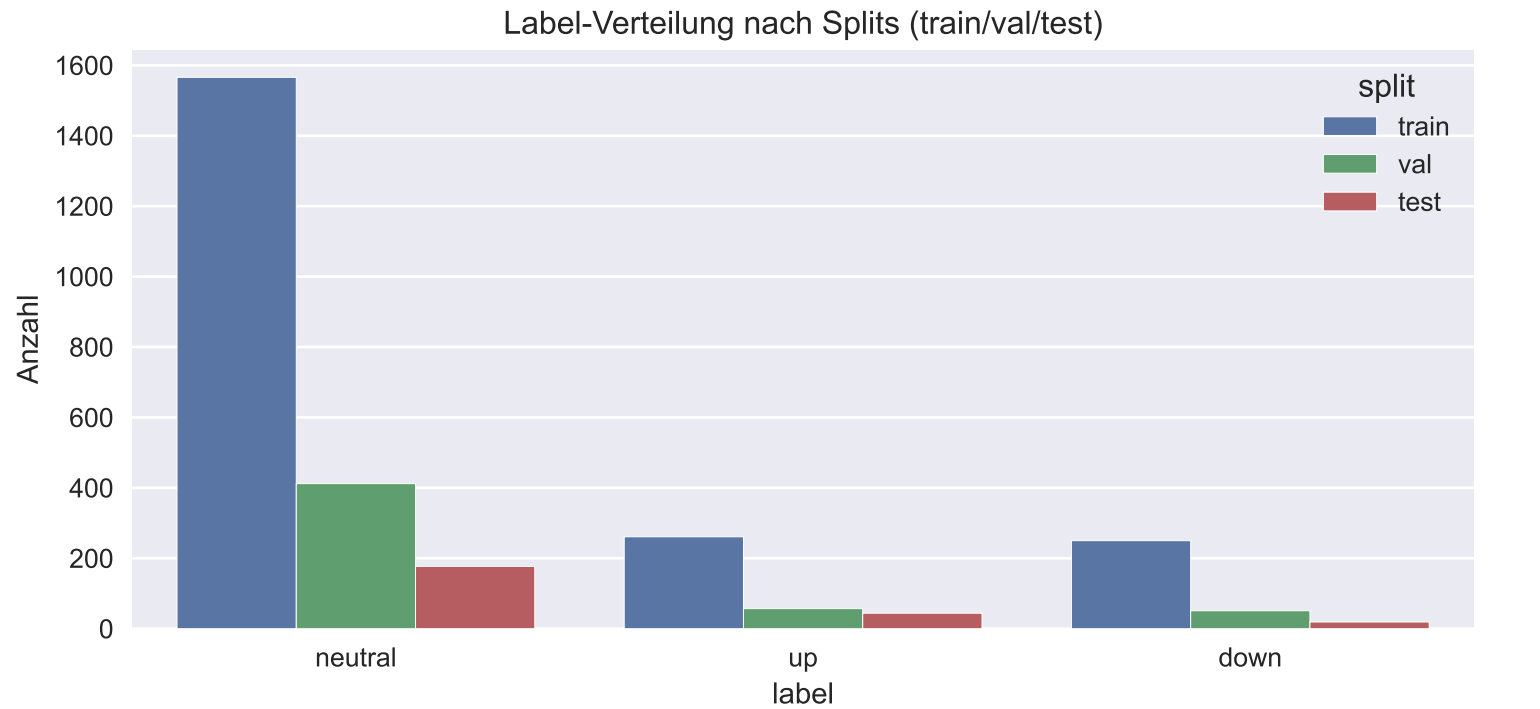
Abbildung: Klassenverteilungen für label, signal und direction im vollständigen Trainingsdatensatz.





label	count
neutral	2155
up	362
down	320

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



split	neutral	up	down
train	1566	261	250
val	412	57	51
test	177	44	19

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

EURUSD-Zeitreihe mit Train/Val/Test-Bereichen

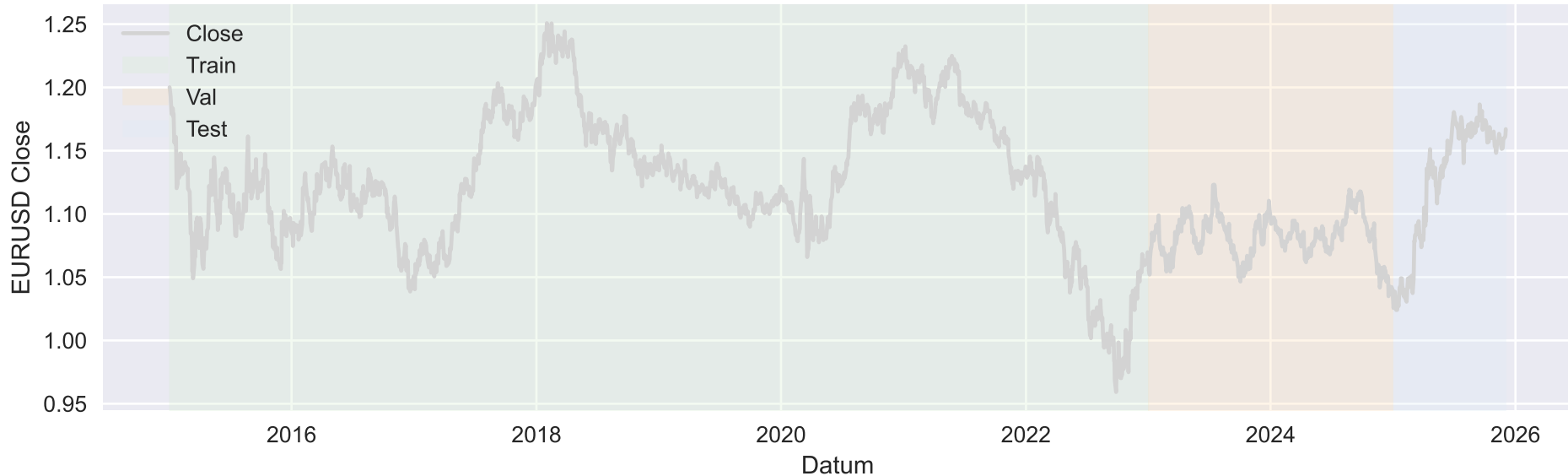


Abbildung: EURUSD-Schlusskurs über den gesamten Zeitraum mit farblich markierten Trainings-, Validierungs- und Testphasen.

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

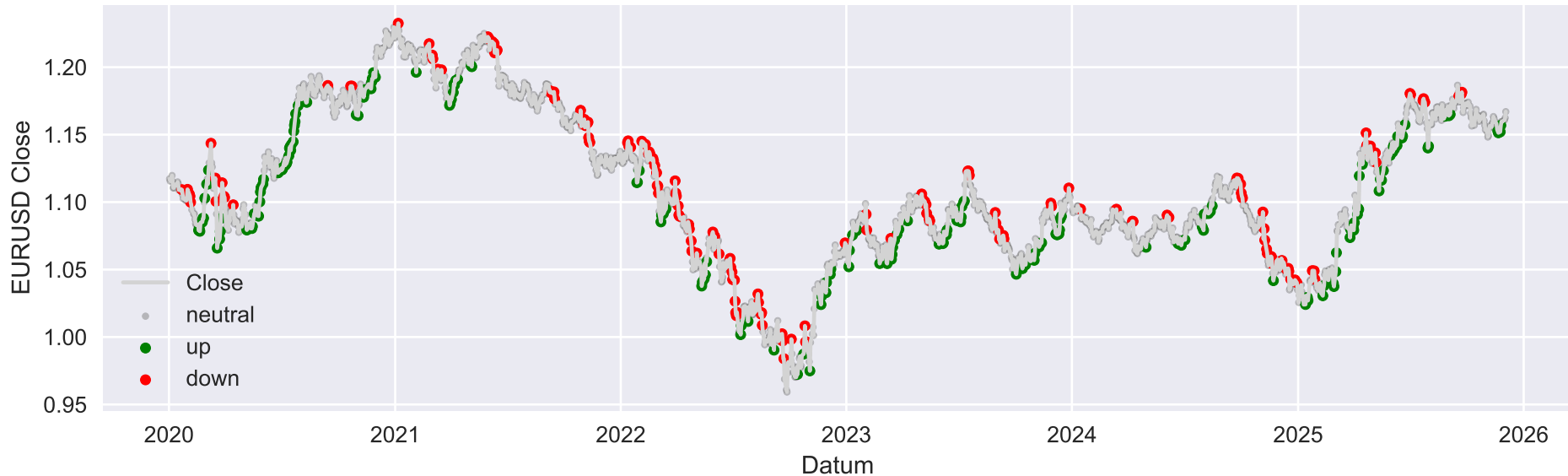


Abbildung: EURUSD-Schlusskurs mit markierten up-/down-Tagen im betrachteten Zeitraum.

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

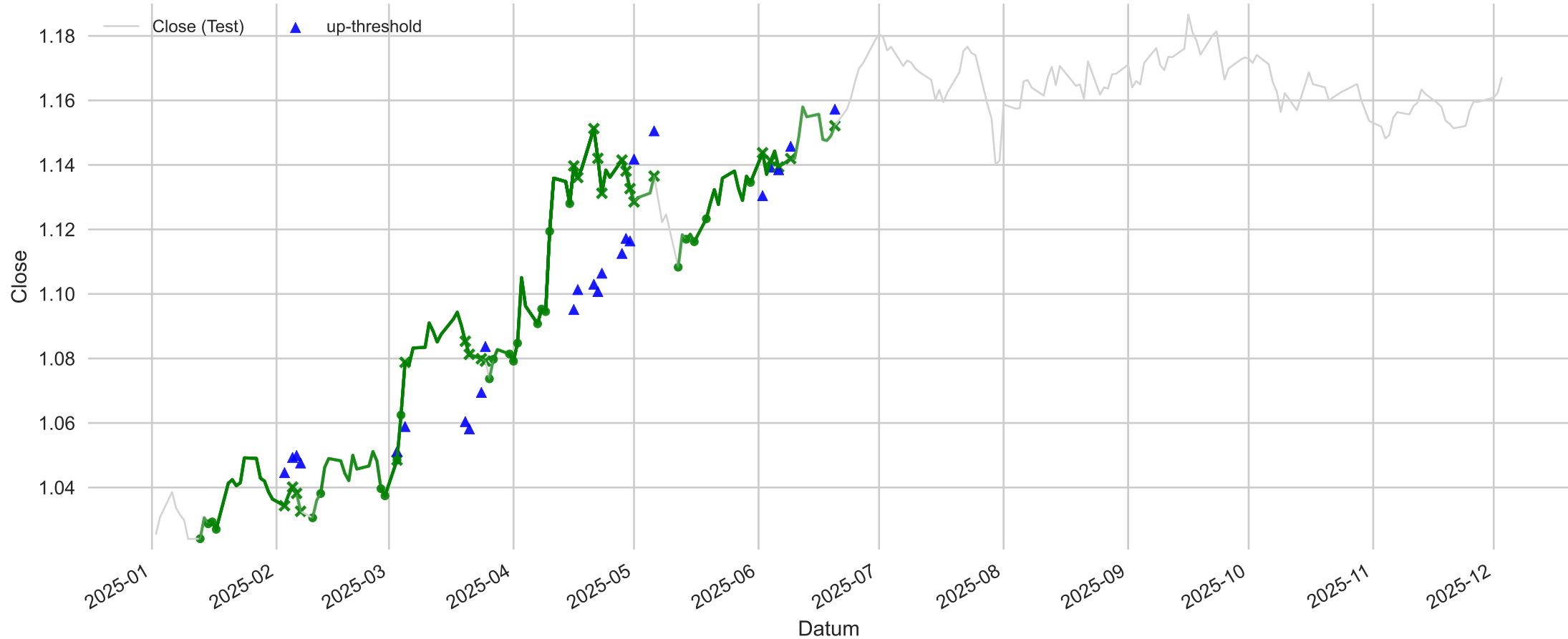


Abbildung: Preis-Segmente  $t..t+\text{horizon}$  für alle Testtage mit true label 'up'.

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

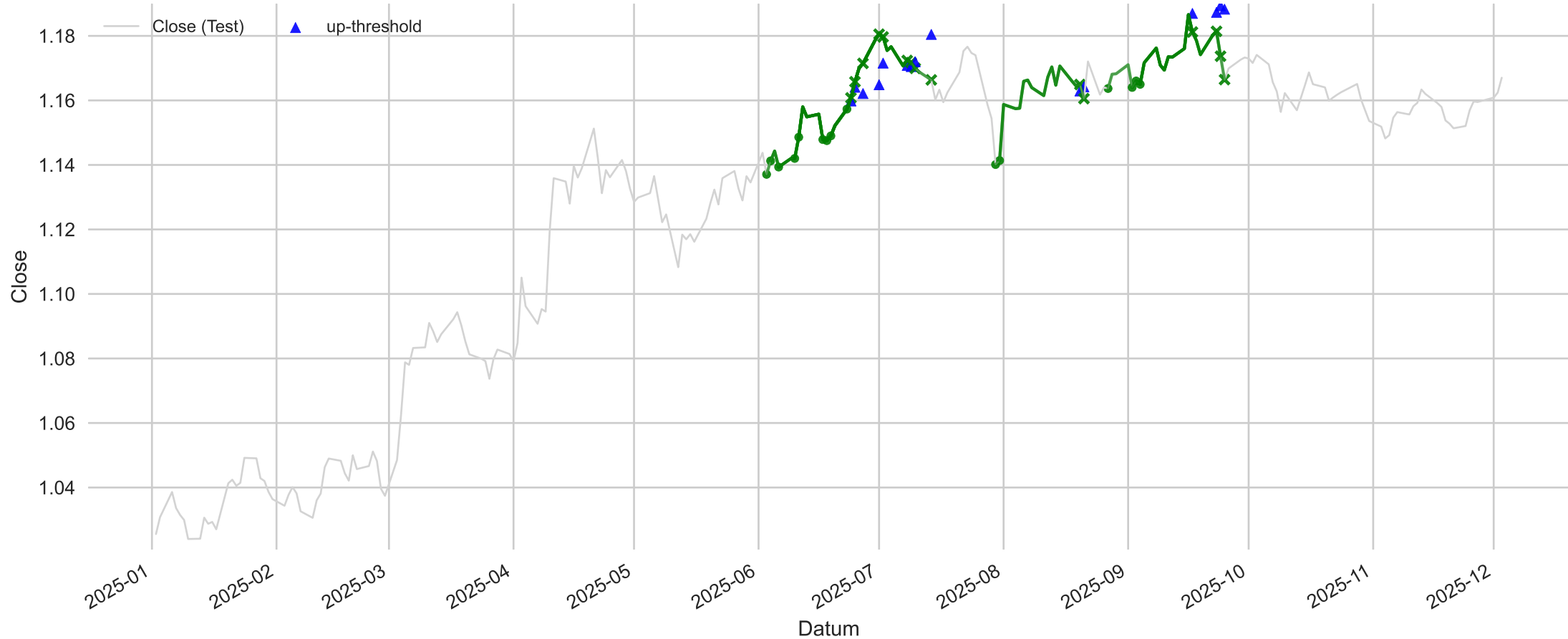


Abbildung: Preis-Segmente  $t..t+\text{horizon}$  für alle Testtage mit true label 'up'.

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

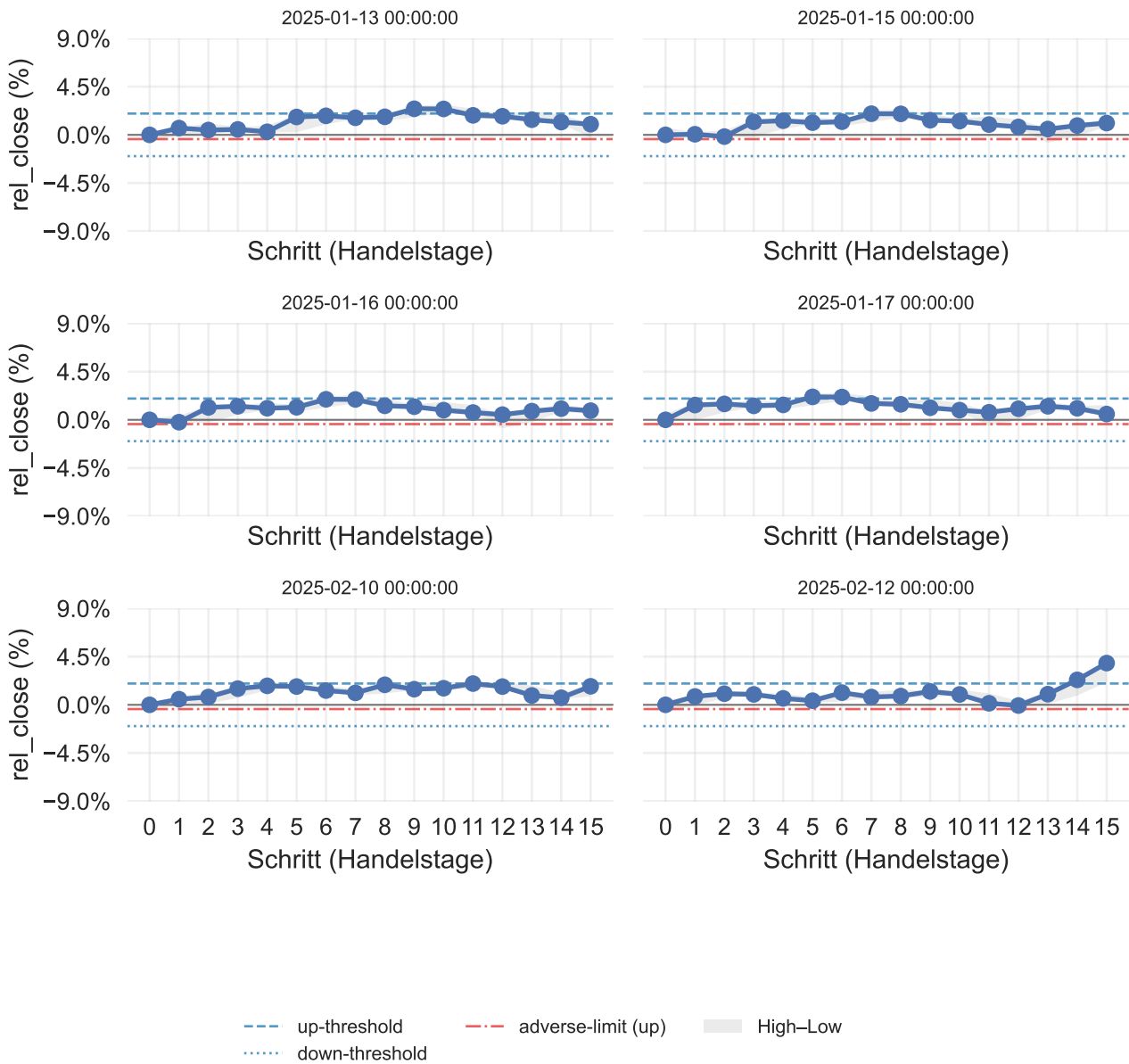


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

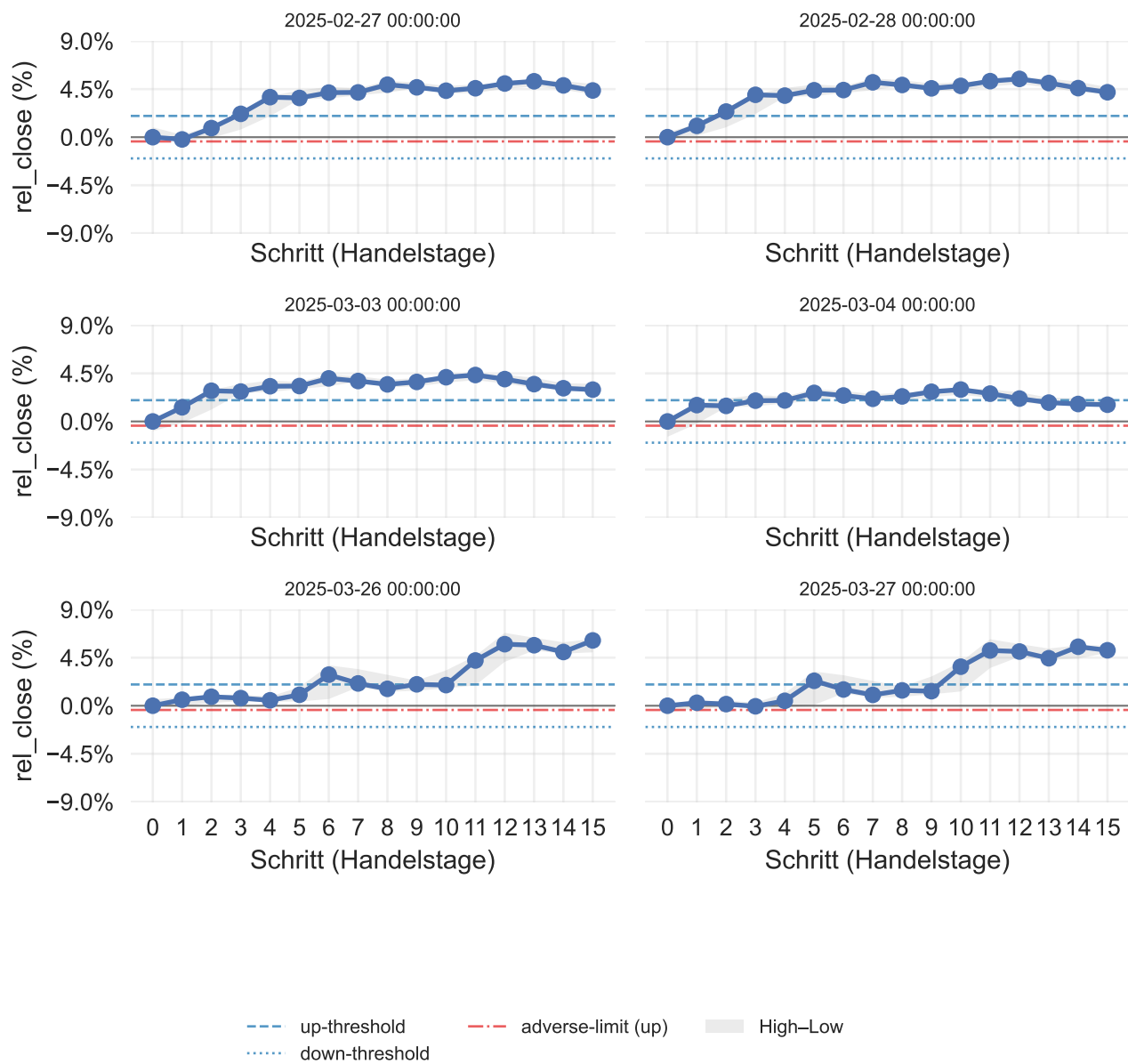


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.



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

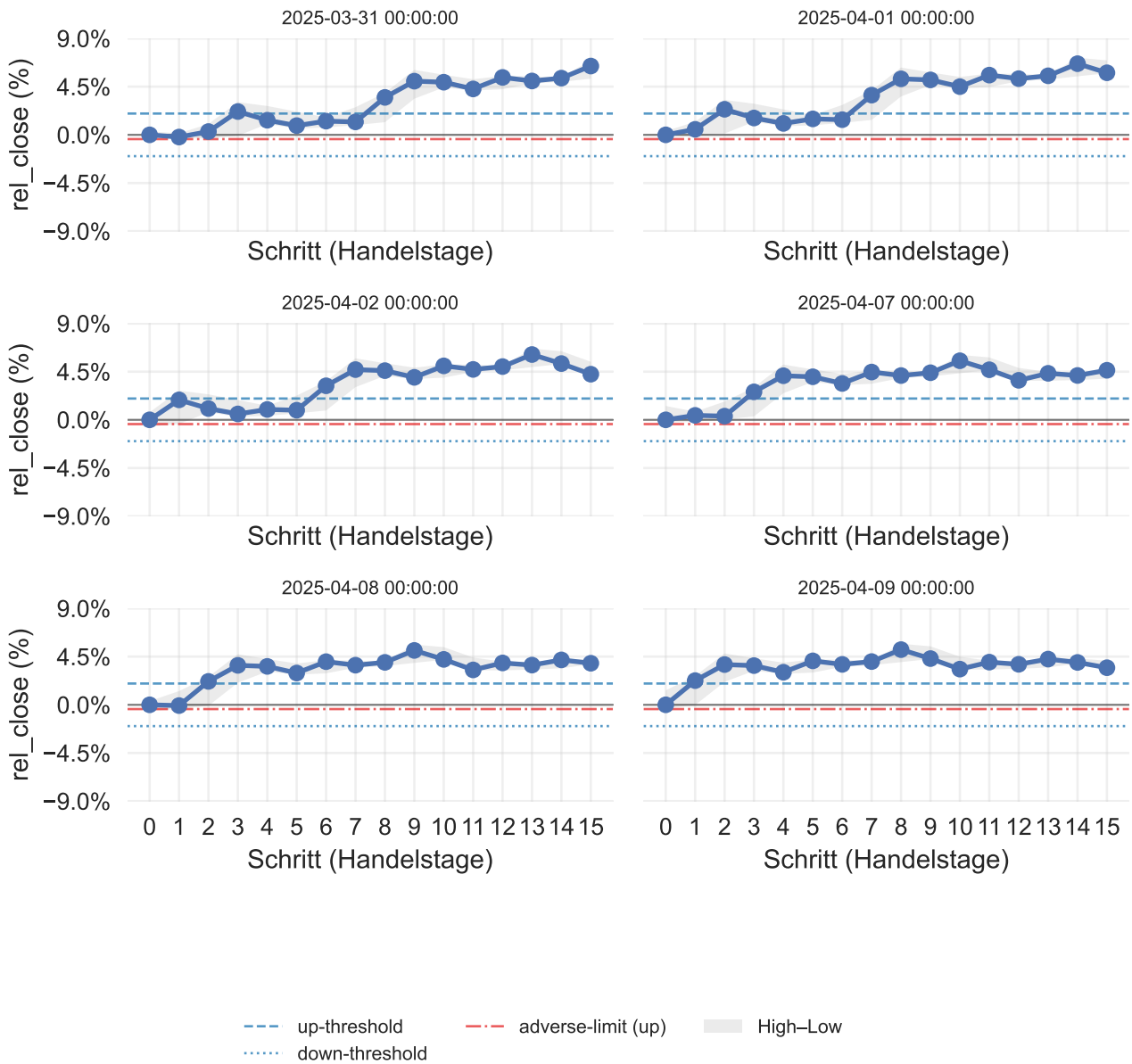


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

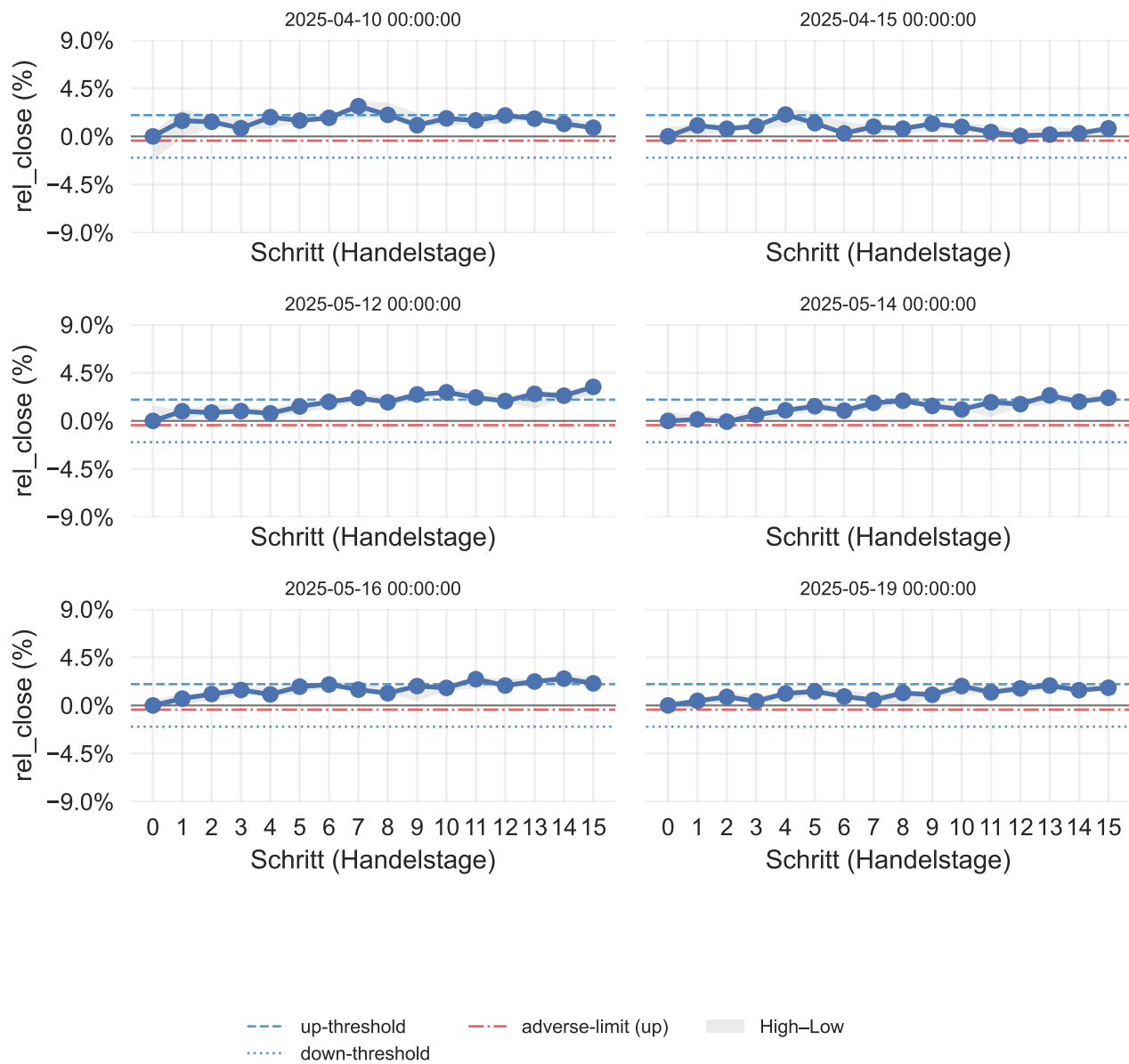


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

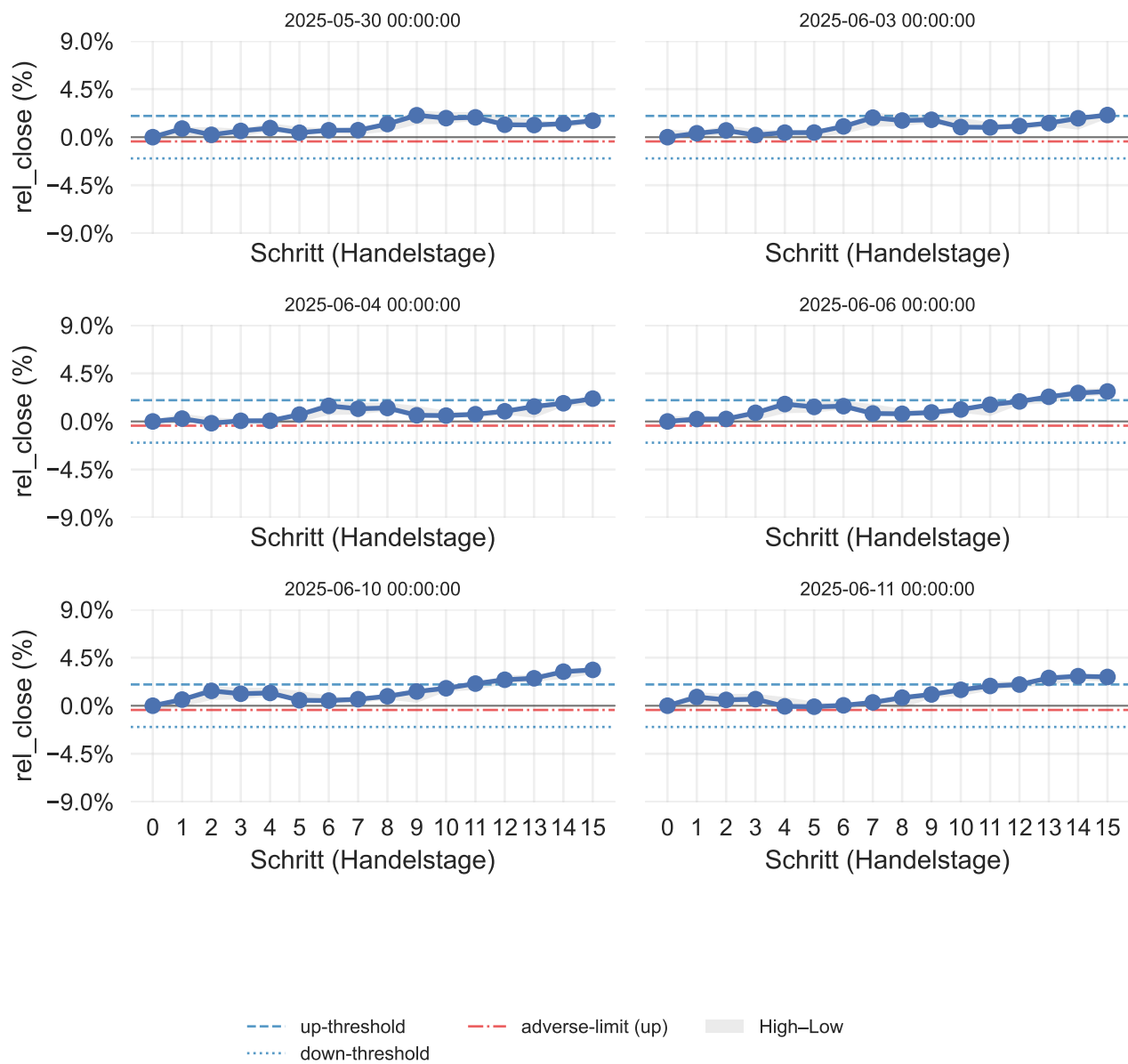
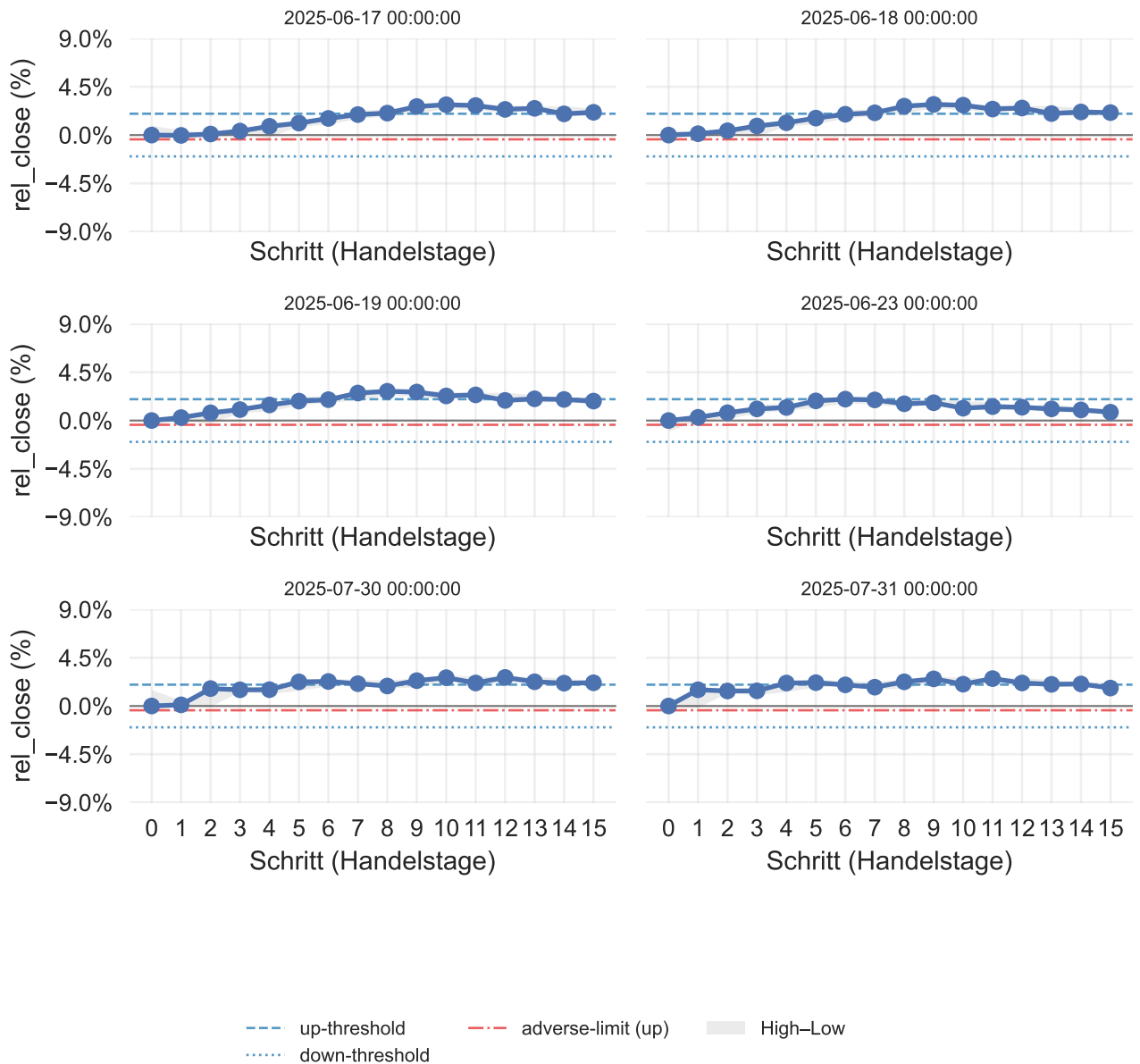


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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



--- up-threshold      - - - adverse-limit (up)      High-Low  
... down-threshold

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

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

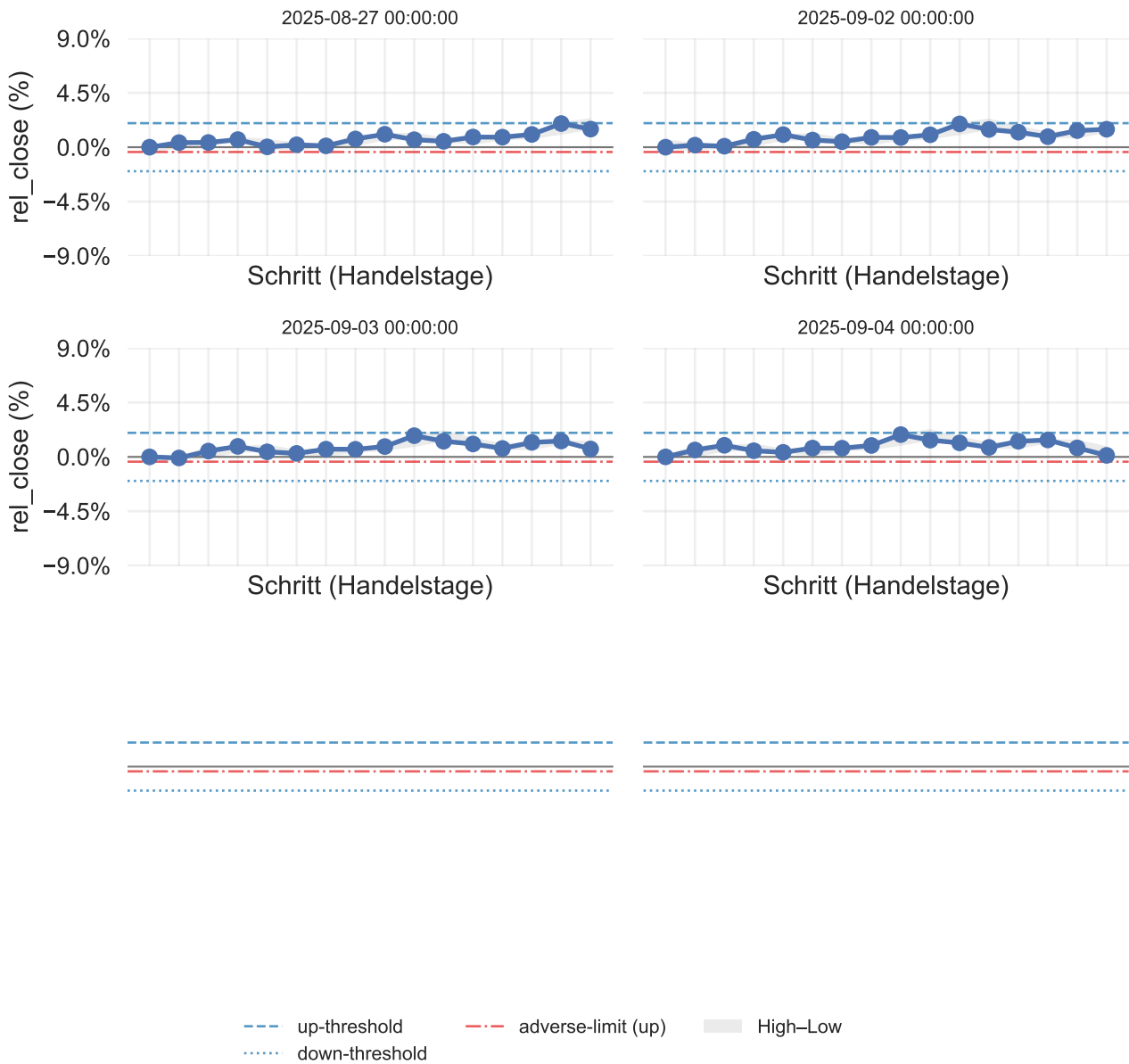


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'up'.

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

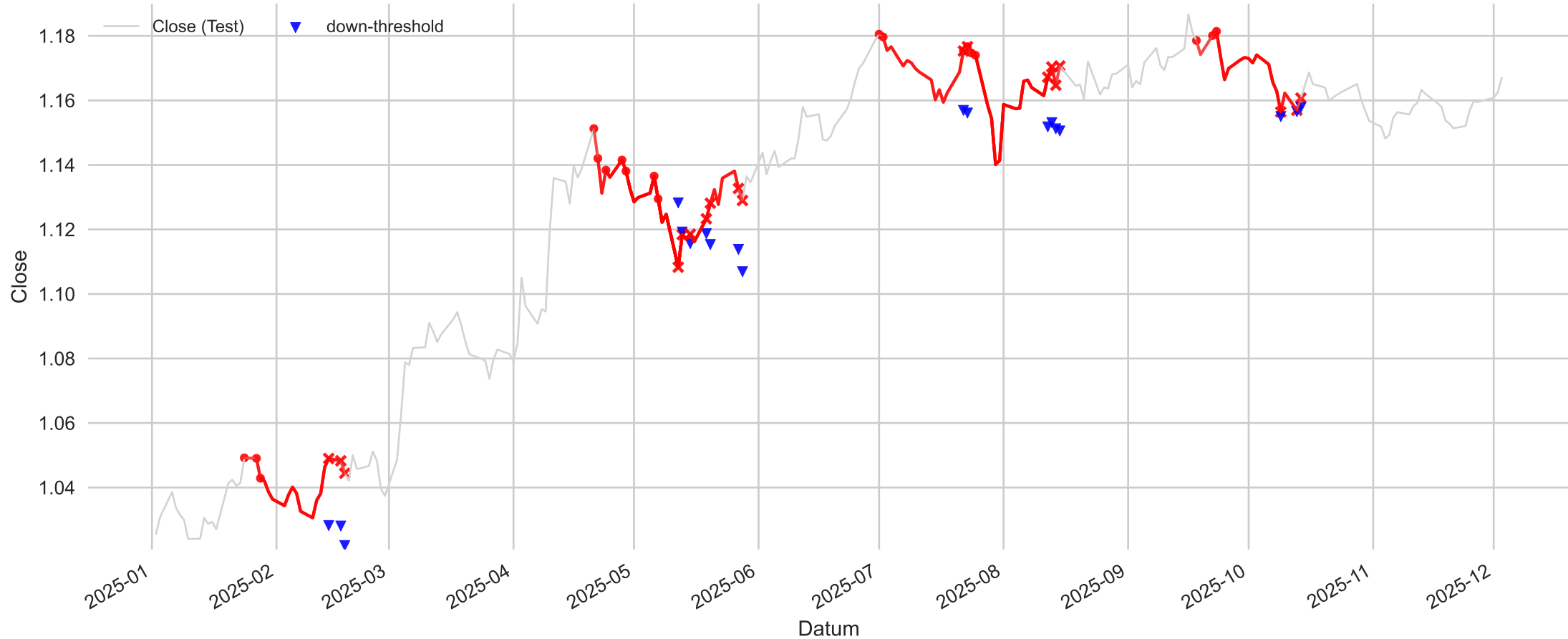


Abbildung: Preis-Segmente  $t..t+\text{horizon}$  für alle Testtage mit true label 'down'.

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

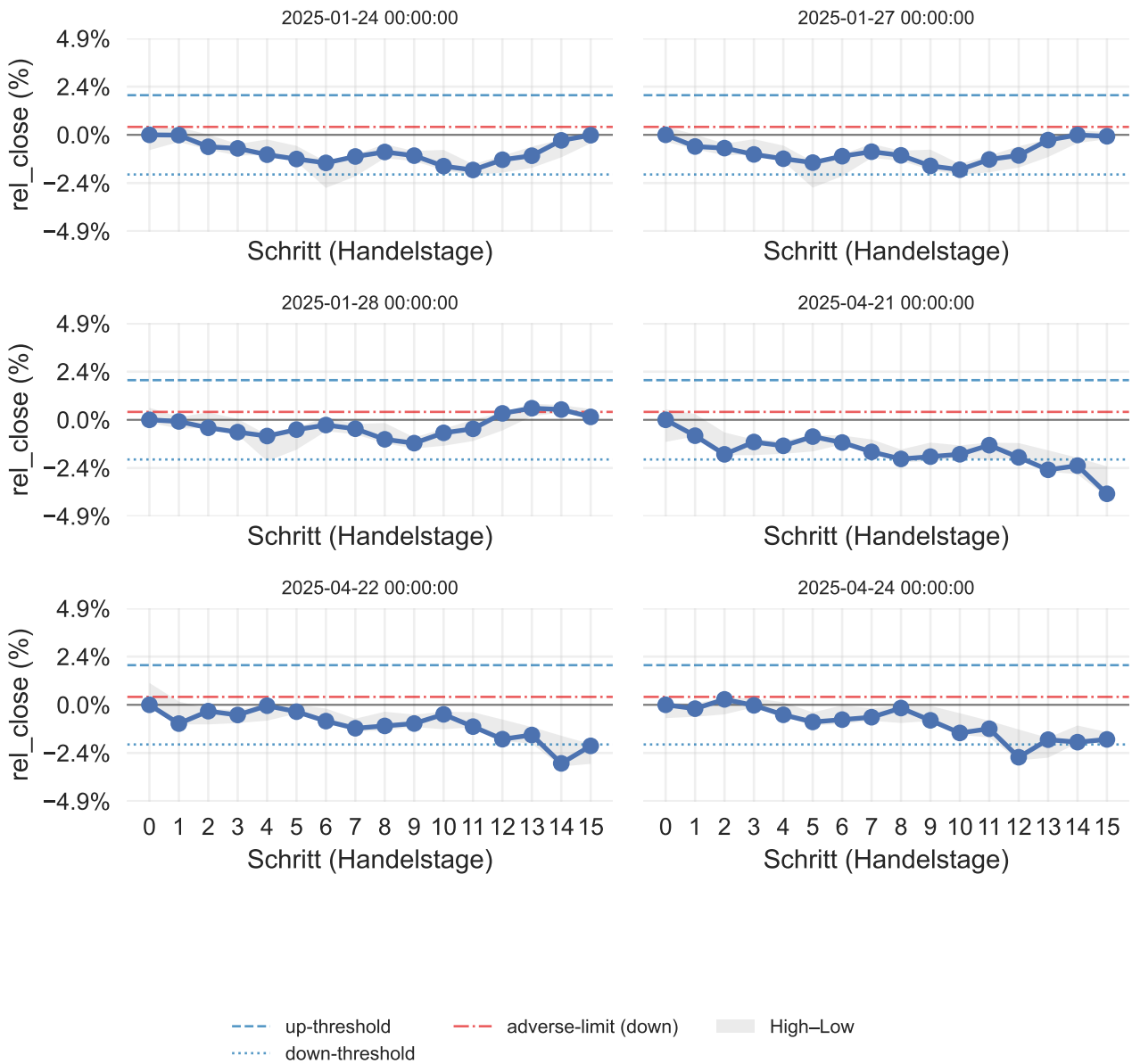


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

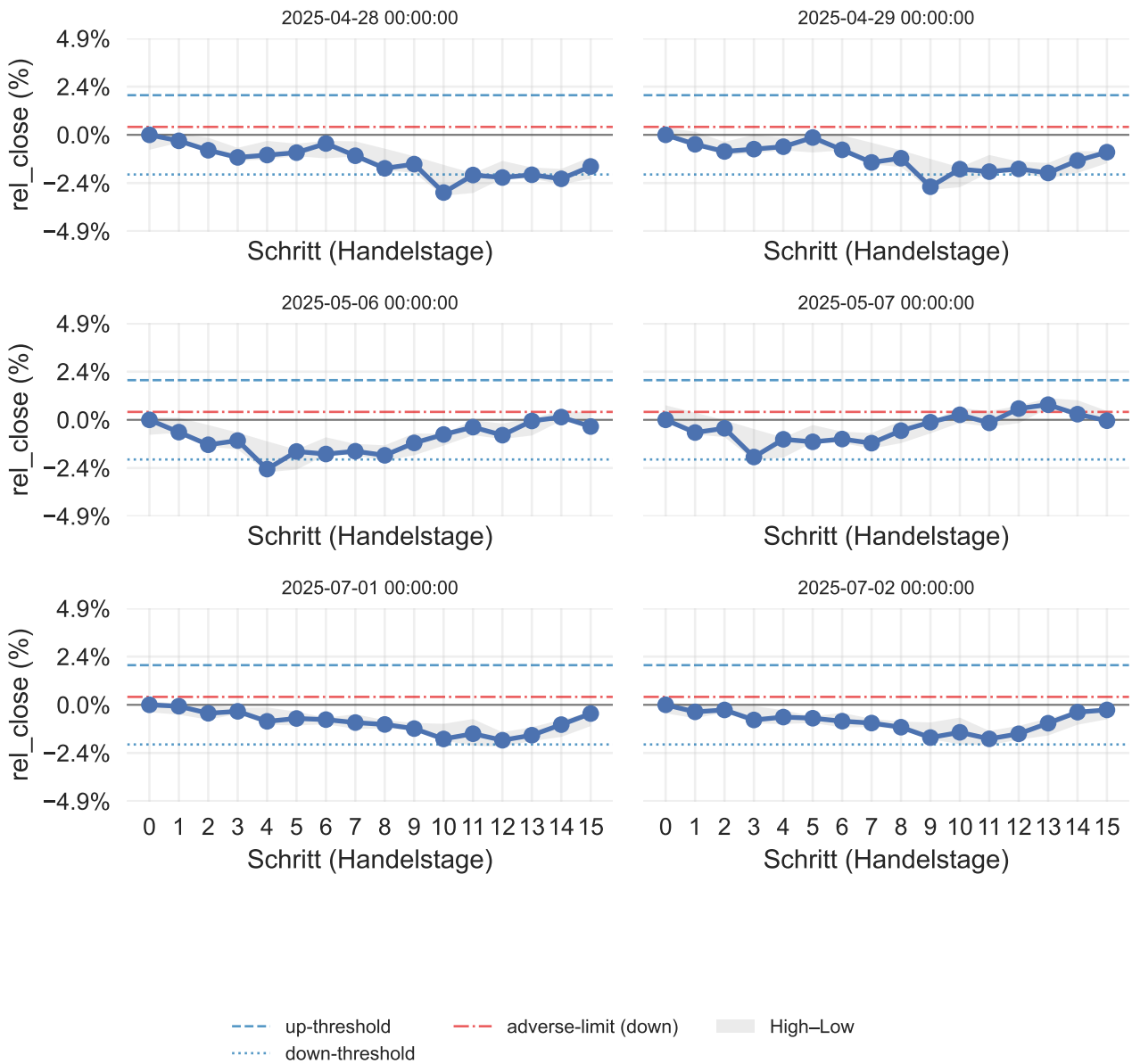


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.



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

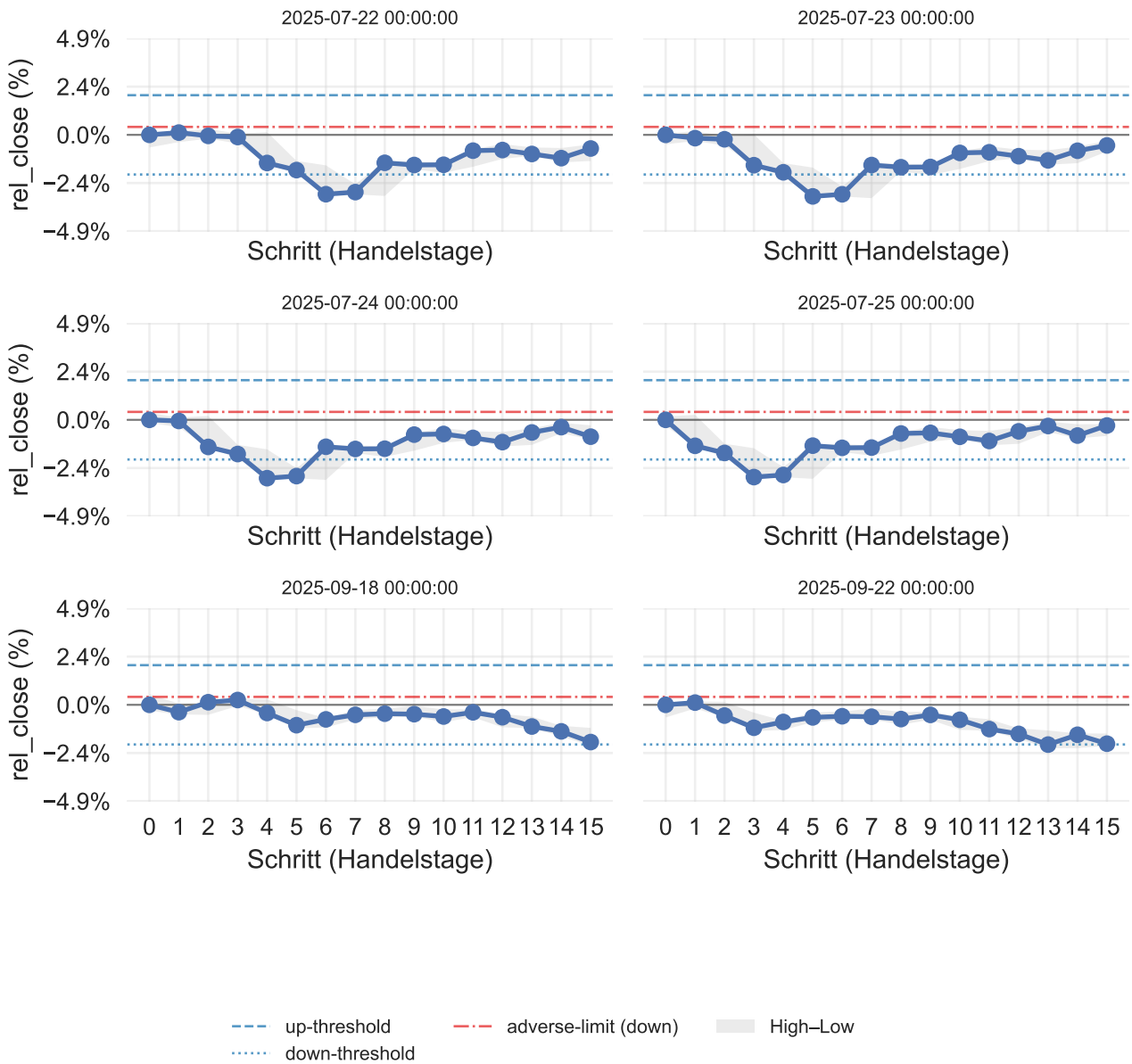


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

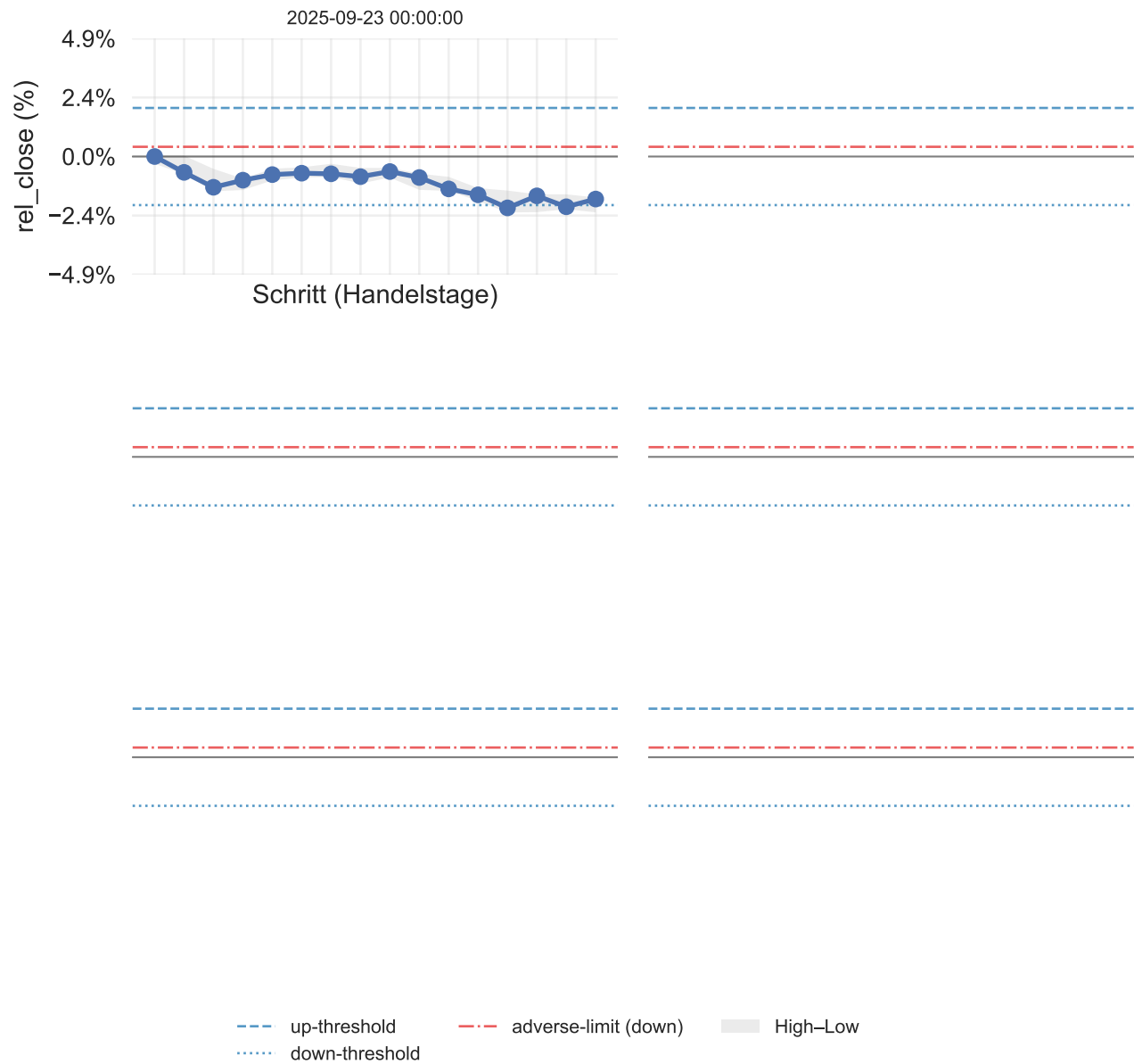


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'down'.

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

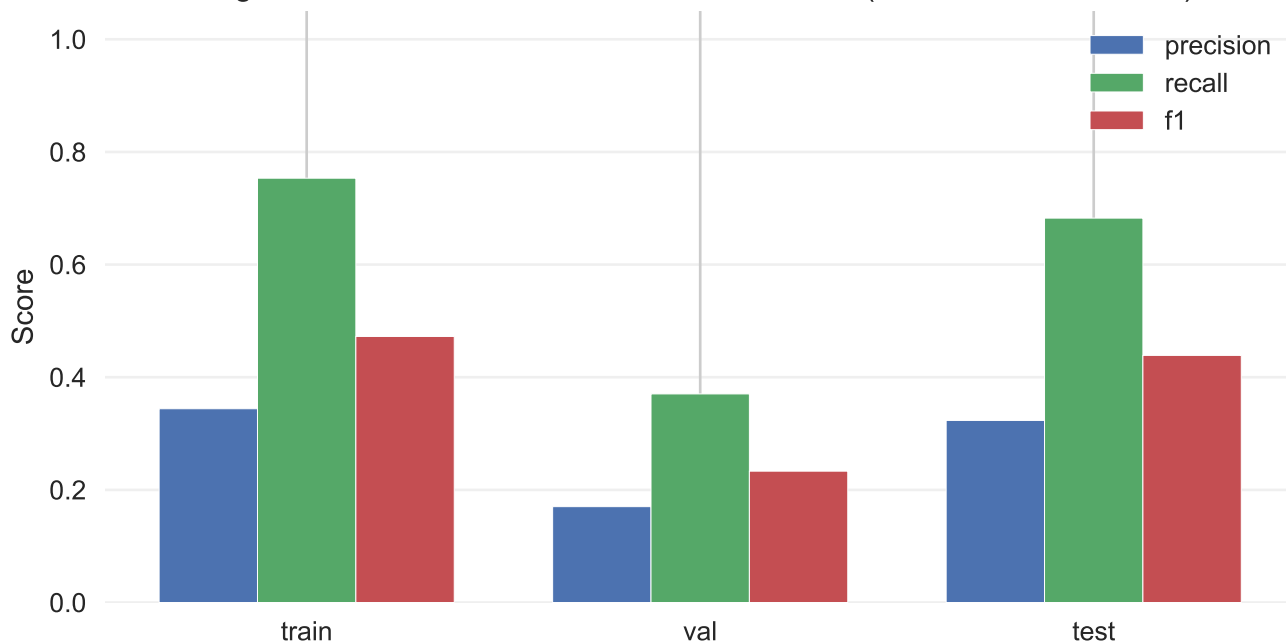


Abbildung: Precision, Recall und F1 der positiven Klasse je Split (train/val/test). Hinweis: leere/degenerierte Splits werden als NaN dargestellt.

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

split	precision	recall	f1	support
train	0.344	0.753	0.472	511.000
val	0.170	0.370	0.233	108.000
test	0.323	0.683	0.439	63.000

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

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

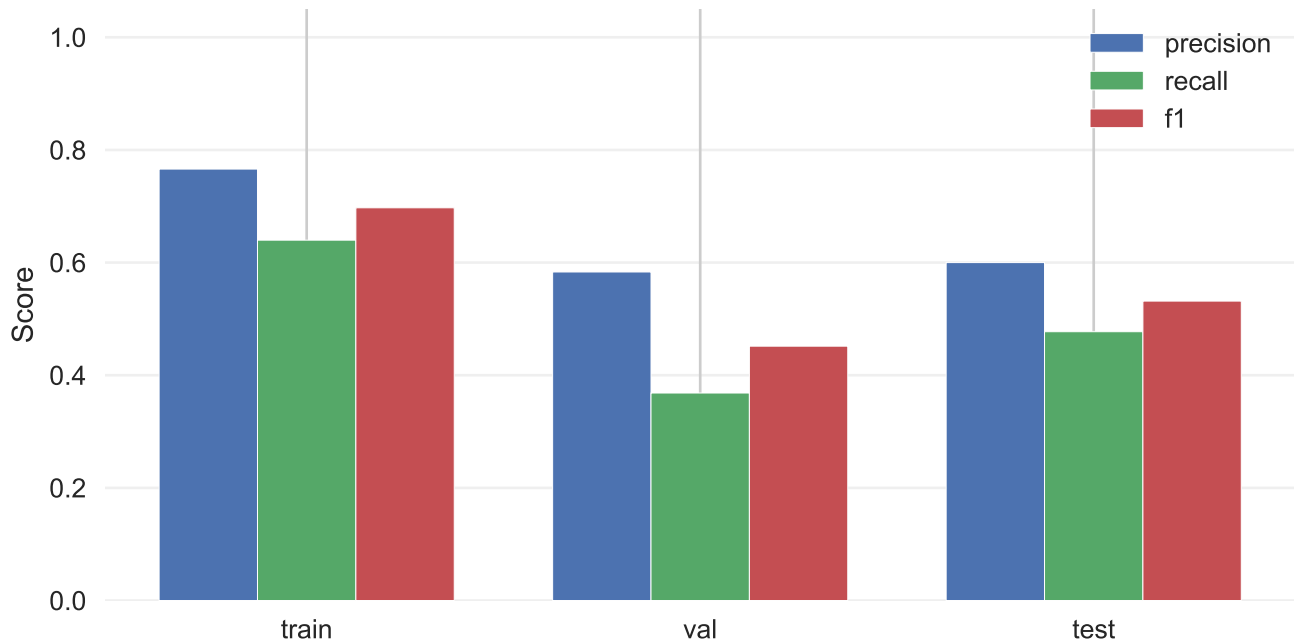


Abbildung: Precision, Recall und F1 der positiven Klasse je Split (train/val/test). Hinweis: leere/degenerierte Splits werden als NaN dargestellt.

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

split	precision	recall	f1	support
train	0.766	0.640	0.697	261.000
val	0.583	0.368	0.452	57.000
test	0.600	0.477	0.532	44.000

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

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

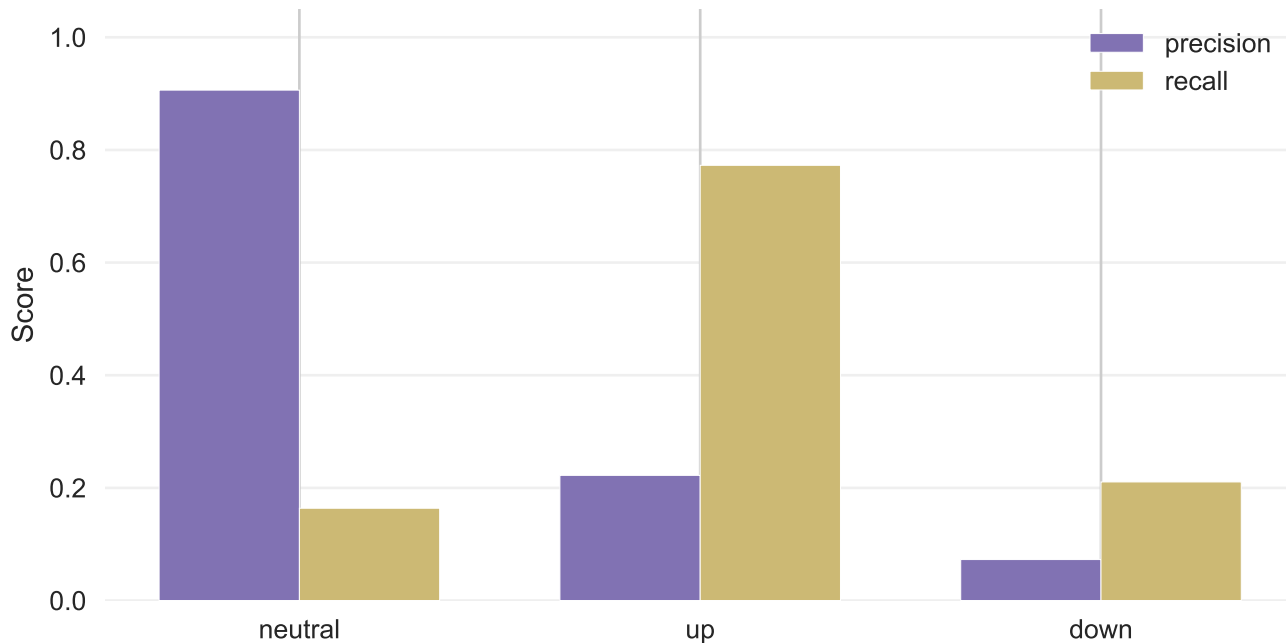


Abbildung: Precision und Recall der kombinierten 3-Klassen-Vorhersage (neutral/up/down) auf dem Test-Split.

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

klasse	precision	recall	f1	support
neutral	0.906	0.164	0.278	177
up	0.222	0.773	0.345	44
down	0.073	0.211	0.108	19

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



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

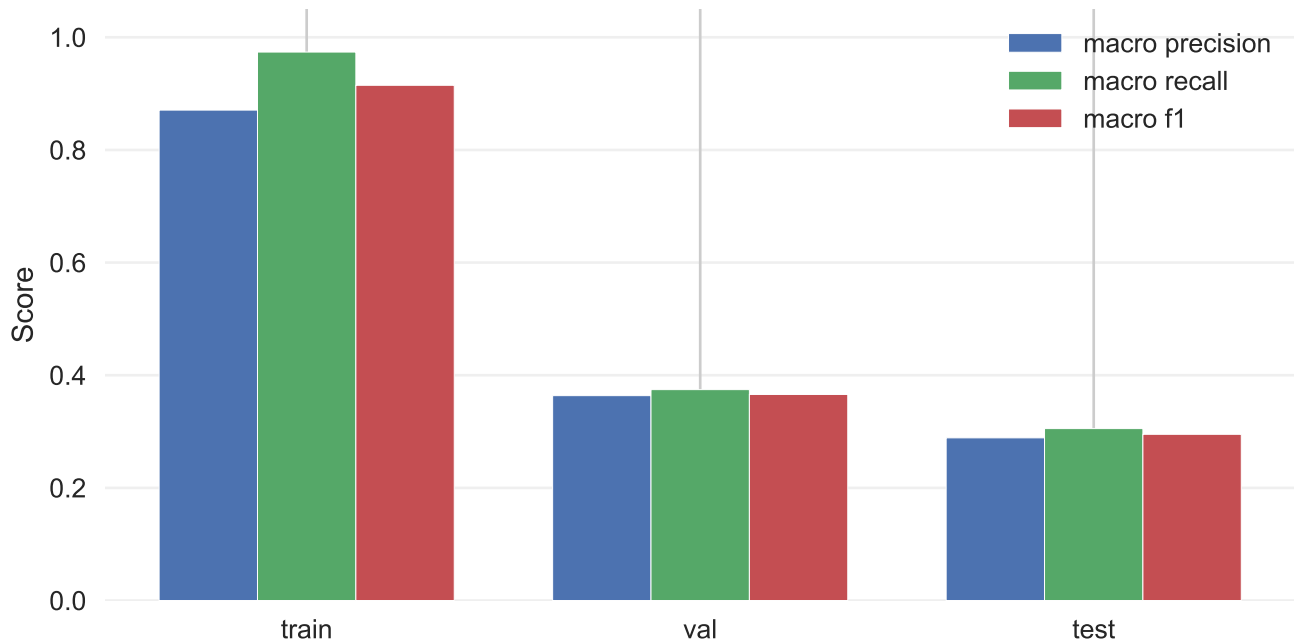


Abbildung: Macro Precision/Recall/F1 der 3-Klassen-Baseline je Split. Macro = gleiches Gewicht für neutral/up/down.

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

klasse	precision	recall	f1	support
neutral	0.737	0.825	0.779	177
up	0.129	0.091	0.107	44
down	0.0	0.0	0.0	19

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

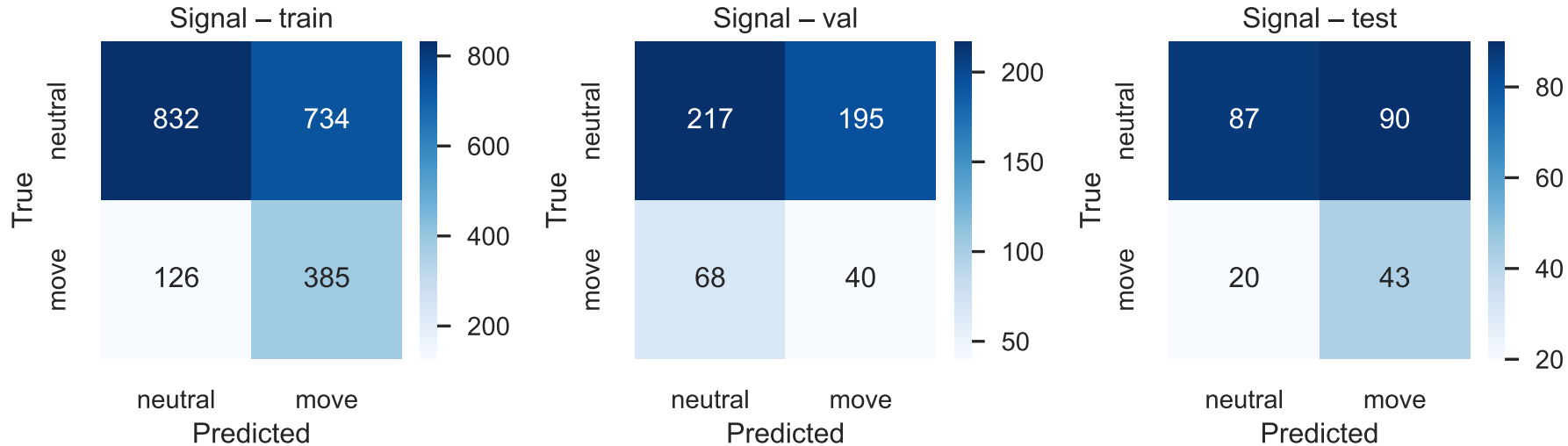


Abbildung: Confusion-Matrizen des Signal-Modells (neutral vs move) für Train-, Validierungs- und Test-Split.

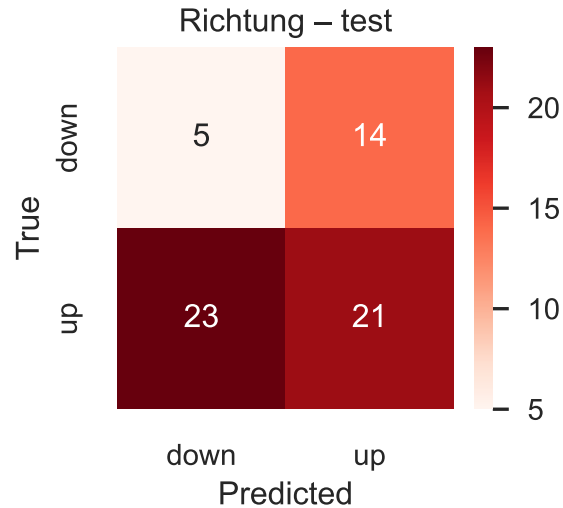
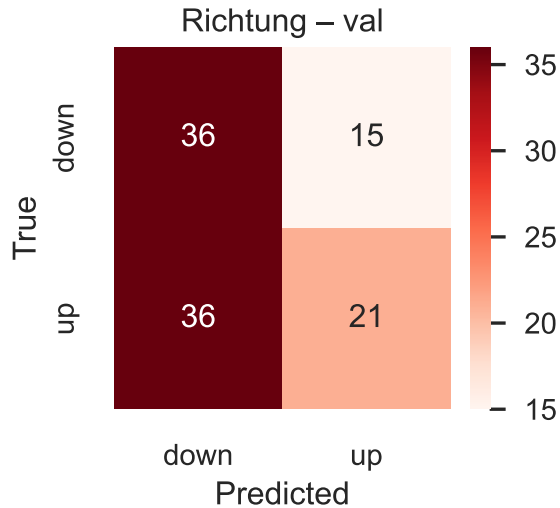
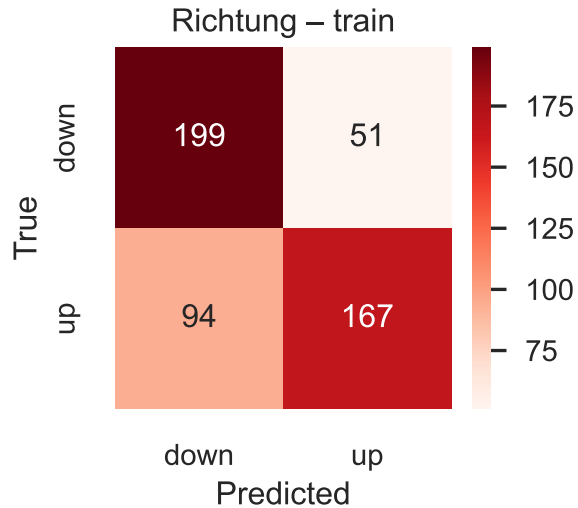


Abbildung: Confusion-Matrizen des Richtungs-Modells (down vs up) für Train-, Validierungs- und Test-Split.

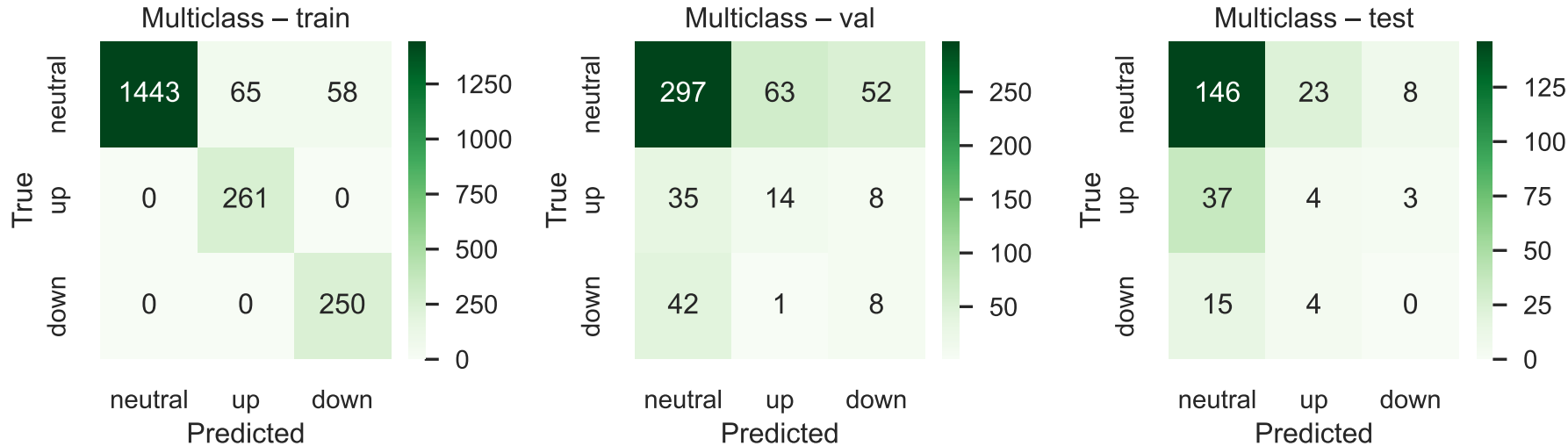


Abbildung: Confusion-Matrizen der 3-Klassen-Baseline (neutral / up / down) für Train-, Validierungs- und Test-Split.

Confusion Matrix – Test (neutral / up / down)

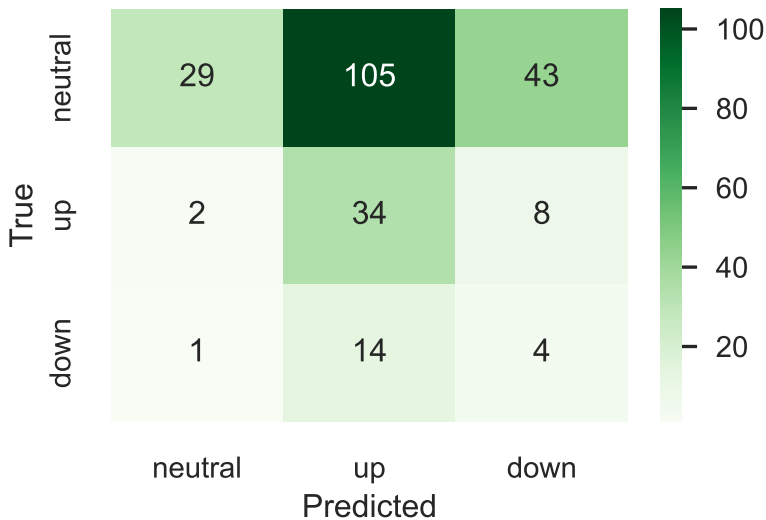


Abbildung: Confusion-Matrix des kombinierten Modells (neutral/up/down) auf dem Test-Split.

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

modell	split	TN	FP	FN	TP
signal	train	832	734	126	385
signal	val	217	195	68	40
signal	test	87	90	20	43
direction	train	199	51	94	167
direction	val	36	15	36	21
direction	test	5	14	23	21

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	119	neutral:105, down:14
combined	down	51	neutral:43, up:8
signal	move	90	neutral:90

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=173/240 = 72.1%)

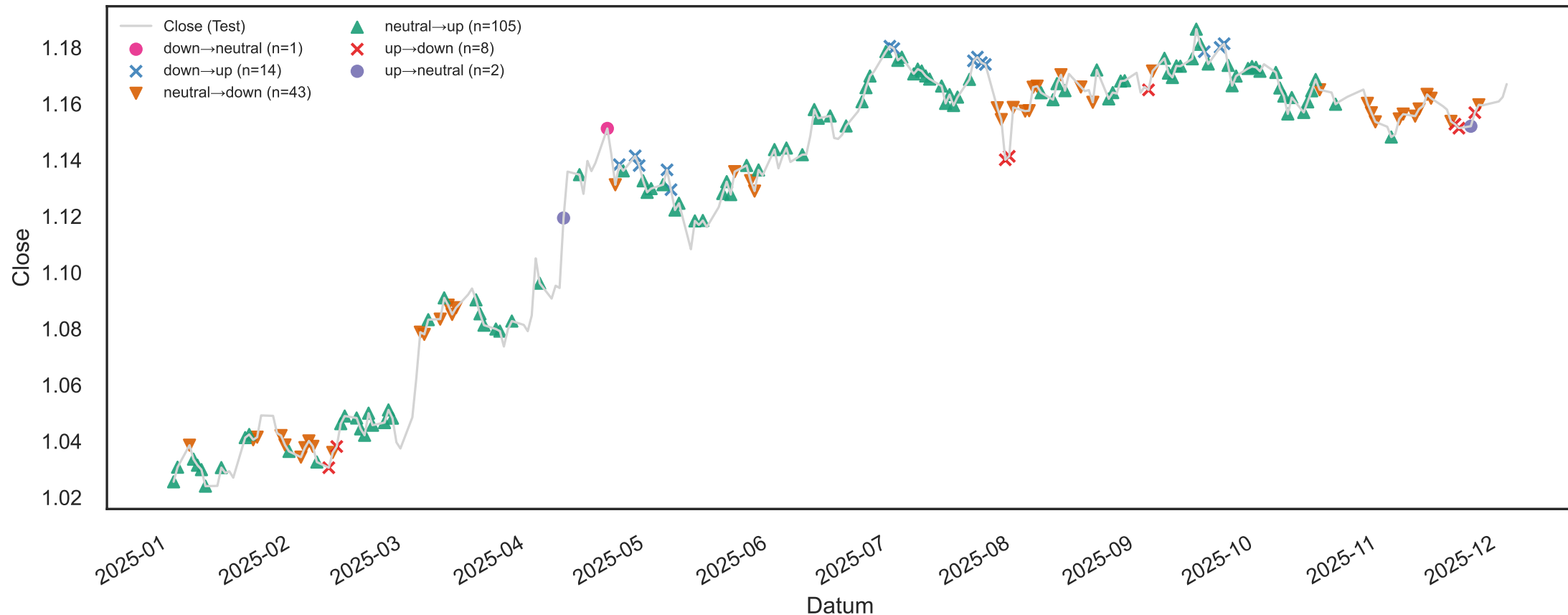


Abbildung: Jede Markierung ist ein Testtag, an dem der kombinierte Output (combined\_pred) vom true label abweicht. Farben/Marker zeigen den Fehlertyp true→pred.

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

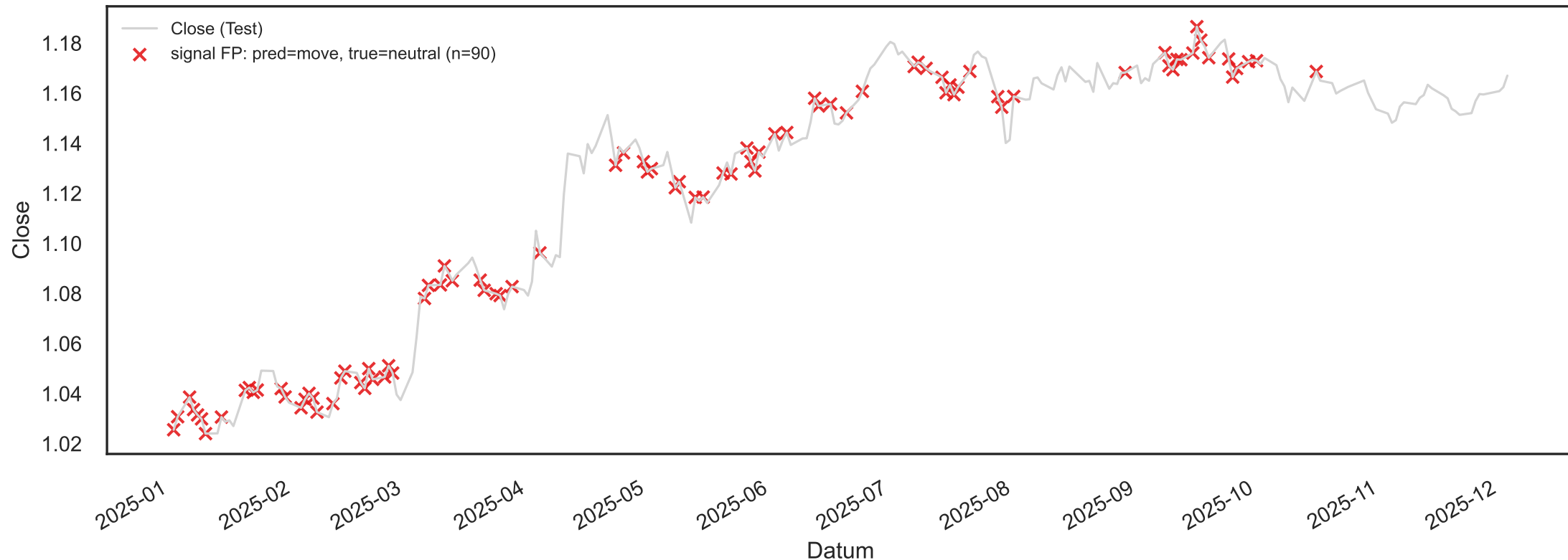


Abbildung: Markierte Testtage, an denen das Signal-Modell (neutral vs move) fälschlich ein Trade-Signal gegeben hat (pred=move), obwohl der Tag im Labeling neutral ist.

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

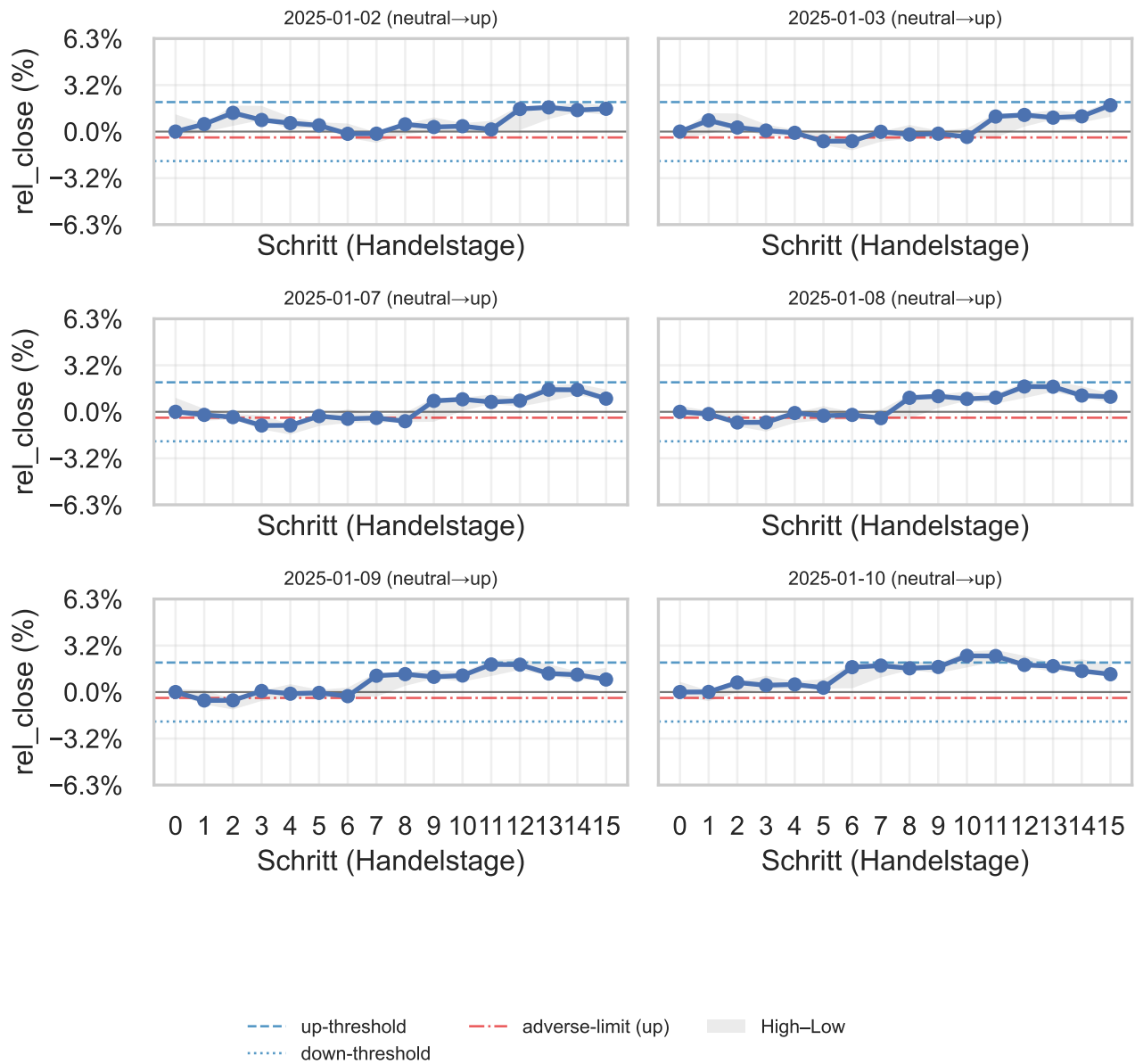


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

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

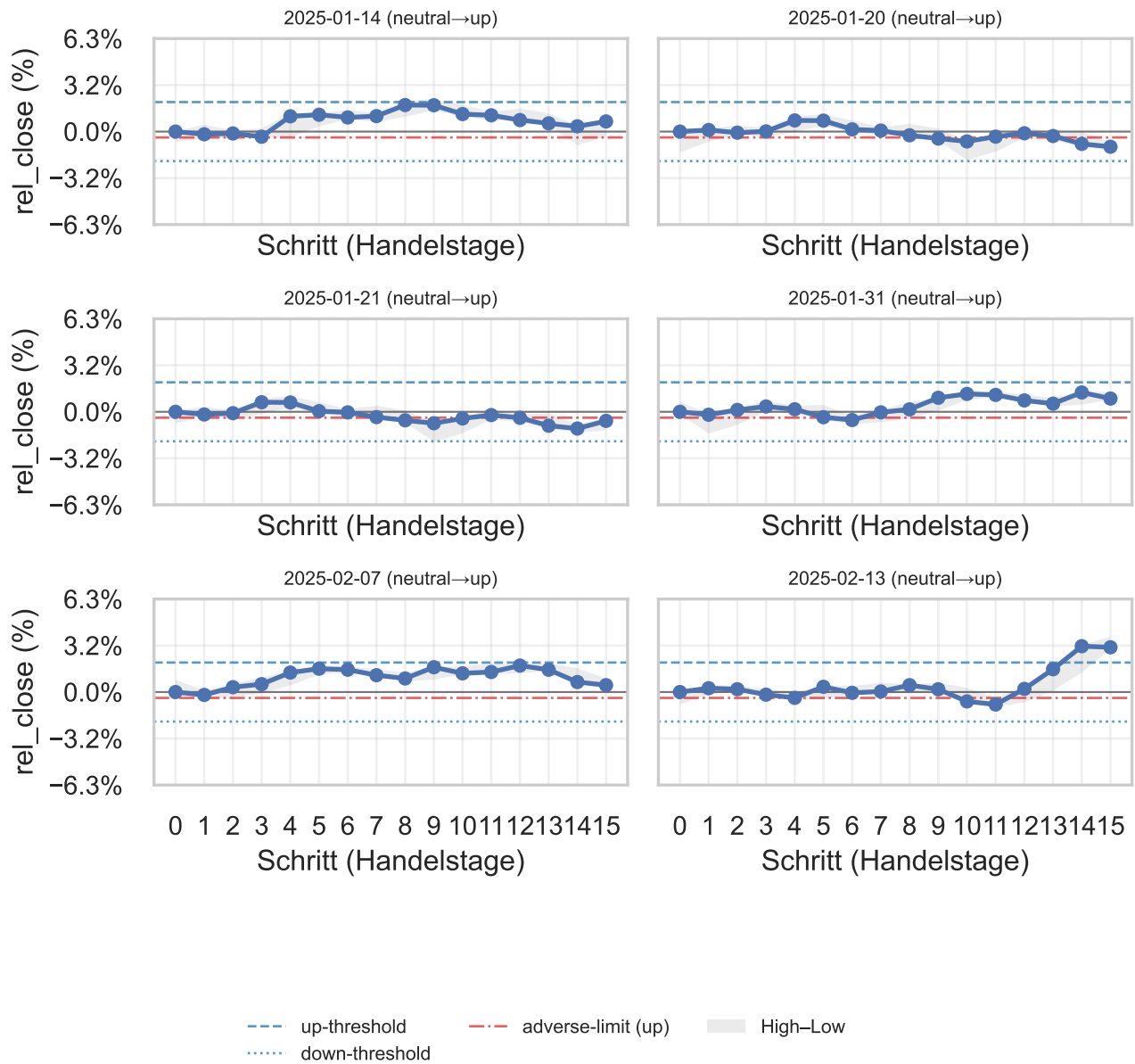


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

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

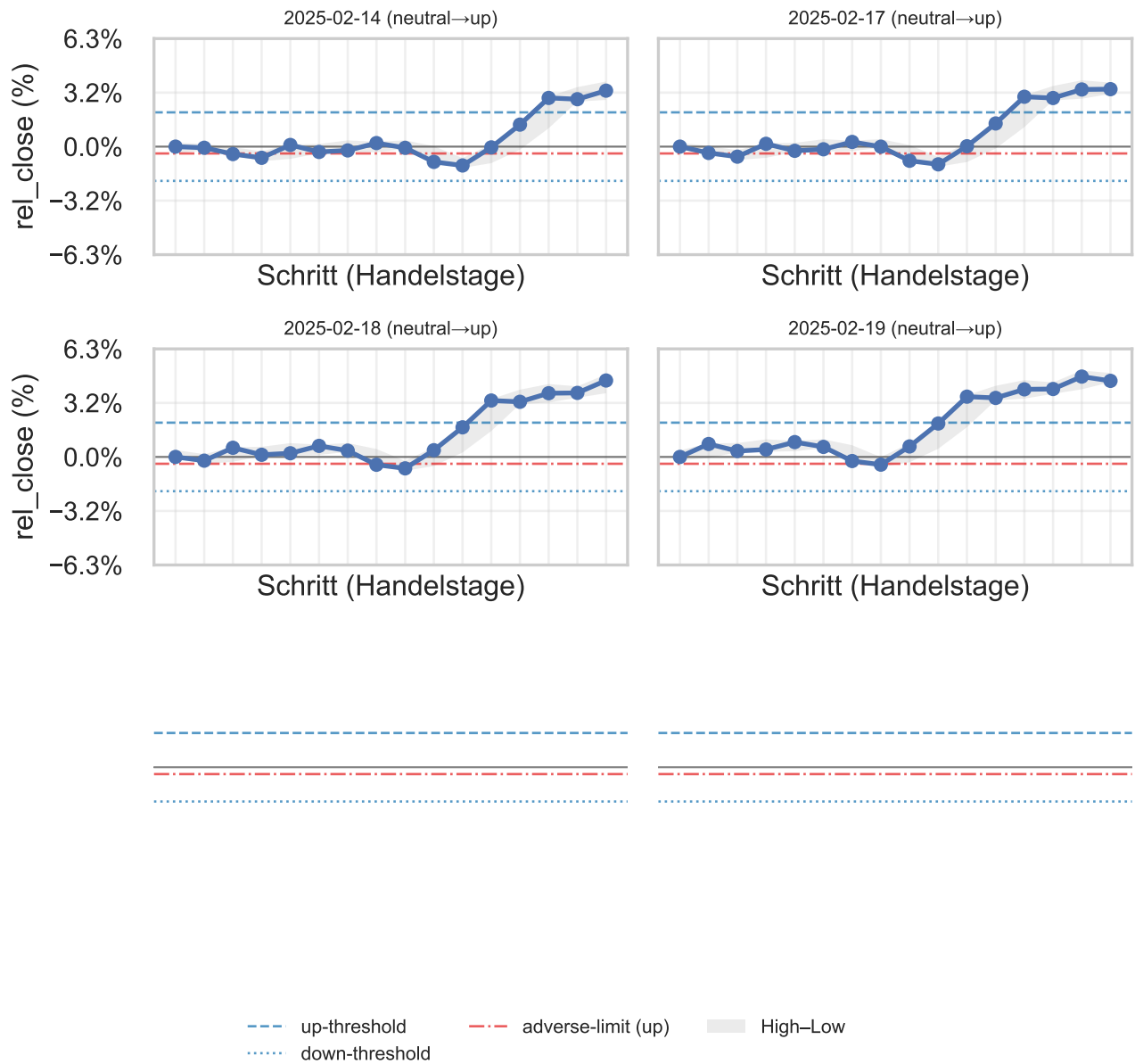


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'up' klassifiziert wurden.

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

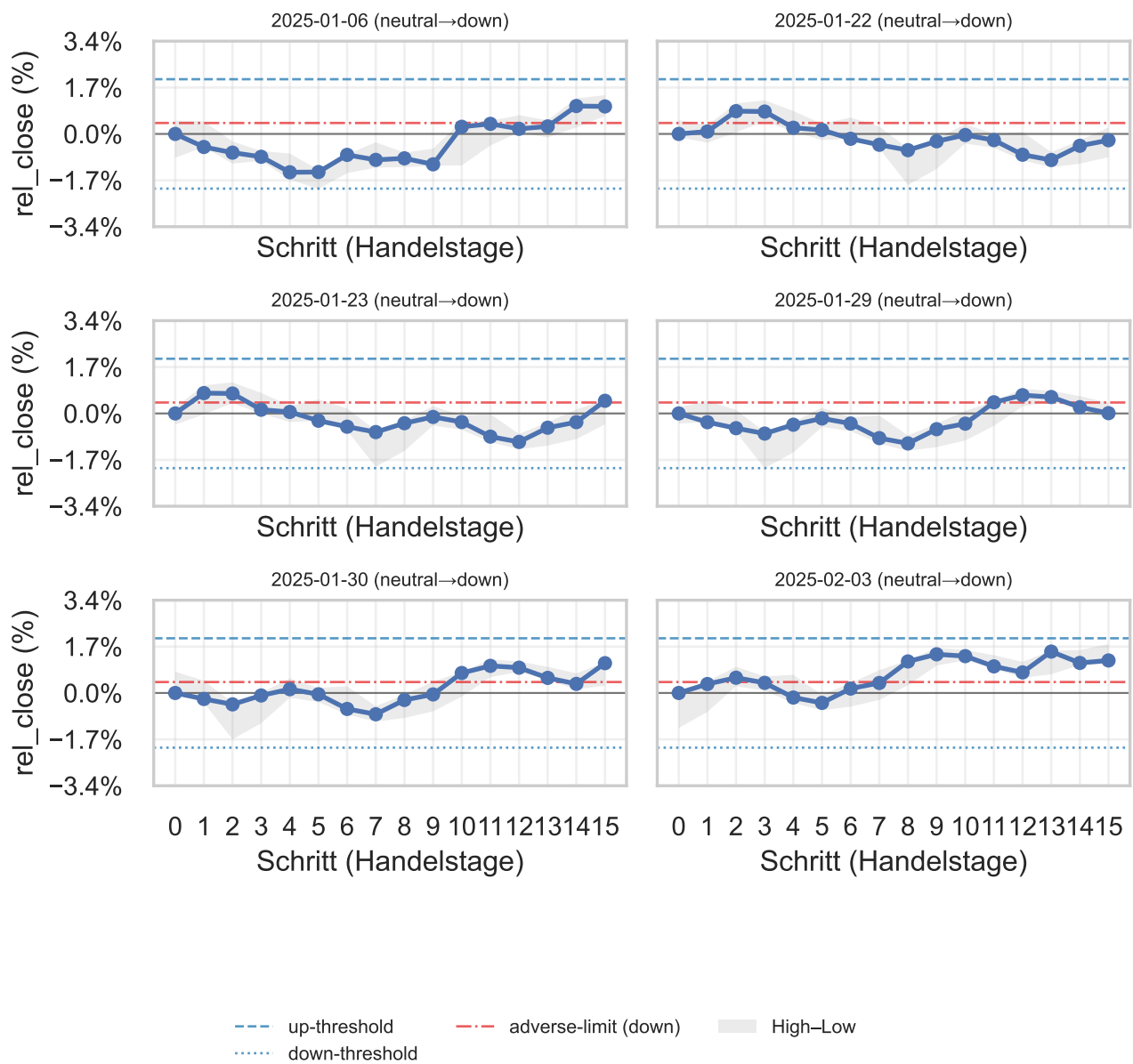


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.

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

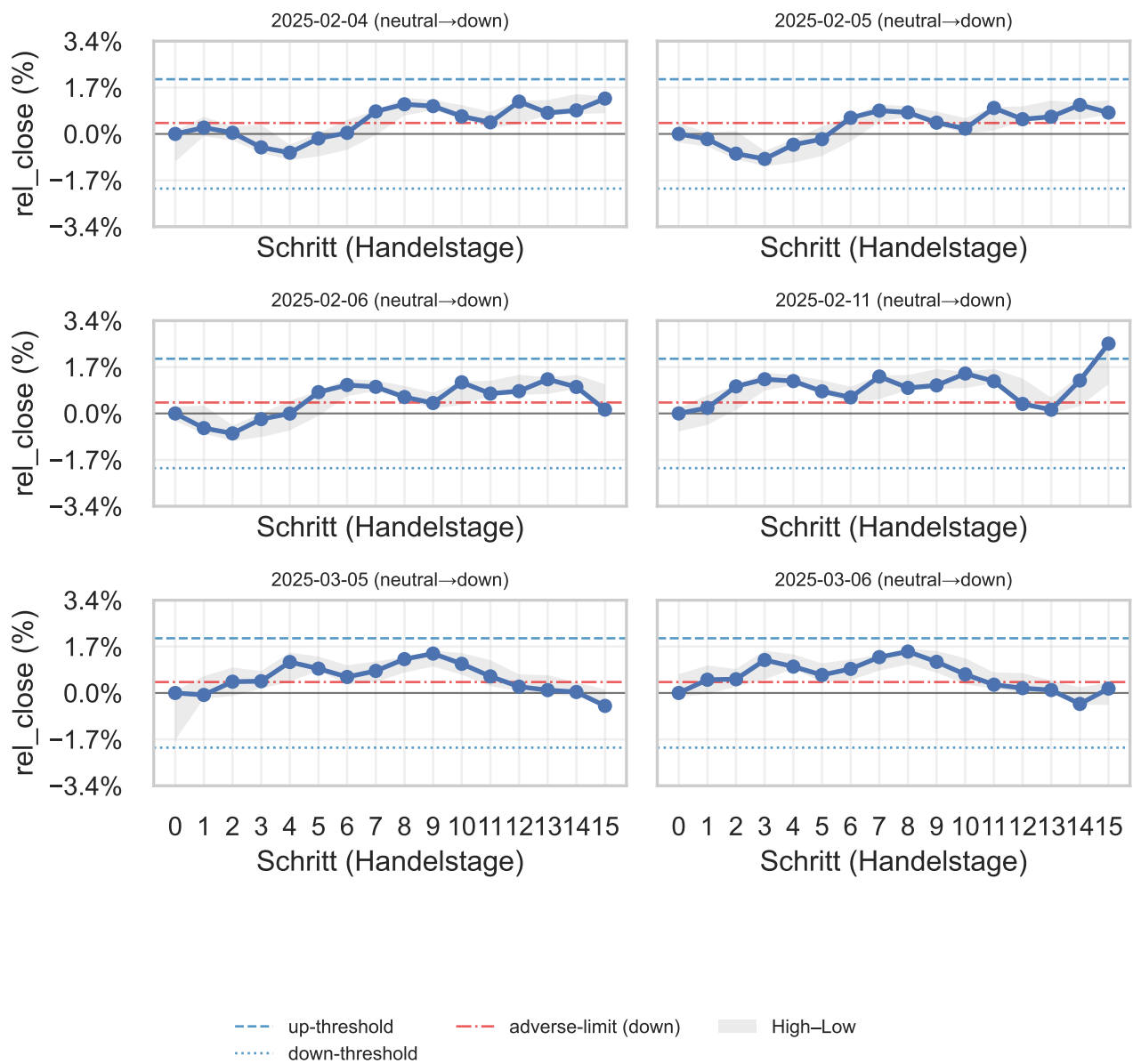


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.

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

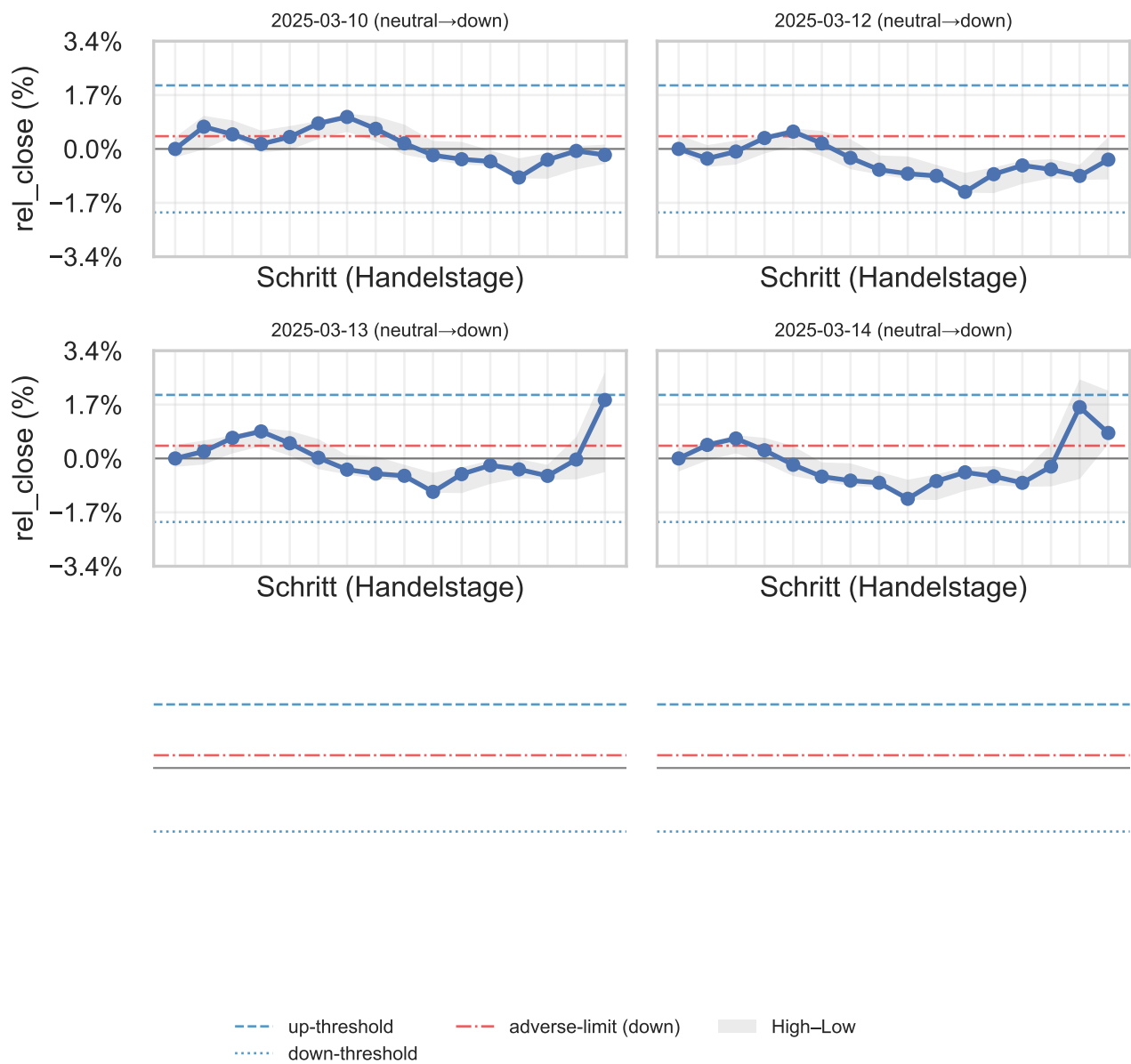


Abbildung: Relativer Verlauf der Close-Preise für alle Testtage mit true label 'neutral', die im kombinierten Test als 'down' klassifiziert wurden.



# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=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	208
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	153 / 55
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	37 / 168
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-1.83
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-36.52
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	998.10
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	992.48
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	935.74
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	857.37
B (Hebel 20)	Effektive Exposure pro Trade	2.0x Equity (10%*20)
Sanity	$\max \text{cum}(\text{pnl\_b}) - (\text{cap\_b-start}) $	0.000000
Sanity	$\max \text{cum}(\text{pnl\_b\_lev20}) - (\text{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	-0.4
neutral	down	-0.3999999999999999
up	neutral	0.0
up	up	1.8612268068654818
up	down	-0.25
down	neutral	0.0
down	up	-0.4000000000000001
down	down	0.42311565757357184

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	29	0.0
neutral	up	105	-42.0
neutral	down	43	-17.199999999999996
up	neutral	2	0.0
up	up	34	63.28171143342638
up	down	8	-2.0
down	neutral	1	0.0
down	up	14	-5.600000000000001
down	down	4	1.6924626302942873

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)

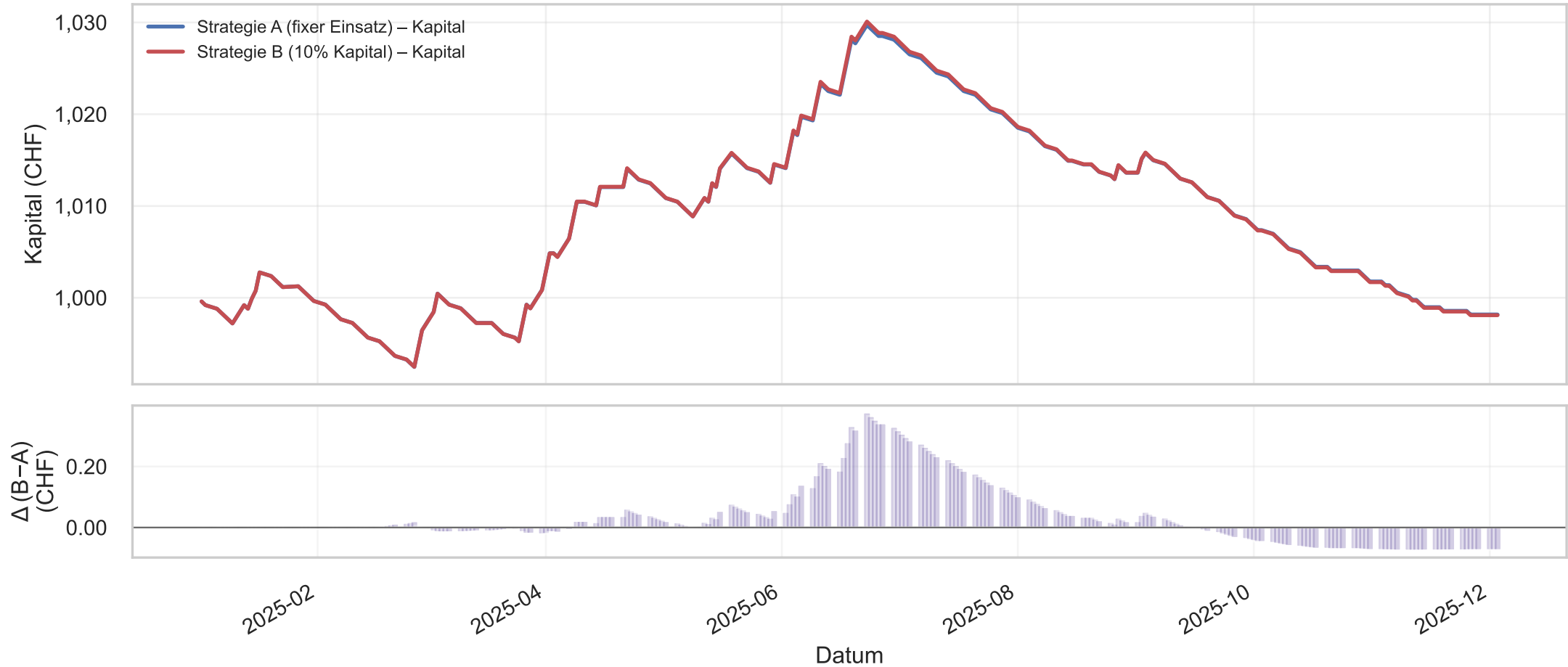


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

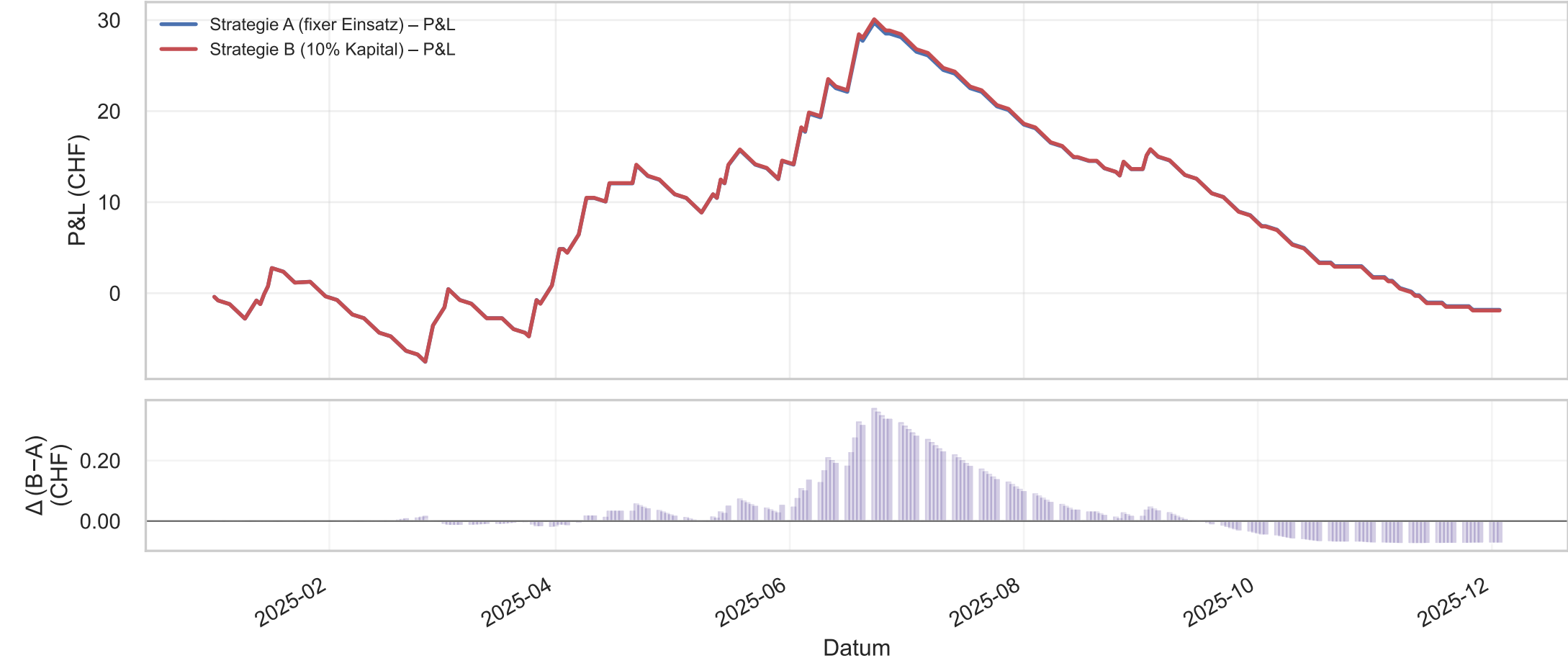


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

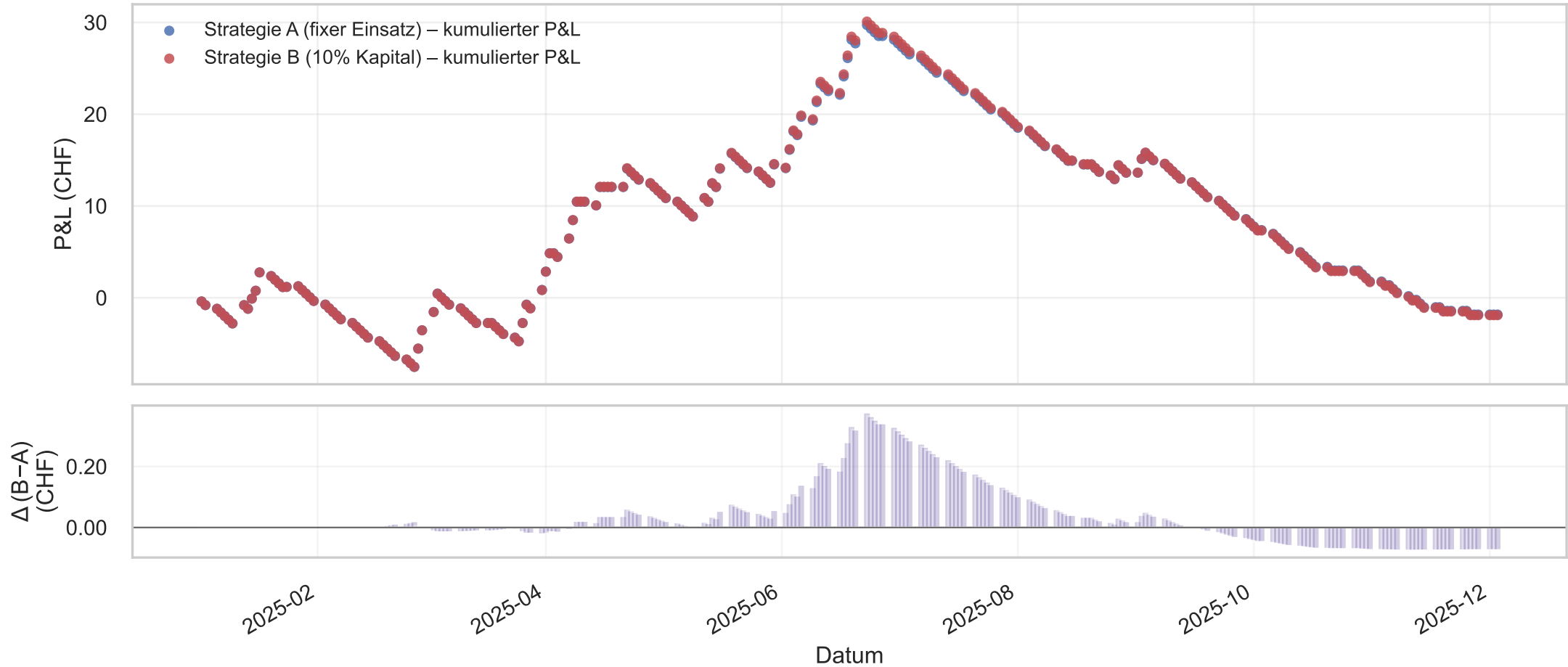


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

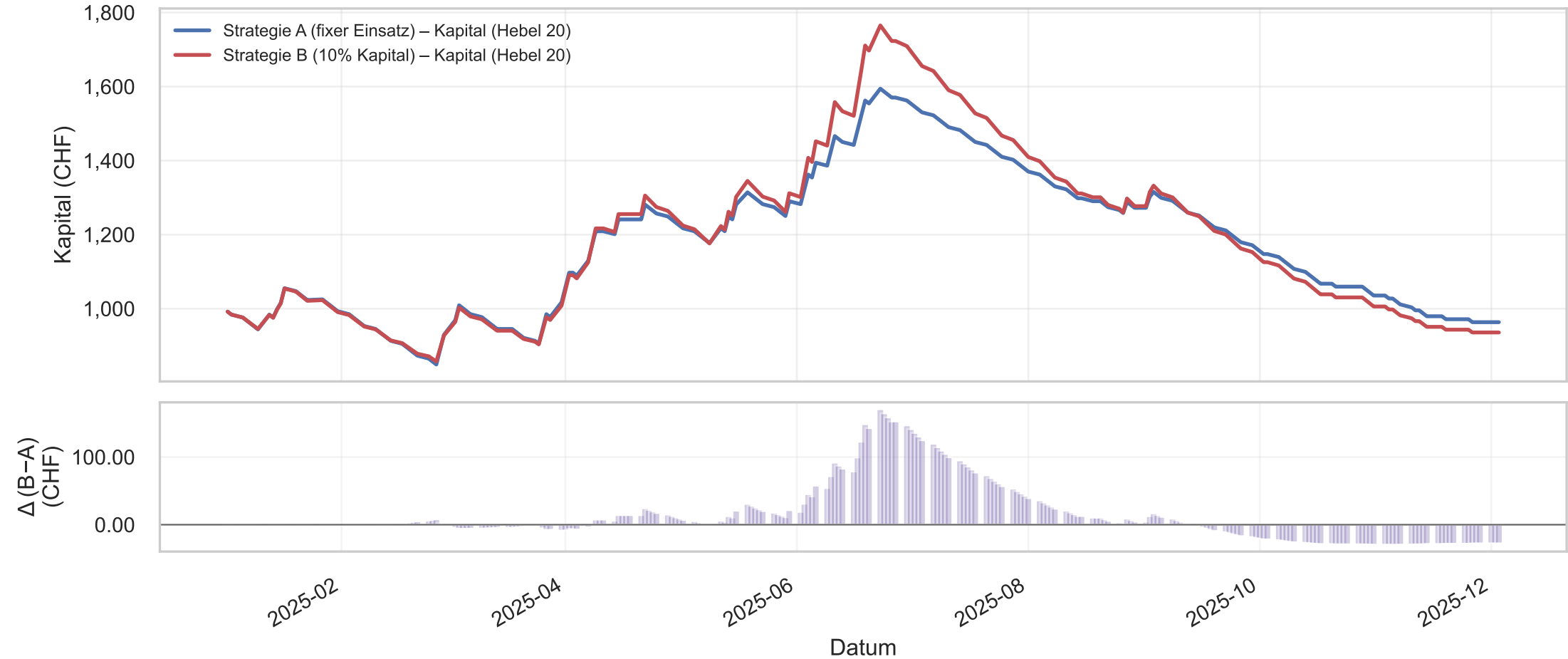


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.



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

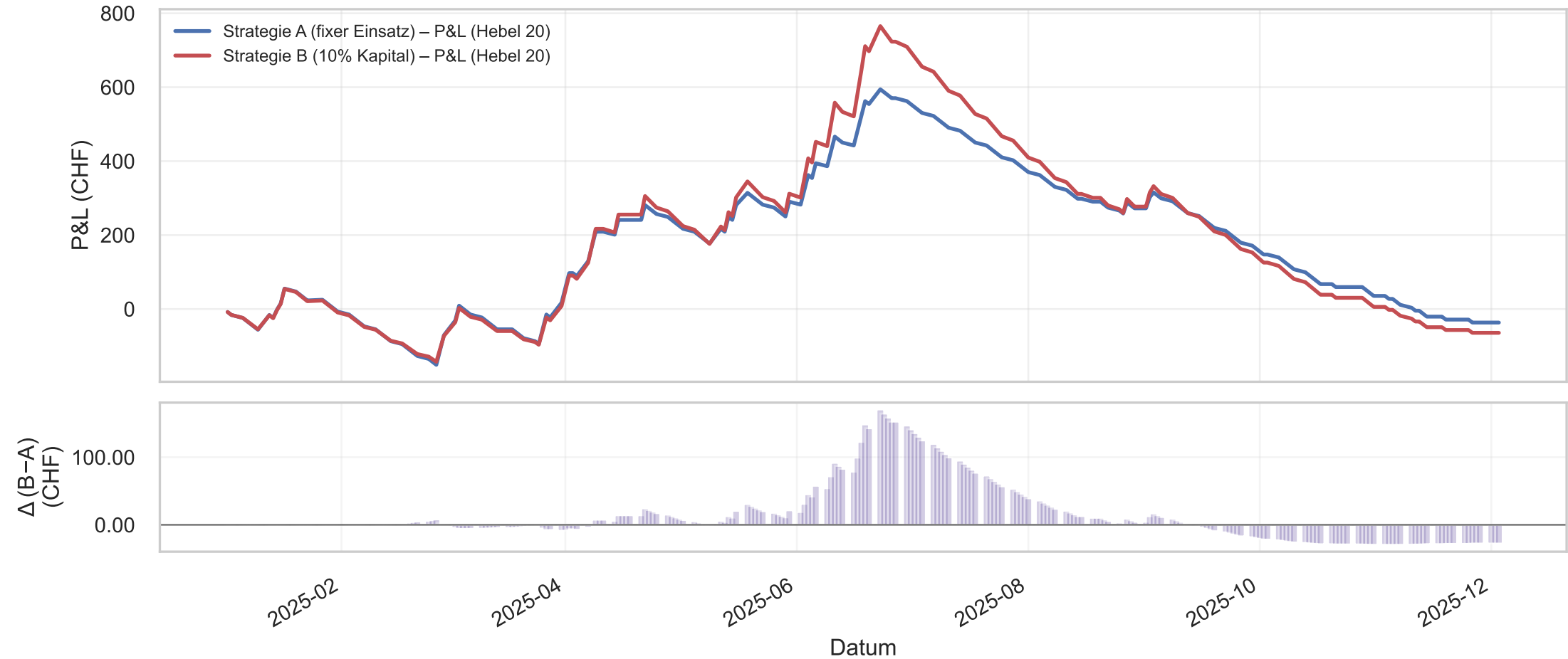


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

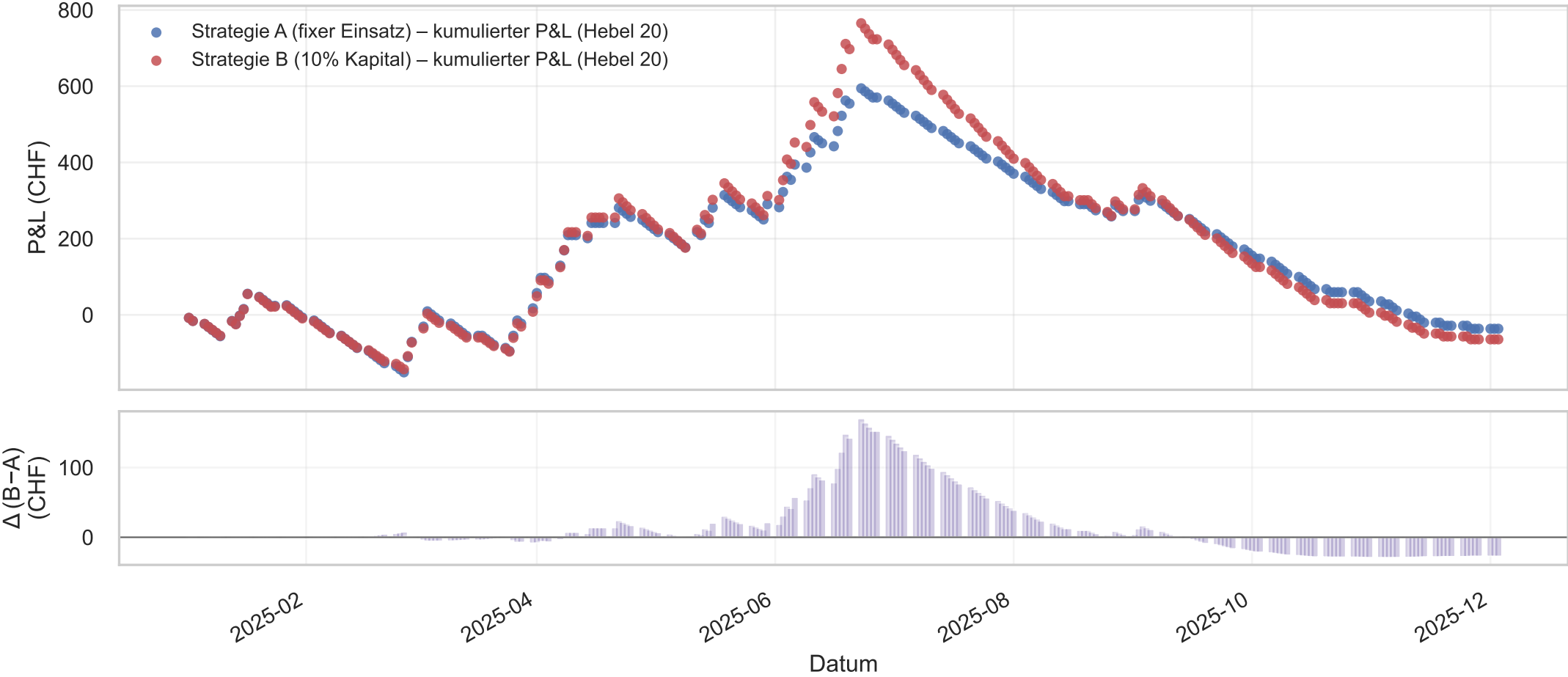
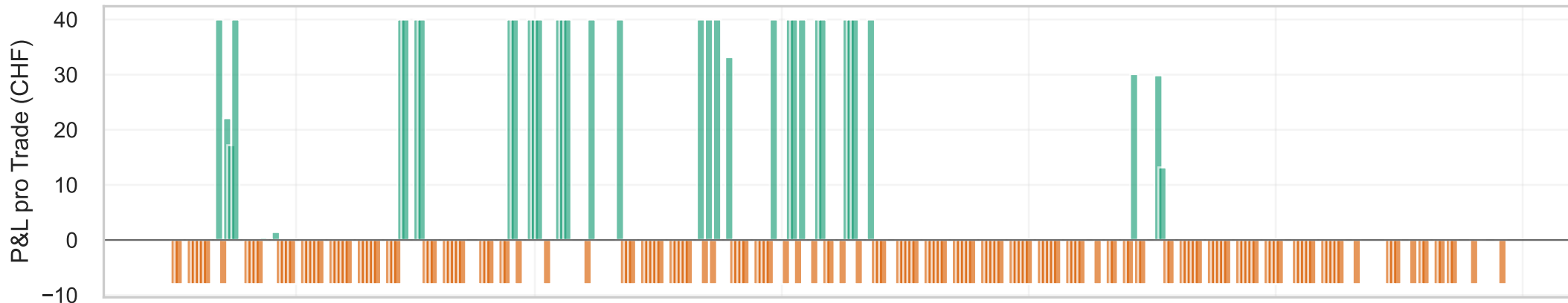
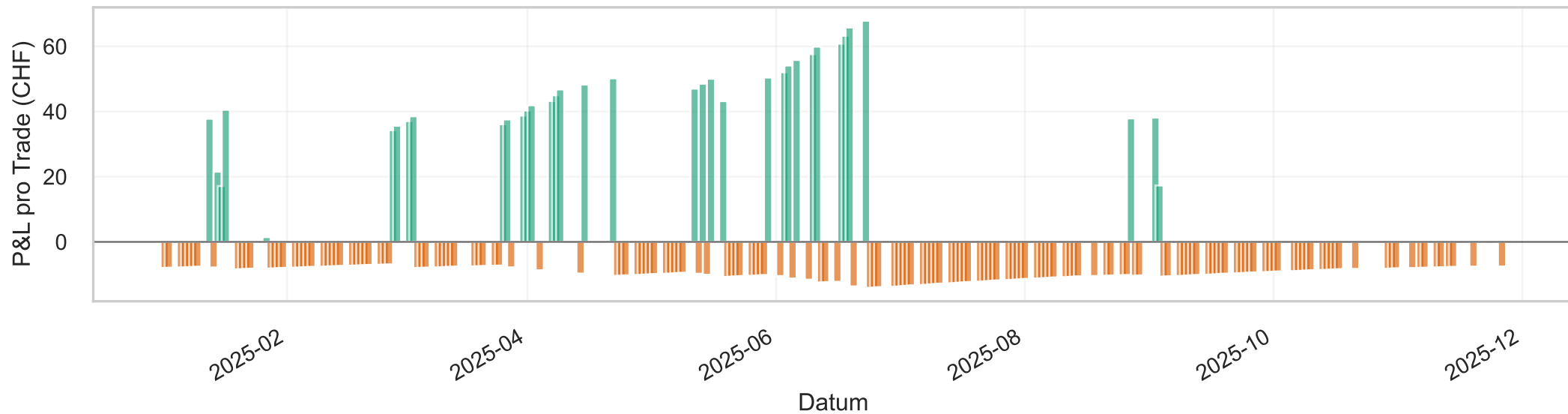


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

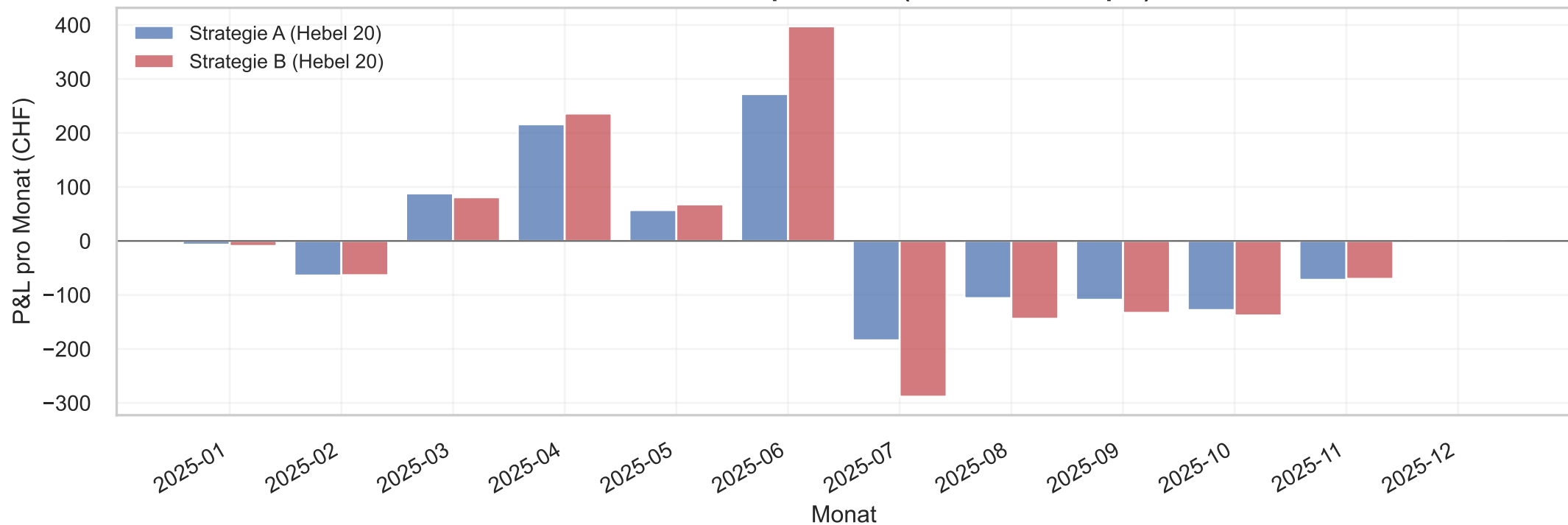
**Variante 1: Strategie A – Gewinn pro Trade (Hebel 20, nur Trade-Tage)**



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



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



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

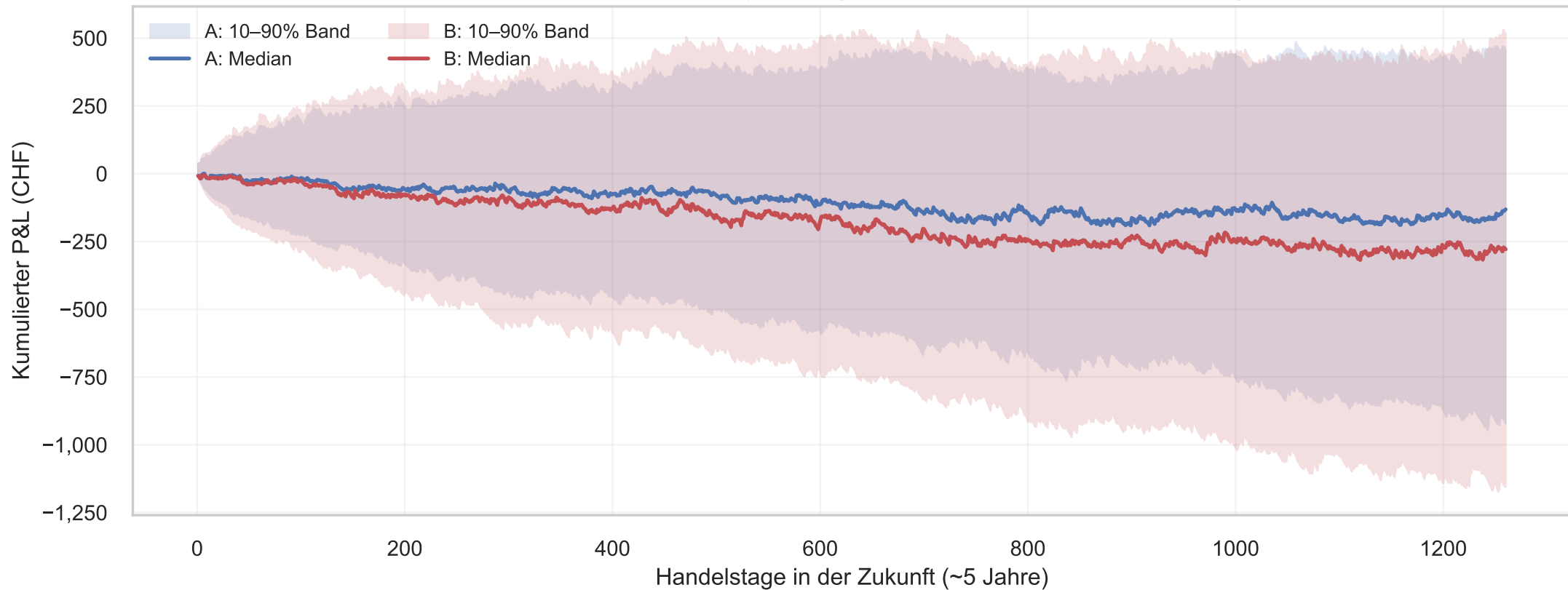


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

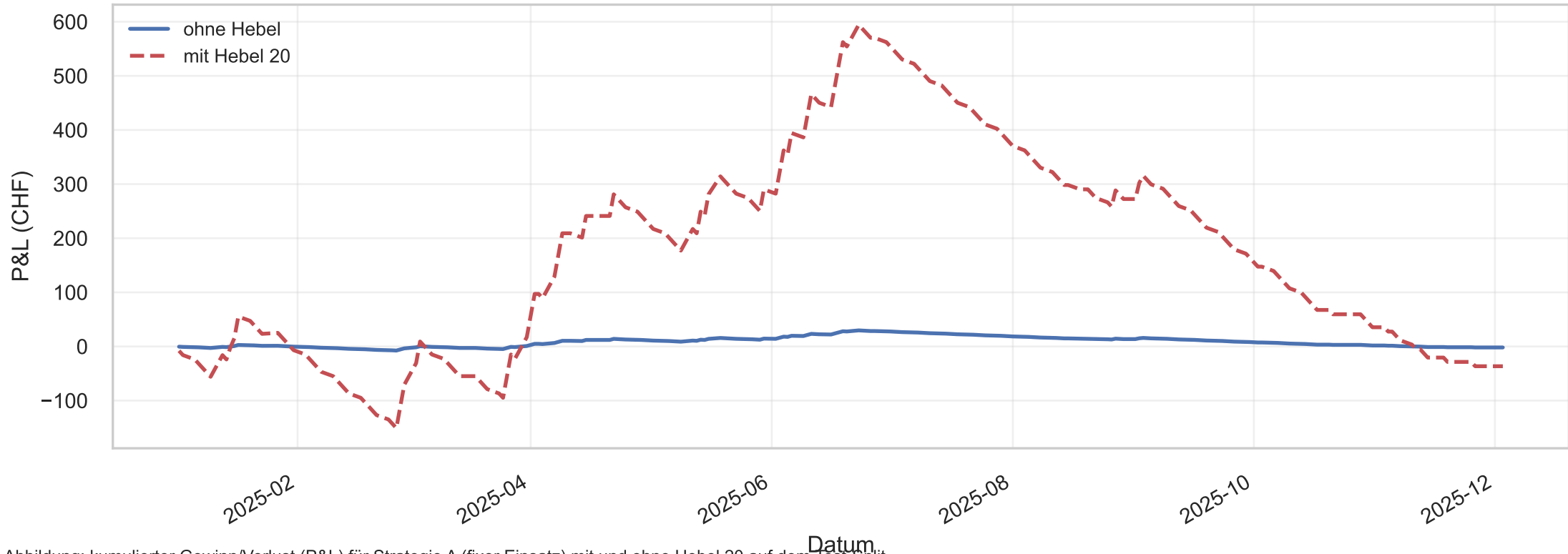


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

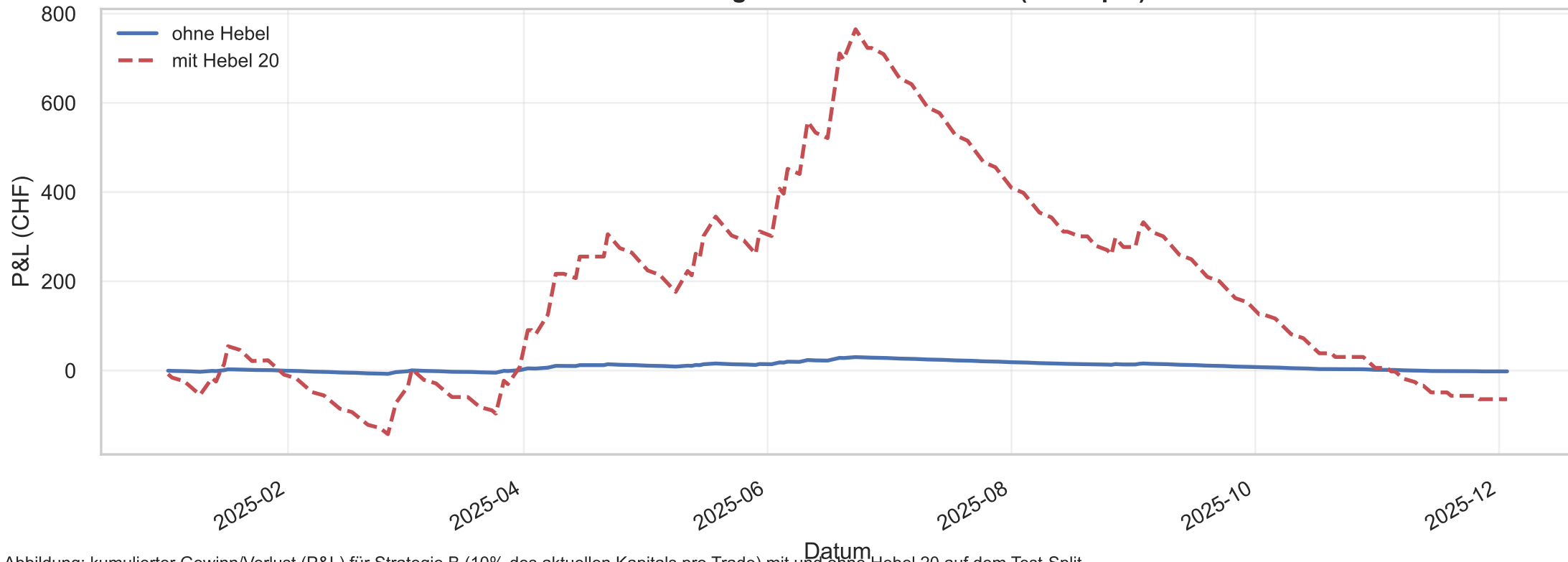


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# 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	208
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	153 / 55
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	110 / 91
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	69.48
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	1389.68
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	1071.75
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	1000.44
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	3722.10
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	998.03
B (Hebel 20)	Effektive Exposure pro Trade	2.0x Equity (10%*20)
Sanity	$\max \text{cum}(\text{pnl\_b}) - (\text{cap\_b\_start}) $	0.000000
Sanity	$\max \text{cum}(\text{pnl\_b\_lev20}) - (\text{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	0.42495112084449466
neutral	down	-0.4064759963687795
up	neutral	0.0
up	up	1.8612268068654818
up	down	-1.2049895716317403
down	neutral	0.0
down	up	-0.9459876902369043
down	down	0.48619830449984025

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

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

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	29	0.0
neutral	up	105	44.61986768867194
neutral	down	43	-17.47846784385752
up	neutral	2	0.0
up	up	34	63.28171143342638
up	down	8	-9.639916573053922
down	neutral	1	0.0
down	up	14	-13.24382766331666
down	down	4	1.944793217999361

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)

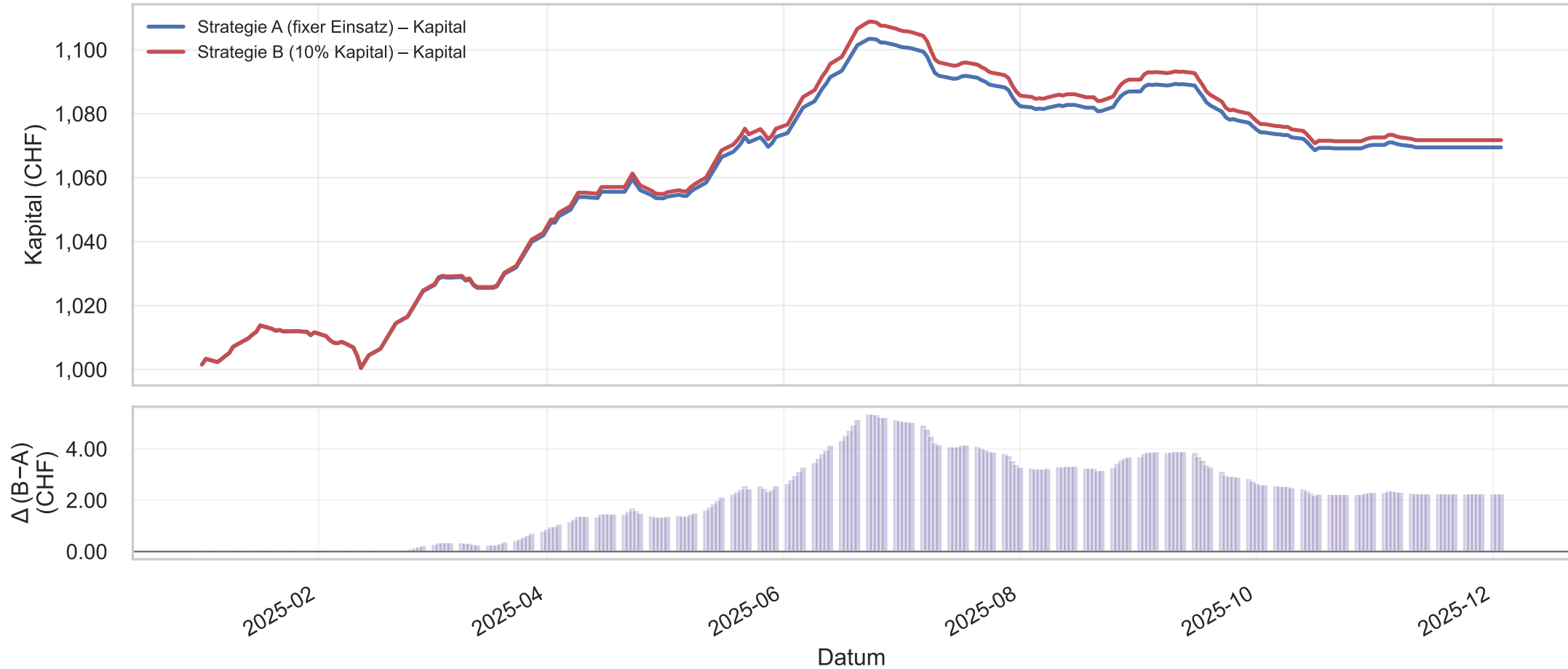


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

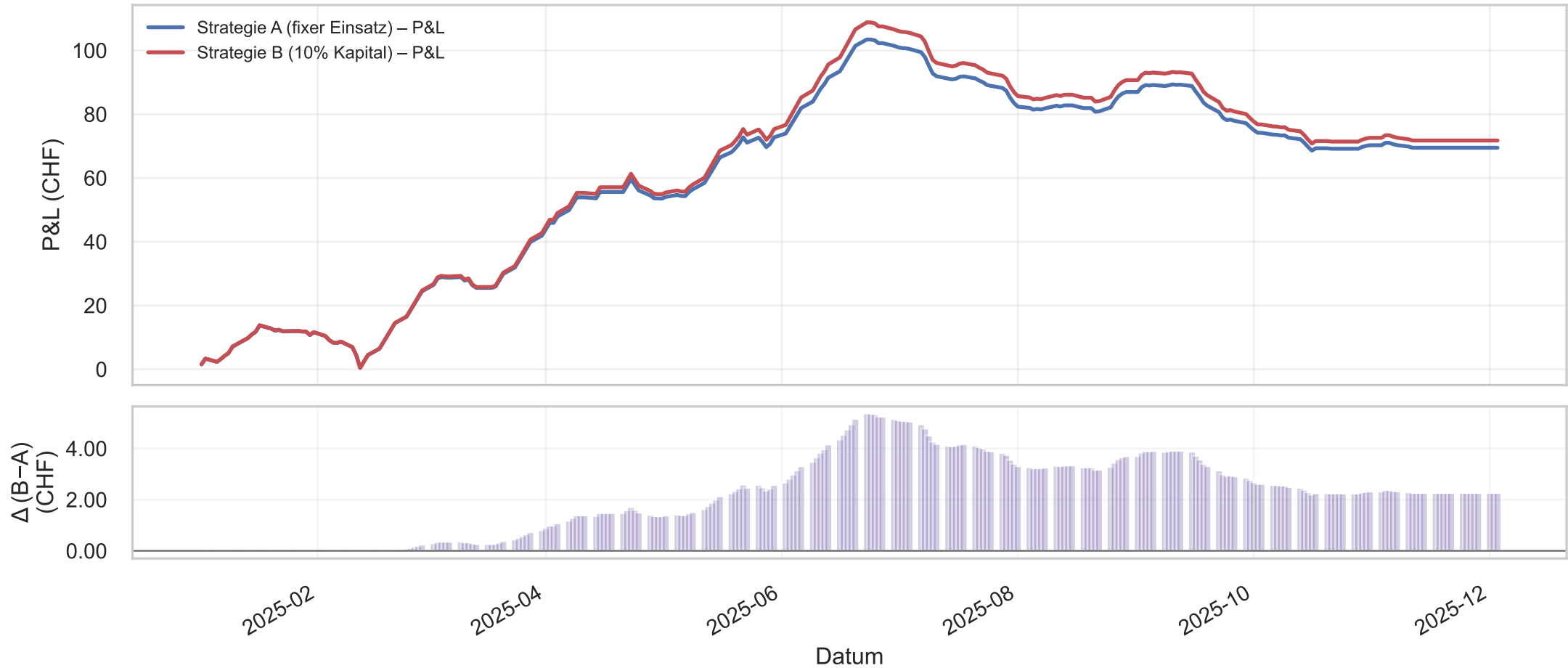


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

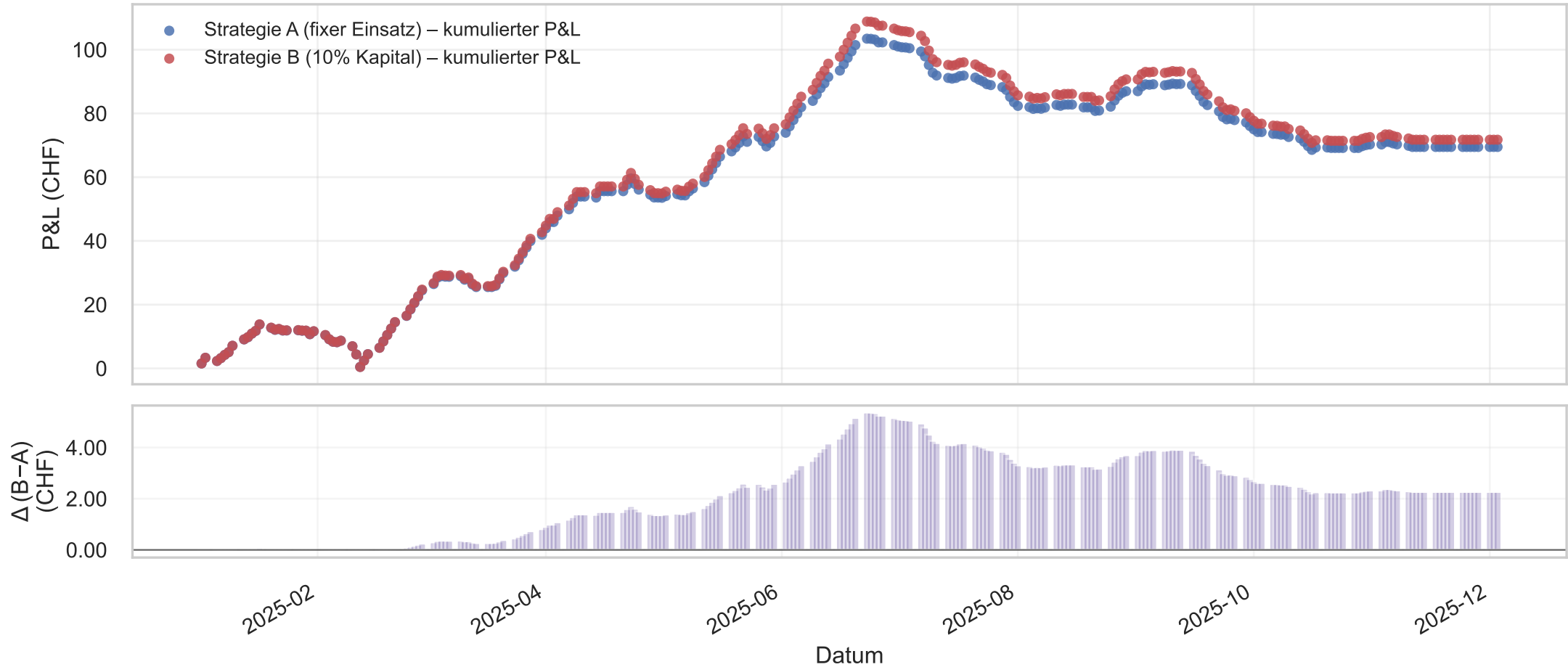


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

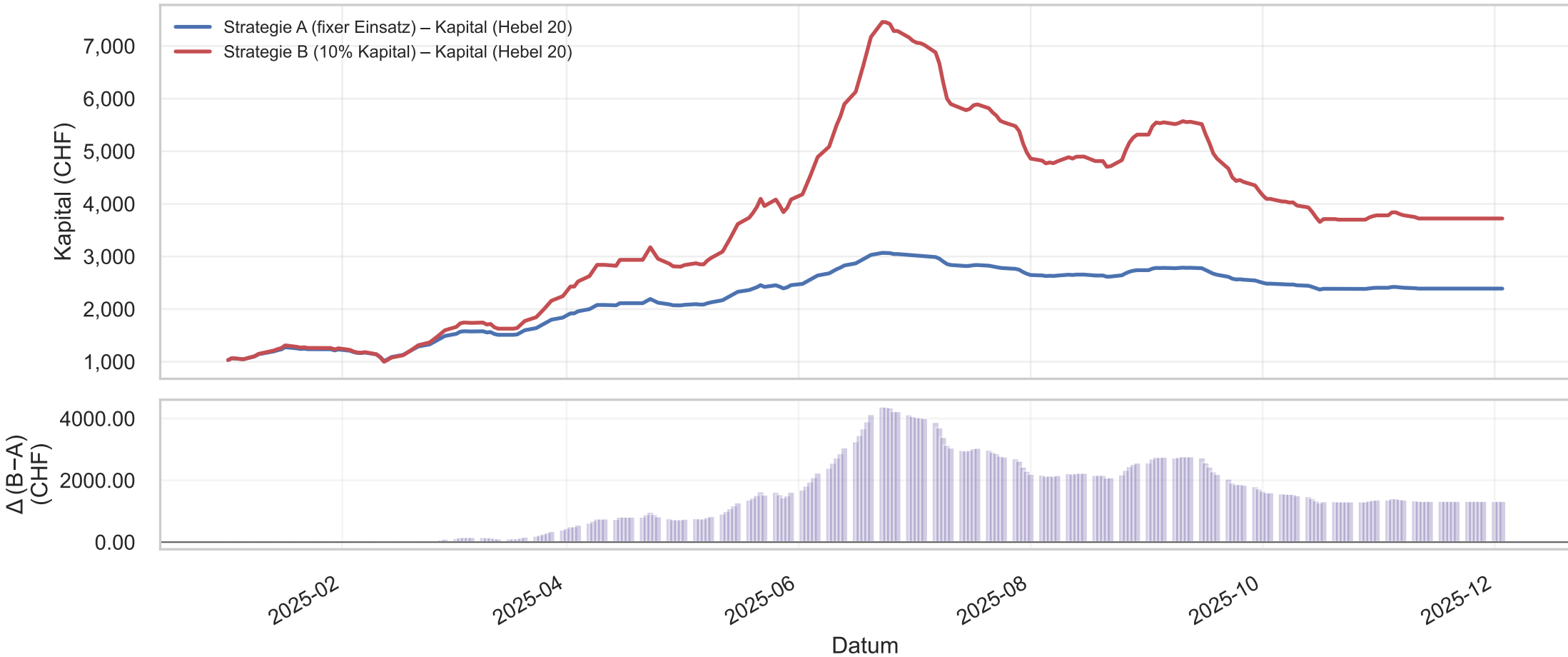


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

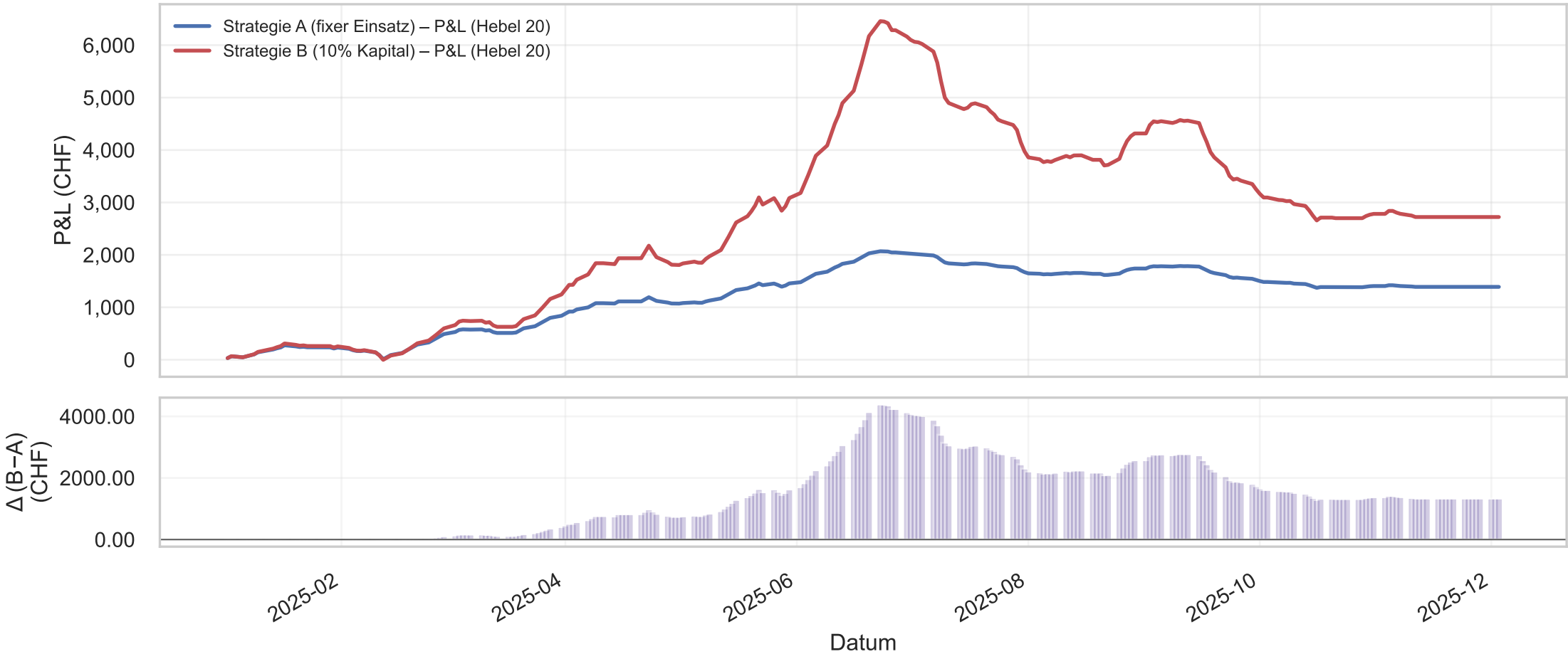


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.



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

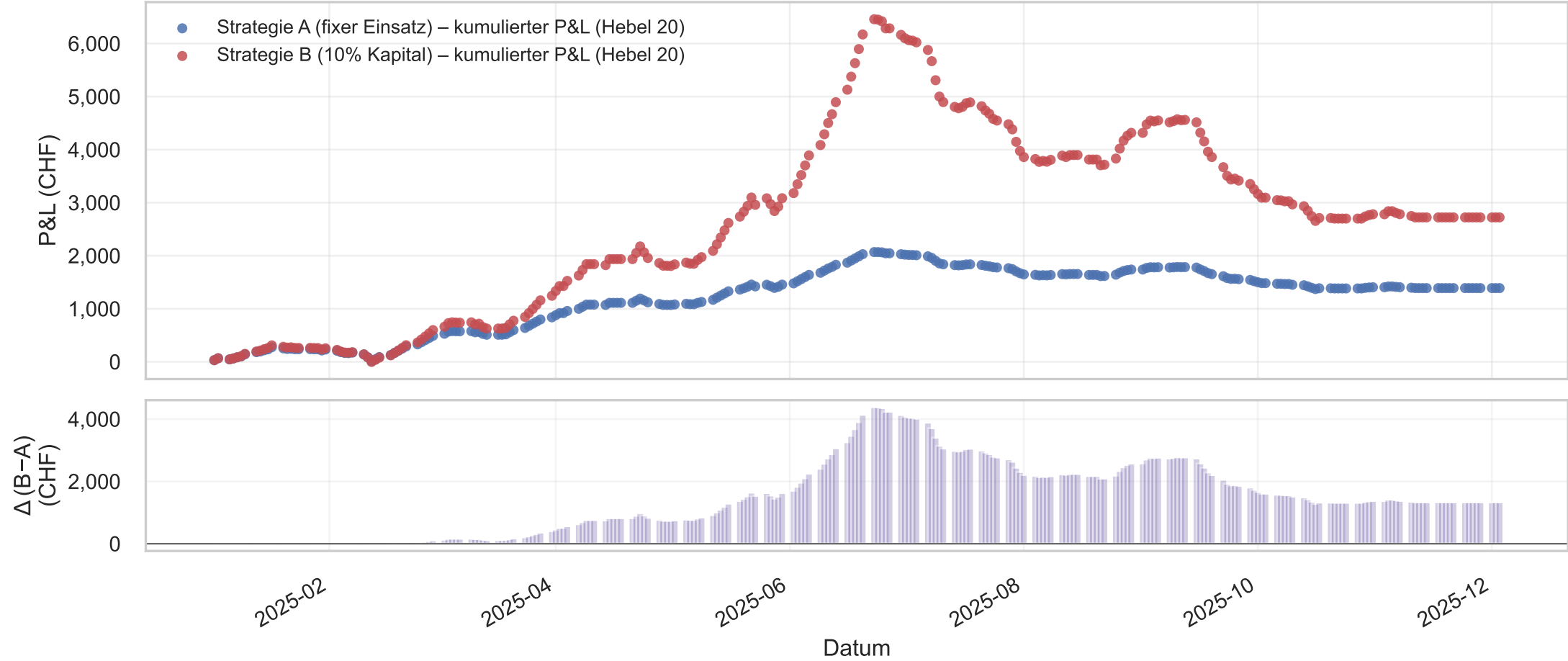
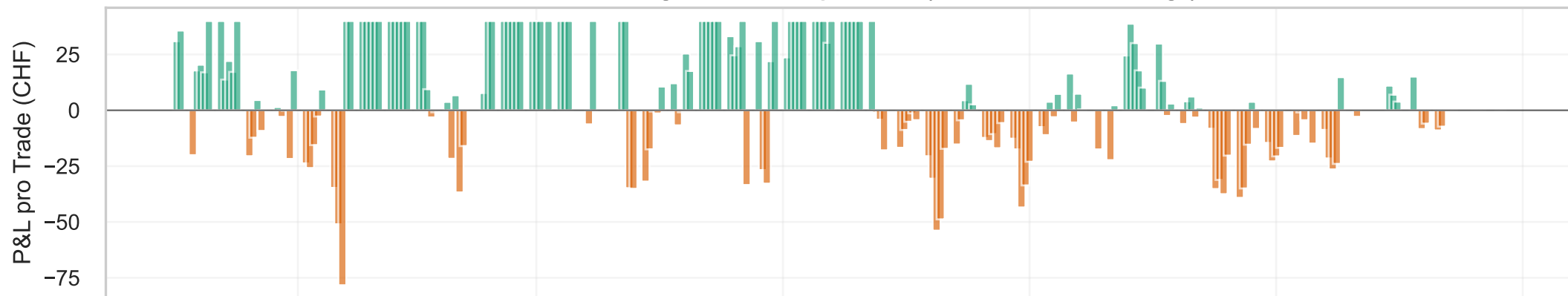
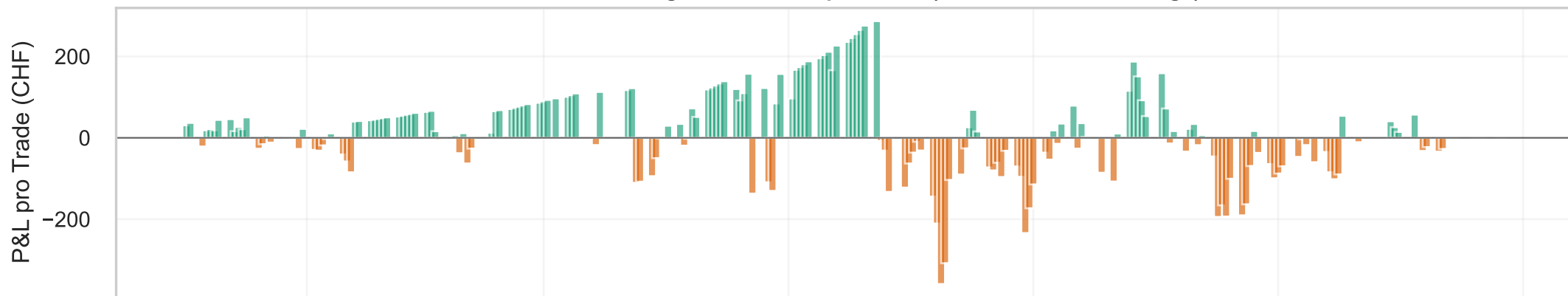


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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



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



2025-02

2025-04

2025-06

2025-08

2025-10

2025-12

Datum

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

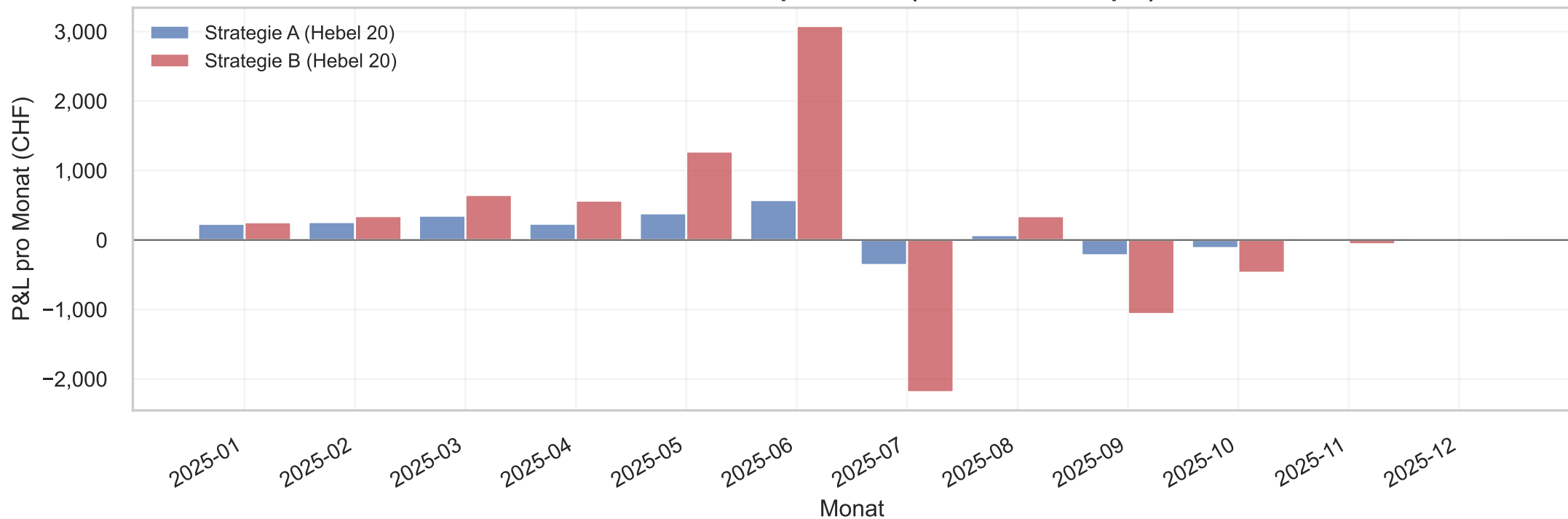


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

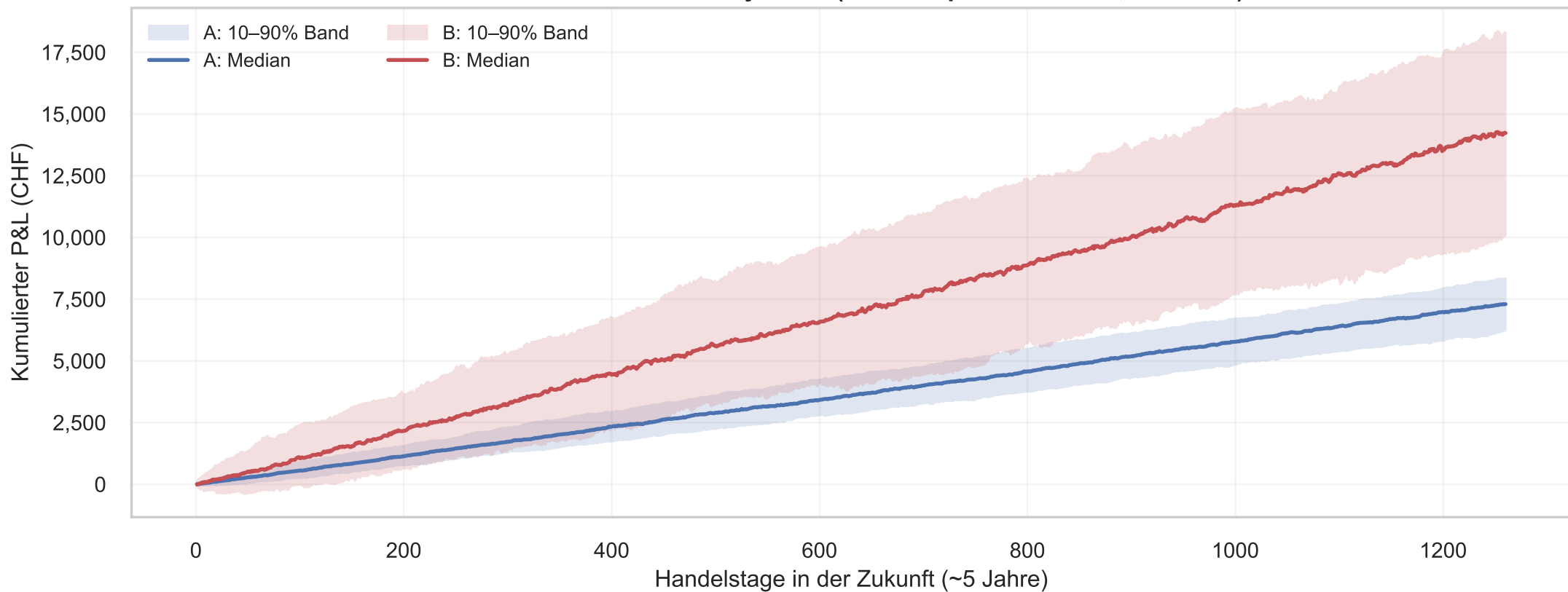


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10-90%

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

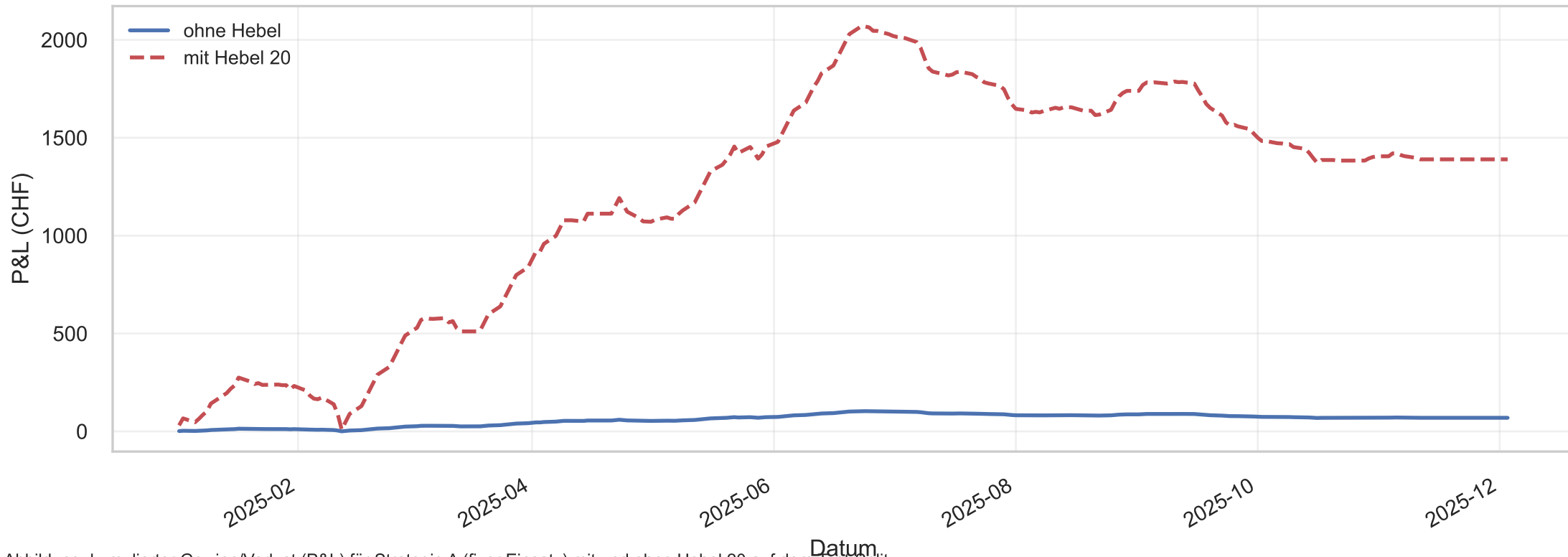


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

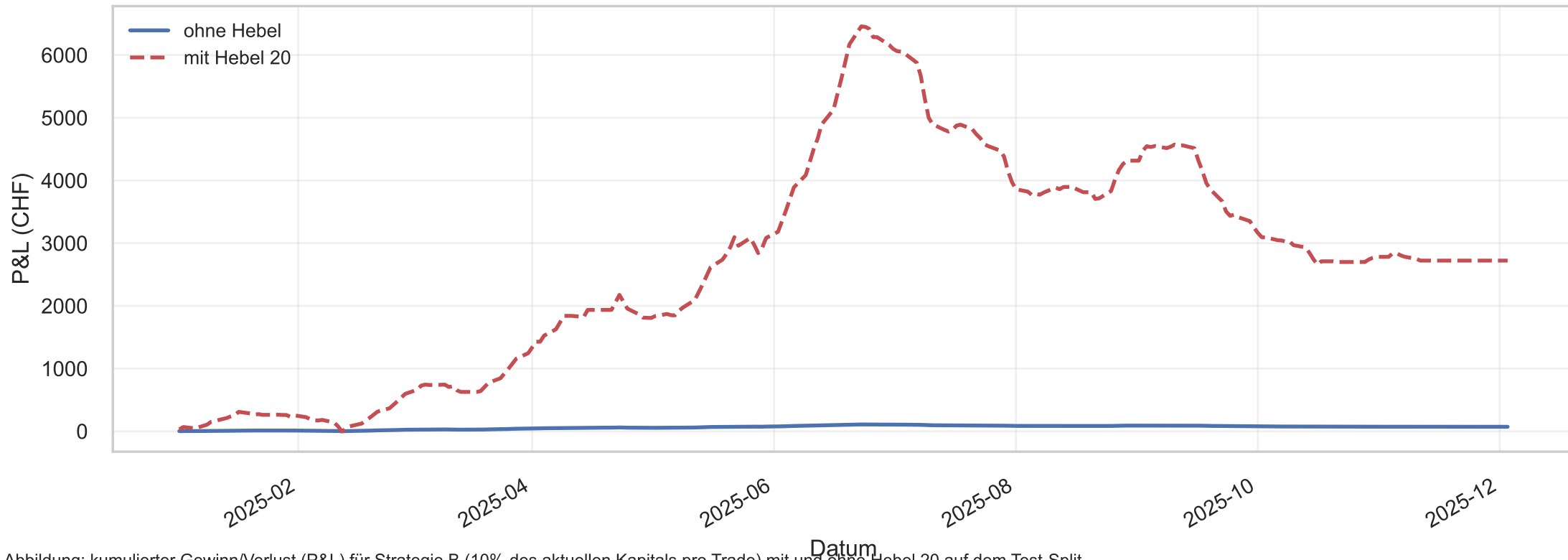


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# 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)

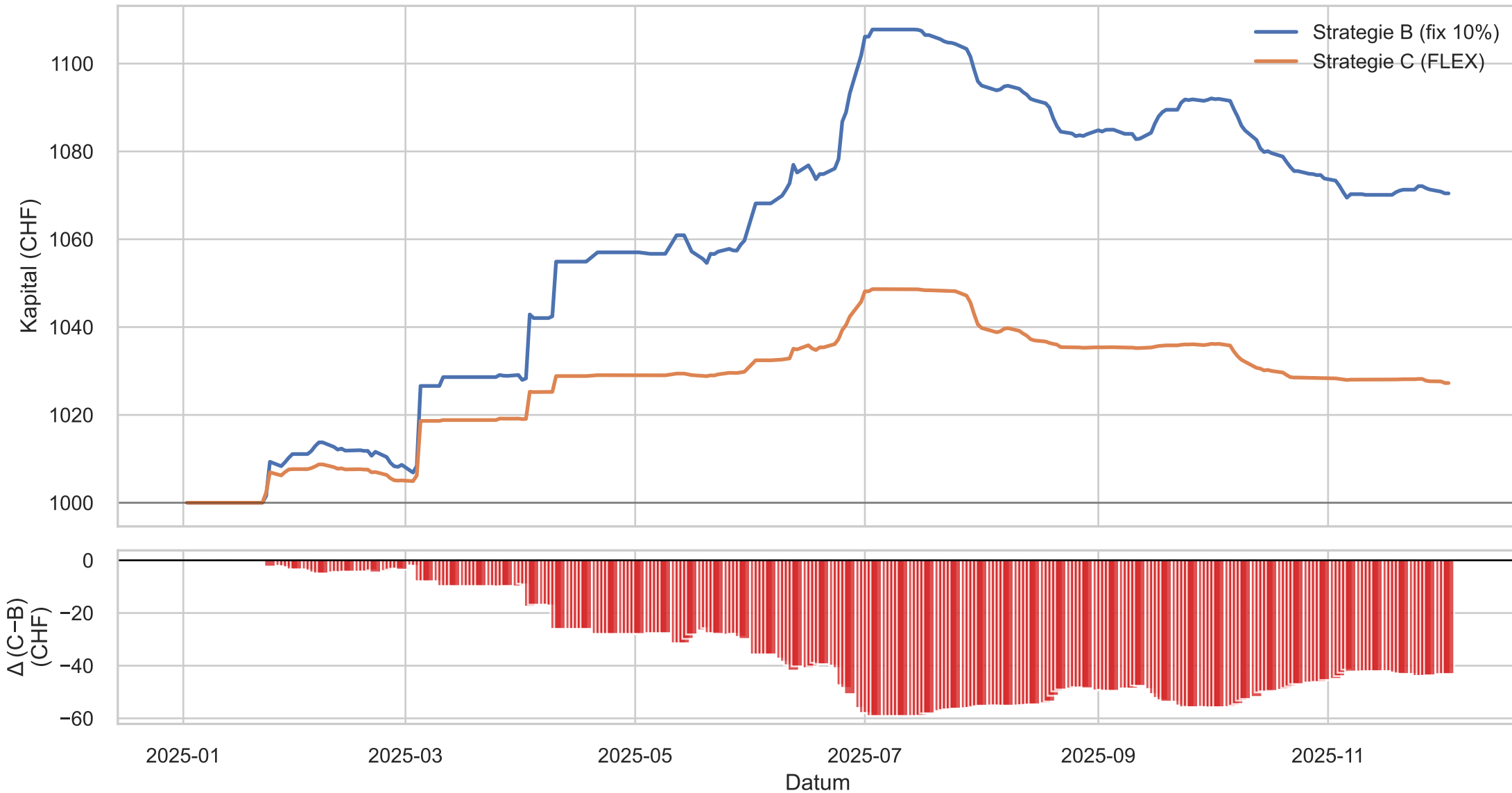
Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	208
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	153 / 55
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	110 / 91
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	69.48
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	1389.68
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	1070.45
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	2451.58
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)	1027.27
C (FLEX)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
C (FLEX)	Ø Einsatz pro Trade (CHF)	38.88
C (FLEX, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	1509.06
C (FLEX, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
C (FLEX, Hebel 20)	Ø Einsatz pro Trade (CHF)	62.94
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]).

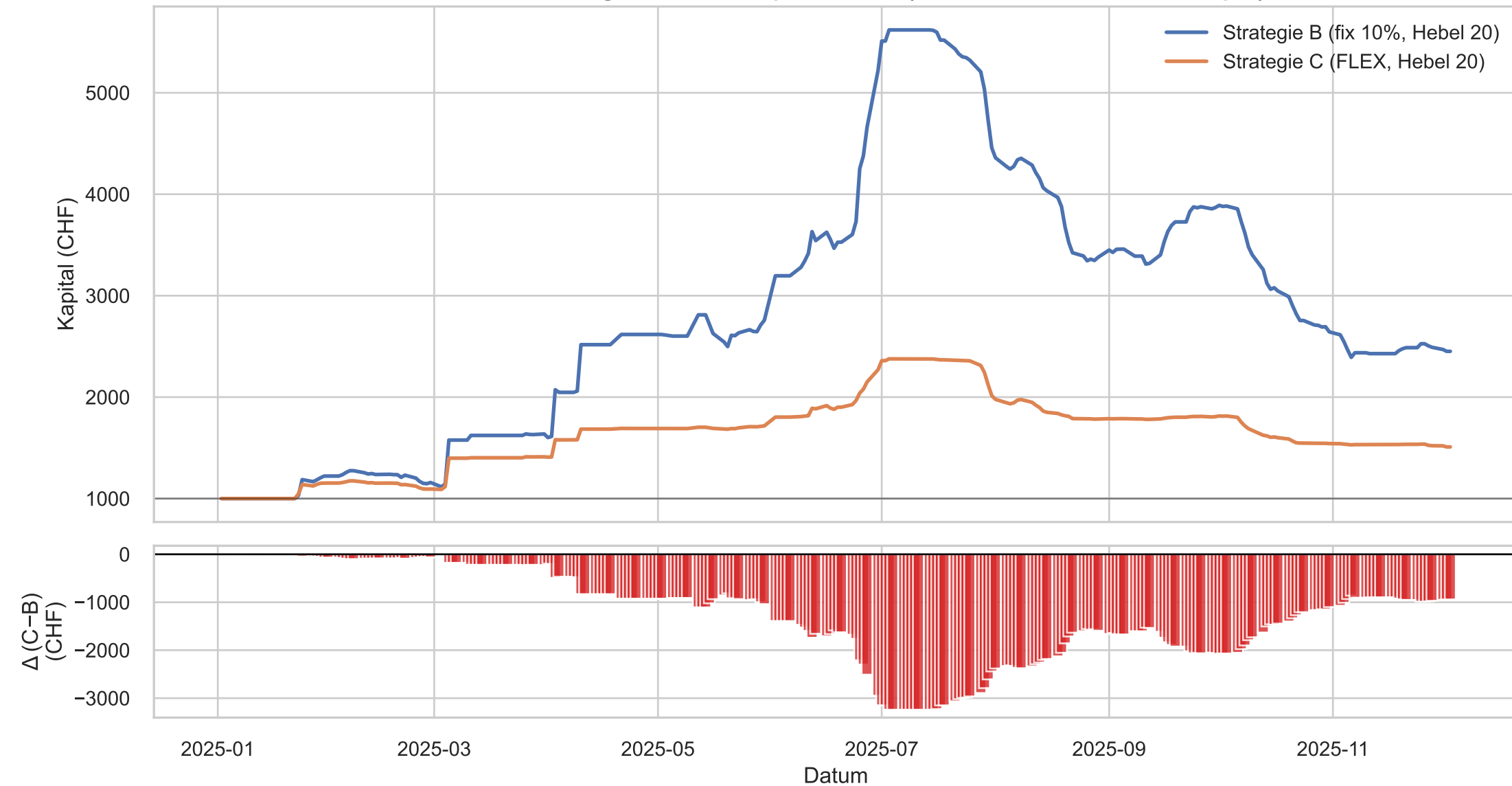
FLEX Hinweis: FLEX\_CMD='flex' resolved to '/usr/bin/flex' (lex flex 2.x). Nutze Python-Fallback; setze FLEX\_CMD auf deine fuzzy-FLEX Engine, wenn du das CLI nutzen willst.



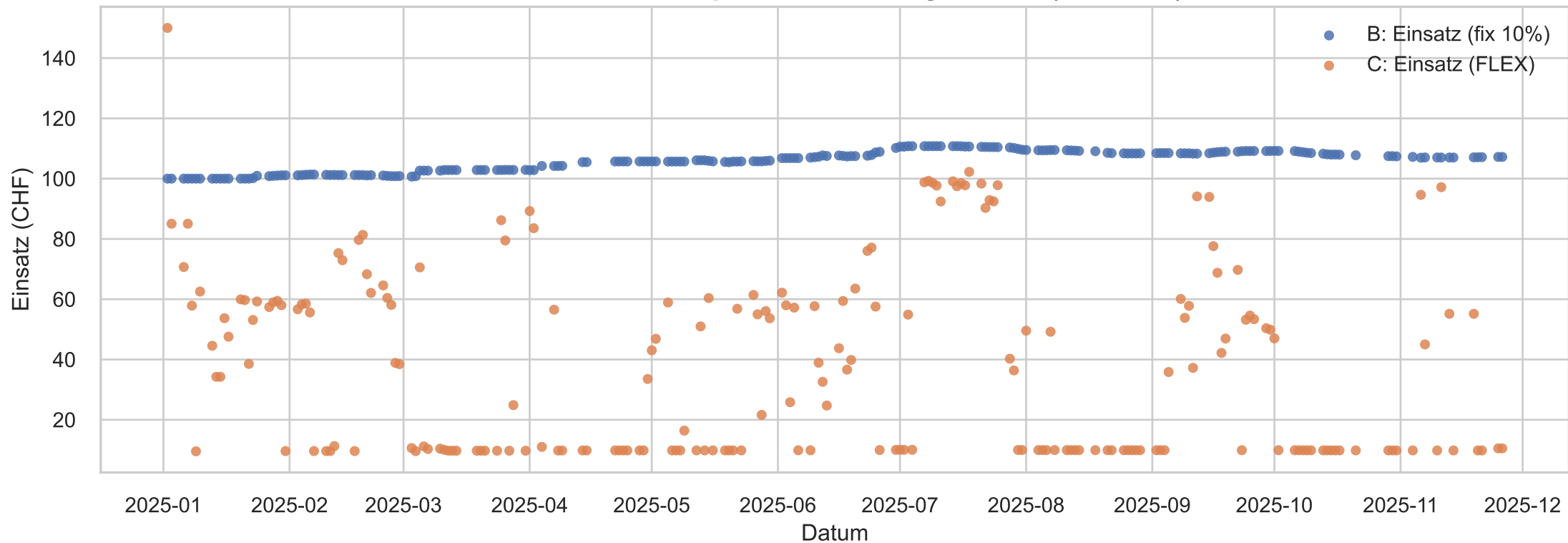
Variente 3: Strategie B vs C – Kapitalverlauf (Variente 3, Test-Split)



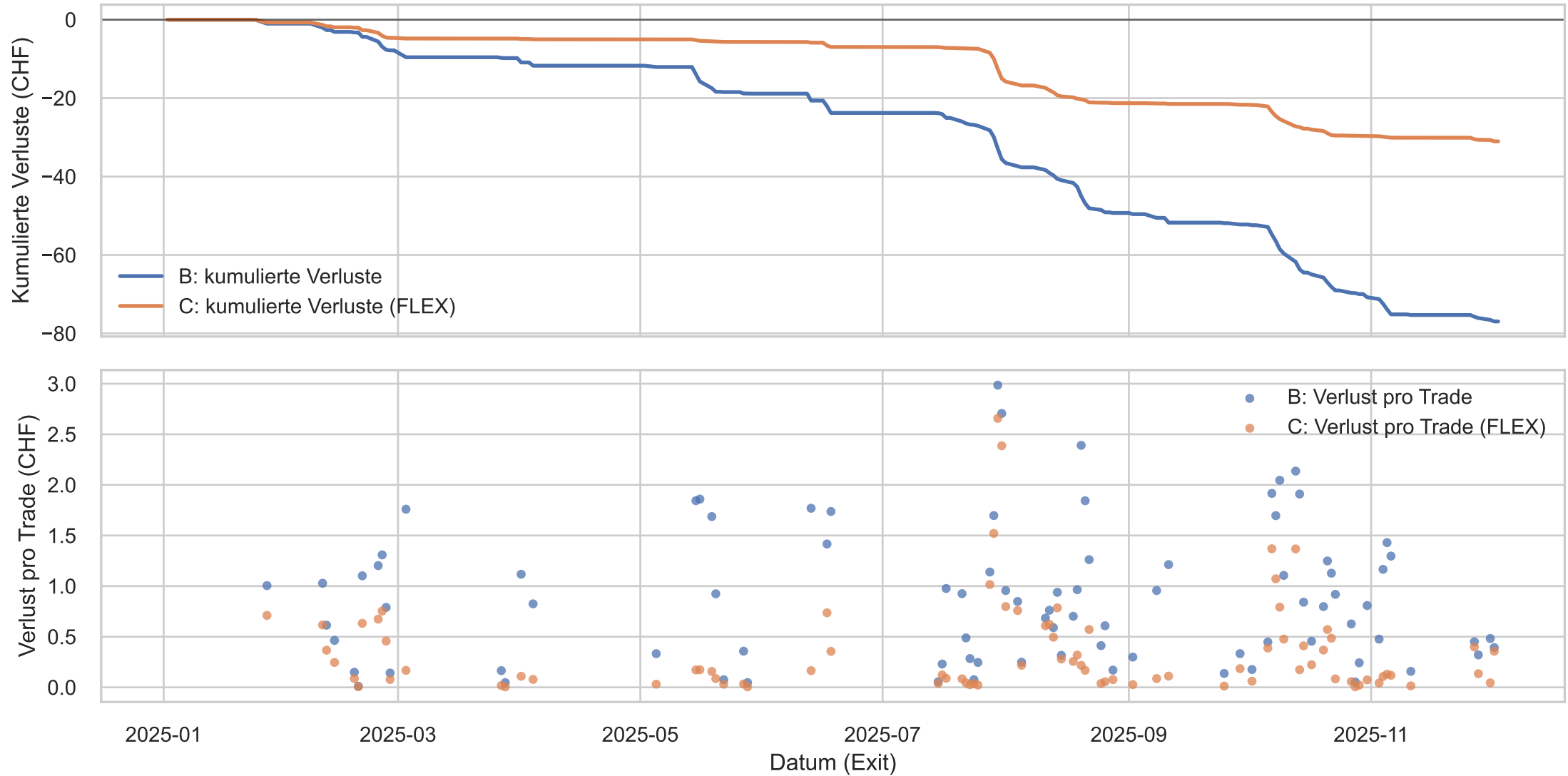
Variante 3: Strategie B vs C – Kapitalverlauf (Hebel 20, Variante 3, Test-Split)



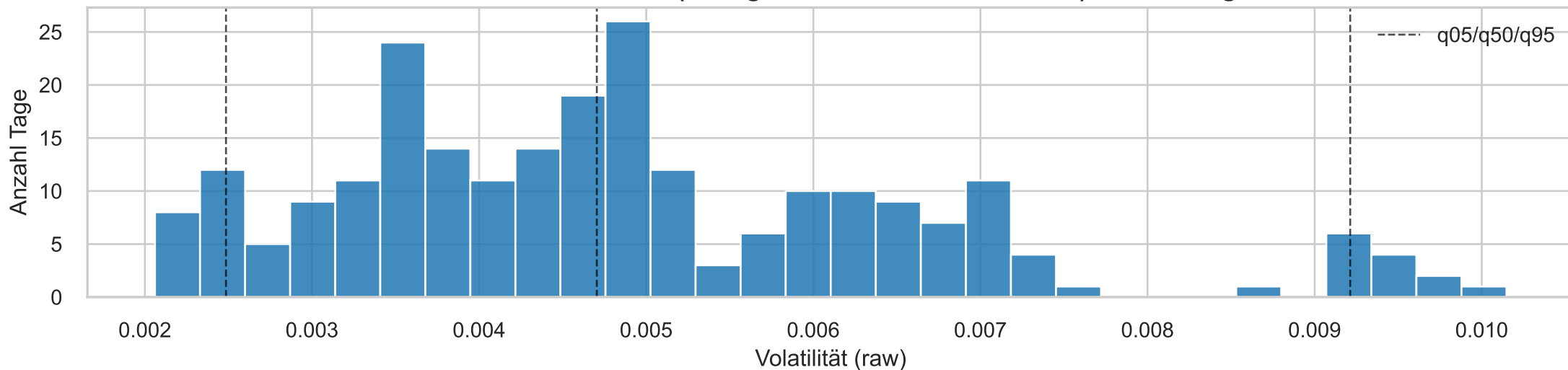
Variante 3: Einsatz pro Trade – Strategie B vs C (Variante 3)



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



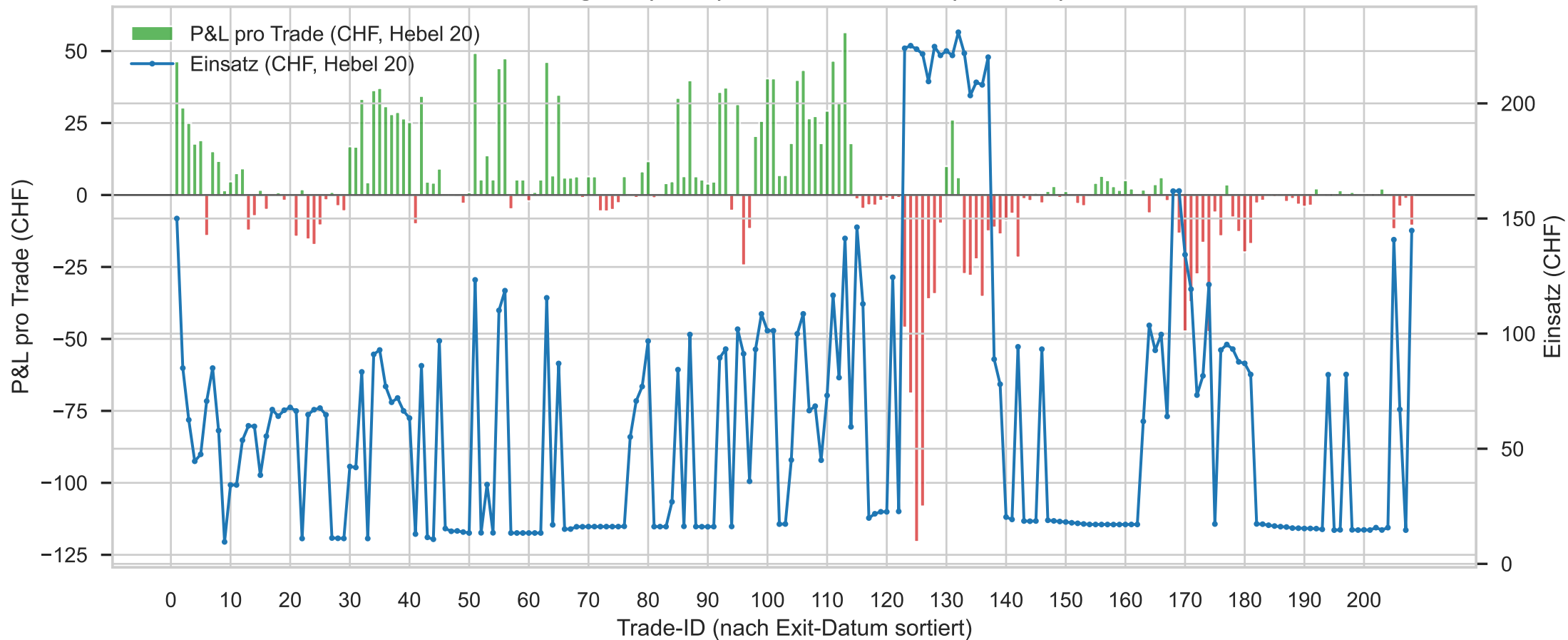
Varianze 3: Volatilität (rolling 14d std der Close>Returns) – Verteilung



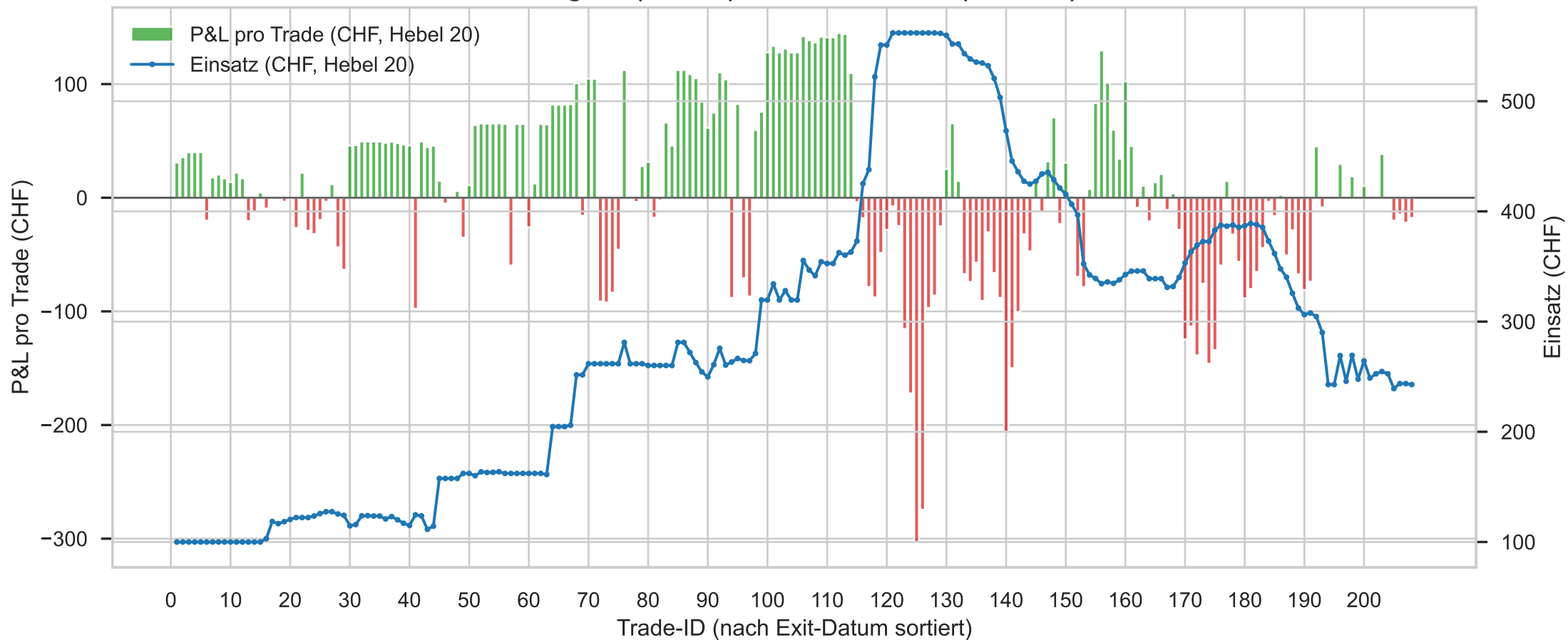
Varianze 3: Volatilität – Normalisiert (q05..q95 -> 0..1)



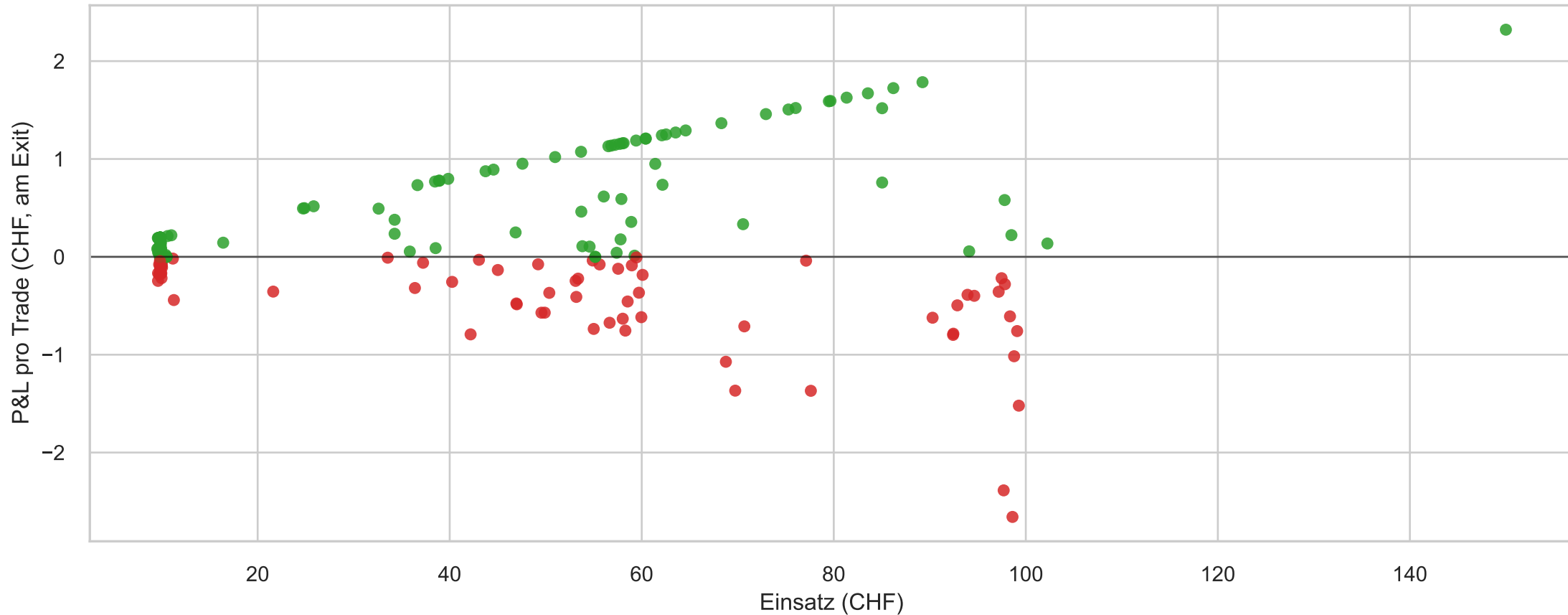
Variente 3: Strategie C (FLEX) – Trade-ID vs P&L (Hebel 20) und Einsatz



**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 1/7)

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	0.938	0.381	0
2	2025-01-03	2025-01-24	85.04	1.52	0.567	0.532	0.399	1
3	2025-01-10	2025-01-24	62.54	1.25	0.417	0.783	0.277	5
4	2025-01-13	2025-01-24	44.56	0.89	0.297	0.587	0.277	5
5	2025-01-17	2025-01-24	47.58	0.95	0.317	0.442	0.334	5
6	2025-01-06	2025-01-27	70.69	-0.71	0.471	0.430	0.475	2
7	2025-01-07	2025-01-28	85.04	0.76	0.567	0.532	0.489	3
8	2025-01-08	2025-01-29	57.88	0.59	0.386	0.487	0.316	4
9	2025-01-09	2025-01-30	9.54	0.08	0.064	0.314	0.315	5
10	2025-01-14	2025-02-04	34.26	0.24	0.228	0.393	0.342	5
11	2025-01-15	2025-02-05	34.26	0.38	0.228	0.393	0.341	5
12	2025-01-16	2025-02-06	53.71	0.46	0.358	0.518	0.335	5
13	2025-01-20	2025-02-10	59.96	-0.62	0.400	0.645	0.548	5
14	2025-01-21	2025-02-11	59.71	-0.37	0.398	0.591	0.521	5
15	2025-01-22	2025-02-12	38.53	0.09	0.257	0.405	0.430	5
16	2025-01-23	2025-02-13	53.12	-0.25	0.353	0.478	0.412	5
17	2025-01-24	2025-02-14	59.25	0.01	0.392	0.637	0.409	5
18	2025-01-27	2025-02-17	57.39	0.04	0.380	0.609	0.375	5
19	2025-01-28	2025-02-18	58.97	-0.09	0.390	0.553	0.416	5
20	2025-01-29	2025-02-19	59.45	-0.01	0.393	0.609	0.413	5
21	2025-01-30	2025-02-20	58.02	-0.63	0.384	0.658	0.383	5
22	2025-01-31	2025-02-21	9.62	0.09	0.064	0.142	0.393	5
23	2025-02-03	2025-02-24	56.65	-0.67	0.375	0.712	0.362	5
24	2025-02-04	2025-02-25	58.30	-0.75	0.386	0.767	0.366	5
25	2025-02-05	2025-02-26	58.53	-0.46	0.387	0.762	0.369	5
26	2025-02-06	2025-02-27	55.61	-0.08	0.368	0.782	0.366	5
27	2025-02-07	2025-02-28	9.63	0.04	0.064	0.430	0.149	5
28	2025-02-10	2025-03-03	9.63	-0.17	0.064	0.629	0.146	5
29	2025-02-11	2025-03-04	9.62	-0.25	0.064	0.231	0.197	5
30	2025-02-27	2025-03-04	38.87	0.78	0.258	0.858	0.329	5
31	2025-02-28	2025-03-04	38.47	0.77	0.255	0.854	0.330	5
32	2025-02-14	2025-03-05	72.93	1.46	0.483	1.000	0.223	5

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

Variante 3: Strategie C (FLEX) – Trade Ledger (Seite 2/7)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
33	2025-02-17	2025-03-05	9.62	0.19	0.064	0.348	0.168	5
34	2025-02-18	2025-03-05	79.66	1.59	0.527	0.959	0.191	5
35	2025-02-19	2025-03-05	81.34	1.63	0.538	0.942	0.182	5
36	2025-02-20	2025-03-05	68.30	1.37	0.452	1.000	0.241	5
37	2025-02-21	2025-03-05	62.10	1.24	0.411	1.000	0.264	5
38	2025-02-24	2025-03-05	64.58	1.29	0.428	1.000	0.255	5
39	2025-02-25	2025-03-05	60.43	1.21	0.401	1.000	0.269	5
40	2025-02-26	2025-03-05	58.11	1.16	0.385	1.000	0.276	5
41	2025-02-12	2025-03-05	11.27	-0.44	0.075	0.533	0.203	5
42	2025-02-13	2025-03-05	75.28	1.51	0.498	1.000	0.212	5
43	2025-03-03	2025-03-05	10.62	0.21	0.070	0.849	0.421	5
44	2025-03-04	2025-03-11	9.61	0.19	0.064	1.000	0.563	5
45	2025-03-05	2025-03-26	70.55	0.33	0.462	0.644	0.687	1
46	2025-03-06	2025-03-27	11.17	-0.02	0.073	0.996	0.694	2
47	2025-03-07	2025-03-28	10.31	-0.00	0.067	0.227	0.693	3
48	2025-03-10	2025-03-31	10.42	0.02	0.068	1.000	0.666	4
49	2025-03-11	2025-04-01	10.04	-0.11	0.066	0.157	0.657	4
50	2025-03-12	2025-04-02	9.74	0.03	0.064	0.000	0.663	5
51	2025-04-01	2025-04-03	89.24	1.78	0.584	0.907	0.140	5
52	2025-03-31	2025-04-03	9.74	0.19	0.064	0.553	0.142	5
53	2025-03-28	2025-04-03	24.87	0.50	0.163	0.535	0.223	5
54	2025-03-27	2025-04-03	9.74	0.19	0.064	0.003	0.211	5
55	2025-03-26	2025-04-03	79.49	1.59	0.520	1.000	0.198	5
56	2025-03-25	2025-04-03	86.20	1.72	0.564	1.000	0.160	5
57	2025-03-13	2025-04-03	9.74	-0.18	0.064	0.225	0.653	5
58	2025-03-21	2025-04-03	9.74	0.19	0.064	0.179	0.560	5
59	2025-03-24	2025-04-03	9.74	0.19	0.064	0.241	0.436	5
60	2025-03-14	2025-04-04	9.74	-0.08	0.064	0.000	0.650	5
61	2025-03-19	2025-04-09	9.74	0.04	0.064	0.000	0.549	5
62	2025-03-20	2025-04-10	9.74	0.19	0.064	0.195	0.579	5
63	2025-04-02	2025-04-10	83.55	1.67	0.547	1.000	0.176	5
64	2025-04-04	2025-04-10	11.01	0.22	0.072	0.346	0.612	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.

Variante 3: Strategie C (FLEX) – Trade Ledger (Seite 3/7)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
65	2025-04-07	2025-04-10	56.53	1.13	0.368	0.444	0.630	4
66	2025-04-08	2025-04-10	9.81	0.20	0.064	0.000	0.633	5
67	2025-04-09	2025-04-10	9.81	0.20	0.064	0.283	0.612	5
68	2025-04-15	2025-04-21	9.84	0.20	0.064	0.000	1.000	1
69	2025-04-14	2025-05-05	9.84	-0.03	0.064	0.000	1.000	0
70	2025-04-23	2025-05-12	9.85	0.20	0.064	1.000	1.000	2
71	2025-04-22	2025-05-12	9.85	0.20	0.064	0.621	1.000	1
72	2025-04-24	2025-05-15	9.85	-0.17	0.064	0.570	1.000	3
73	2025-04-25	2025-05-16	9.85	-0.17	0.064	0.937	1.000	4
74	2025-04-28	2025-05-19	9.85	-0.16	0.064	0.832	1.000	5
75	2025-04-29	2025-05-20	9.85	-0.09	0.064	0.504	1.000	5
76	2025-05-12	2025-05-21	9.85	0.20	0.064	1.000	0.513	5
77	2025-04-30	2025-05-21	33.55	-0.01	0.217	0.824	0.749	5
78	2025-05-01	2025-05-22	43.05	-0.03	0.279	0.807	0.588	5
79	2025-05-02	2025-05-23	46.86	0.25	0.304	0.797	0.590	5
80	2025-05-05	2025-05-26	58.91	0.36	0.382	0.521	0.559	5
81	2025-05-06	2025-05-27	9.85	-0.03	0.064	0.000	0.477	5
82	2025-05-07	2025-05-28	9.85	-0.00	0.064	0.000	0.504	5
83	2025-05-08	2025-05-29	9.85	0.13	0.064	0.863	0.525	5
84	2025-05-09	2025-05-30	16.41	0.14	0.106	0.848	0.386	5
85	2025-05-13	2025-06-02	50.98	1.02	0.330	0.783	0.558	5
86	2025-05-14	2025-06-02	9.85	0.20	0.064	1.000	0.506	5
87	2025-05-15	2025-06-02	60.40	1.21	0.391	0.546	0.512	5
88	2025-05-16	2025-06-02	9.85	0.20	0.064	1.000	0.477	5
89	2025-05-19	2025-06-09	9.84	0.16	0.064	0.909	0.530	5
90	2025-05-20	2025-06-10	9.84	0.12	0.064	0.852	0.536	5
91	2025-05-21	2025-06-11	9.85	0.14	0.064	0.340	0.537	5
92	2025-05-30	2025-06-12	53.68	1.07	0.348	0.670	0.317	5
93	2025-05-22	2025-06-12	56.83	1.14	0.368	0.496	0.552	5
94	2025-05-23	2025-06-13	9.85	-0.16	0.064	0.034	0.597	5
95	2025-05-26	2025-06-16	61.41	0.95	0.398	0.624	0.582	5
96	2025-05-27	2025-06-17	55.00	-0.74	0.356	0.478	0.567	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 4/7)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
97	2025-05-28	2025-06-18	21.62	-0.36	0.140	0.367	0.537	5
98	2025-05-29	2025-06-19	56.05	0.62	0.363	0.759	0.569	5
99	2025-06-02	2025-06-23	62.16	0.74	0.401	0.763	0.300	5
100	2025-06-03	2025-06-24	57.98	1.16	0.374	0.707	0.356	5
101	2025-06-10	2025-06-25	57.70	1.15	0.372	0.728	0.335	5
102	2025-06-06	2025-06-25	9.88	0.20	0.064	0.347	0.357	5
103	2025-06-09	2025-06-25	9.88	0.20	0.064	0.328	0.346	5
104	2025-06-04	2025-06-25	25.83	0.52	0.167	1.000	0.362	5
105	2025-06-05	2025-06-26	57.21	1.14	0.369	0.548	0.347	5
106	2025-06-17	2025-06-27	59.41	1.19	0.383	0.764	0.374	5
107	2025-06-18	2025-06-27	36.64	0.73	0.236	1.000	0.338	5
108	2025-06-11	2025-06-30	38.93	0.78	0.251	0.865	0.333	5
109	2025-06-13	2025-06-30	24.72	0.49	0.159	1.000	0.364	5
110	2025-06-19	2025-06-30	39.85	0.80	0.257	1.000	0.331	5
111	2025-06-20	2025-06-30	63.53	1.27	0.409	1.000	0.267	5
112	2025-06-16	2025-07-01	43.74	0.87	0.281	1.000	0.322	5
113	2025-06-23	2025-07-01	76.03	1.52	0.489	1.000	0.221	5
114	2025-06-12	2025-07-03	32.59	0.49	0.210	1.000	0.347	5
115	2025-06-24	2025-07-15	77.12	-0.04	0.496	1.000	0.217	5
116	2025-06-25	2025-07-16	57.54	-0.12	0.369	0.785	0.228	5
117	2025-06-26	2025-07-17	9.96	-0.09	0.064	0.681	0.181	5
118	2025-06-30	2025-07-21	10.02	-0.08	0.064	0.497	0.200	5
119	2025-07-01	2025-07-22	10.04	-0.04	0.064	0.497	0.180	5
120	2025-07-02	2025-07-23	10.04	-0.03	0.064	0.491	0.119	5
121	2025-07-03	2025-07-24	54.90	-0.04	0.349	0.793	0.132	5
122	2025-07-04	2025-07-25	10.05	-0.02	0.064	0.277	0.132	5
123	2025-07-07	2025-07-28	98.78	-1.02	0.628	1.000	0.088	5
124	2025-07-08	2025-07-29	99.28	-1.52	0.631	1.000	0.082	5
125	2025-07-09	2025-07-30	98.61	-2.66	0.627	1.000	0.089	5
126	2025-07-10	2025-07-31	97.70	-2.39	0.621	1.000	0.099	5
127	2025-07-11	2025-08-01	92.42	-0.80	0.588	0.900	0.082	5
128	2025-07-14	2025-08-04	99.10	-0.76	0.630	1.000	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 5/7)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
129	2025-07-15	2025-08-05	97.48	-0.22	0.620	1.000	0.101	5
130	2025-07-16	2025-08-06	98.50	0.22	0.626	1.000	0.090	5
131	2025-07-17	2025-08-07	97.79	0.58	0.622	1.000	0.098	5
132	2025-07-18	2025-08-08	102.25	0.14	0.650	1.000	0.026	5
133	2025-07-21	2025-08-11	98.35	-0.61	0.625	1.000	0.092	5
134	2025-07-22	2025-08-12	90.29	-0.62	0.574	1.000	0.156	5
135	2025-07-23	2025-08-13	92.87	-0.50	0.591	1.000	0.139	5
136	2025-07-24	2025-08-14	92.45	-0.79	0.588	1.000	0.142	5
137	2025-07-25	2025-08-15	97.82	-0.28	0.622	1.000	0.097	5
138	2025-07-28	2025-08-18	40.25	-0.26	0.256	0.985	0.331	5
139	2025-07-29	2025-08-19	36.38	-0.32	0.232	1.000	0.340	5
140	2025-07-30	2025-08-20	9.99	-0.22	0.064	1.000	0.471	5
141	2025-07-31	2025-08-21	9.97	-0.17	0.064	1.000	0.479	5
142	2025-08-01	2025-08-22	49.56	-0.57	0.318	0.743	0.711	5
143	2025-08-04	2025-08-25	9.95	-0.04	0.064	0.898	0.692	5
144	2025-08-05	2025-08-26	9.95	-0.06	0.064	0.999	0.685	5
145	2025-08-06	2025-08-27	9.95	0.02	0.064	1.000	0.717	5
146	2025-08-07	2025-08-28	49.21	-0.08	0.316	0.688	0.713	5
147	2025-08-08	2025-08-29	9.96	0.04	0.064	0.000	0.693	5
148	2025-08-11	2025-09-01	9.95	0.08	0.064	0.163	0.664	5
149	2025-08-12	2025-09-02	9.94	-0.03	0.064	0.000	0.687	5
150	2025-08-13	2025-09-03	9.94	0.04	0.064	0.049	0.693	5
151	2025-08-14	2025-09-04	9.93	0.00	0.064	0.000	0.709	5
152	2025-08-18	2025-09-08	9.93	-0.09	0.064	0.049	0.586	5
153	2025-08-21	2025-09-11	9.92	-0.11	0.064	0.067	0.175	5
154	2025-08-22	2025-09-12	9.91	0.01	0.064	0.267	0.296	5
155	2025-08-25	2025-09-15	9.91	0.12	0.064	0.190	0.400	5
156	2025-08-26	2025-09-16	9.91	0.19	0.064	0.212	0.345	5
157	2025-08-27	2025-09-17	9.91	0.15	0.064	0.076	0.345	5
158	2025-08-28	2025-09-18	9.91	0.09	0.064	0.121	0.357	5
159	2025-08-29	2025-09-19	9.91	0.05	0.064	0.205	0.349	5
160	2025-09-02	2025-09-23	9.91	0.15	0.064	0.000	0.362	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 6/7)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
161	2025-09-03	2025-09-24	9.91	0.07	0.064	0.000	0.340	5
162	2025-09-04	2025-09-25	9.91	-0.01	0.064	0.062	0.307	5
163	2025-09-05	2025-09-26	35.85	0.05	0.231	0.393	0.328	5
164	2025-09-08	2025-09-29	60.09	-0.18	0.387	0.737	0.338	5
165	2025-09-09	2025-09-30	53.82	0.11	0.347	0.466	0.368	5
166	2025-09-10	2025-10-01	57.80	0.18	0.372	0.614	0.351	5
167	2025-09-11	2025-10-02	37.23	-0.06	0.240	0.482	0.247	5
168	2025-09-12	2025-10-03	94.10	0.06	0.606	1.000	0.117	5
169	2025-09-15	2025-10-06	93.93	-0.39	0.605	1.000	0.119	5
170	2025-09-16	2025-10-07	77.61	-1.37	0.500	1.000	0.214	5
171	2025-09-17	2025-10-08	68.76	-1.07	0.443	1.000	0.249	5
172	2025-09-18	2025-10-09	42.18	-0.79	0.271	0.511	0.261	5
173	2025-09-19	2025-10-10	46.95	-0.48	0.302	0.665	0.278	5
174	2025-09-22	2025-10-13	69.74	-1.37	0.449	1.000	0.246	5
175	2025-09-23	2025-10-14	9.92	-0.17	0.064	0.094	0.245	5
176	2025-09-24	2025-10-15	53.19	-0.41	0.342	0.560	0.311	5
177	2025-09-25	2025-10-16	54.57	0.10	0.351	0.699	0.321	5
178	2025-09-26	2025-10-17	53.37	-0.22	0.343	0.541	0.312	5
179	2025-09-29	2025-10-20	50.37	-0.37	0.324	0.444	0.296	5
180	2025-09-30	2025-10-21	49.90	-0.57	0.321	0.442	0.293	5
181	2025-10-01	2025-10-22	46.99	-0.49	0.302	0.511	0.278	5
182	2025-10-02	2025-10-23	9.92	-0.08	0.064	0.098	0.280	5
183	2025-10-06	2025-10-27	9.92	-0.06	0.064	0.110	0.154	5
184	2025-10-07	2025-10-28	9.90	-0.00	0.064	0.000	0.156	5
185	2025-10-08	2025-10-29	9.89	-0.02	0.064	0.299	0.157	5
186	2025-10-09	2025-10-30	9.88	0.00	0.064	0.241	0.177	5
187	2025-10-10	2025-10-31	9.88	-0.07	0.064	0.248	0.178	5
188	2025-10-13	2025-11-03	9.86	-0.04	0.064	0.215	0.186	5
189	2025-10-14	2025-11-04	9.86	-0.11	0.064	0.121	0.170	5
190	2025-10-15	2025-11-05	9.86	-0.13	0.064	0.004	0.141	5
191	2025-10-16	2025-11-06	9.86	-0.12	0.064	0.446	0.146	5
192	2025-10-17	2025-11-07	9.86	0.07	0.064	0.700	0.149	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 7/7)

trade_id	entry	exit	stake	pnl	risk	sig_conf	vol	open_tr
193	2025-10-21	2025-11-11	9.85	-0.01	0.064	0.000	0.161	5
194	2025-11-13	2025-11-13	55.16	0.00	0.358	0.797	0.029	5
195	2025-11-14	2025-11-14	9.83	0.00	0.064	0.501	0.025	5
196	2025-10-29	2025-11-19	9.84	0.05	0.064	0.000	0.093	5
197	2025-11-19	2025-11-19	55.16	0.00	0.358	0.797	0.011	5
198	2025-10-30	2025-11-20	9.84	0.03	0.064	0.000	0.058	5
199	2025-11-20	2025-11-20	9.84	0.00	0.064	0.235	0.000	5
200	2025-10-31	2025-11-21	9.84	0.02	0.064	0.000	0.033	5
201	2025-11-21	2025-11-21	9.84	0.00	0.064	0.710	0.000	5
202	2025-11-25	2025-11-25	10.52	0.00	0.068	0.625	0.003	4
203	2025-11-04	2025-11-25	9.84	0.07	0.064	0.507	0.000	5
204	2025-11-26	2025-11-26	10.52	0.00	0.068	0.682	0.000	4
205	2025-11-06	2025-11-27	94.63	-0.40	0.614	0.927	0.004	5
206	2025-11-07	2025-11-28	45.01	-0.13	0.292	0.778	0.013	5
207	2025-11-10	2025-12-01	9.83	-0.04	0.064	0.000	0.000	5
208	2025-11-11	2025-12-02	97.17	-0.36	0.630	0.948	0.000	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	0.42495112084449466
neutral	down	-0.4064759963687795
up	neutral	0.0
up	up	1.8612268068654818
up	down	-1.2049895716317403
down	neutral	0.0
down	up	-0.9459876902369043
down	down	0.48619830449984025

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



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

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	29	0.0
neutral	up	105	44.61986768867194
neutral	down	43	-17.47846784385752
up	neutral	2	0.0
up	up	34	63.28171143342638
up	down	8	-9.639916573053922
down	neutral	1	0.0
down	up	14	-13.24382766331666
down	down	4	1.944793217999361

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)

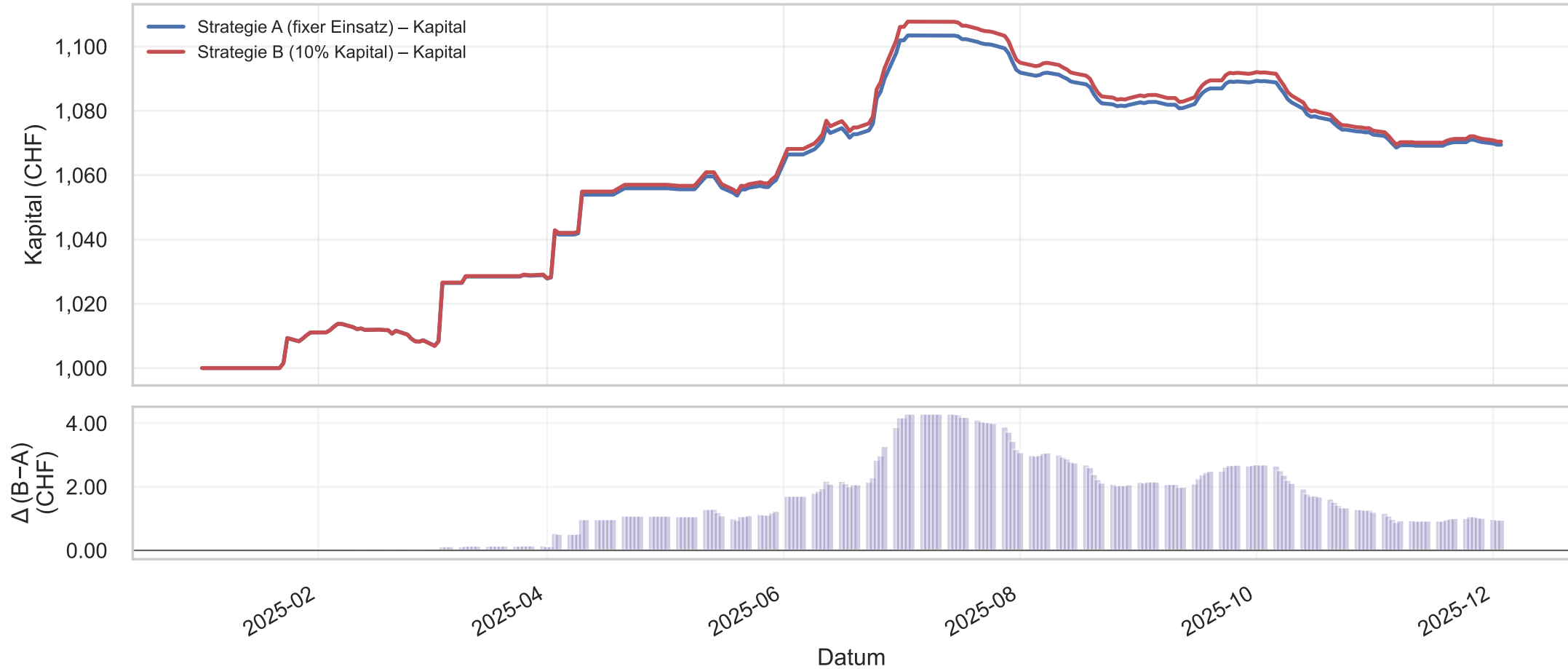


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

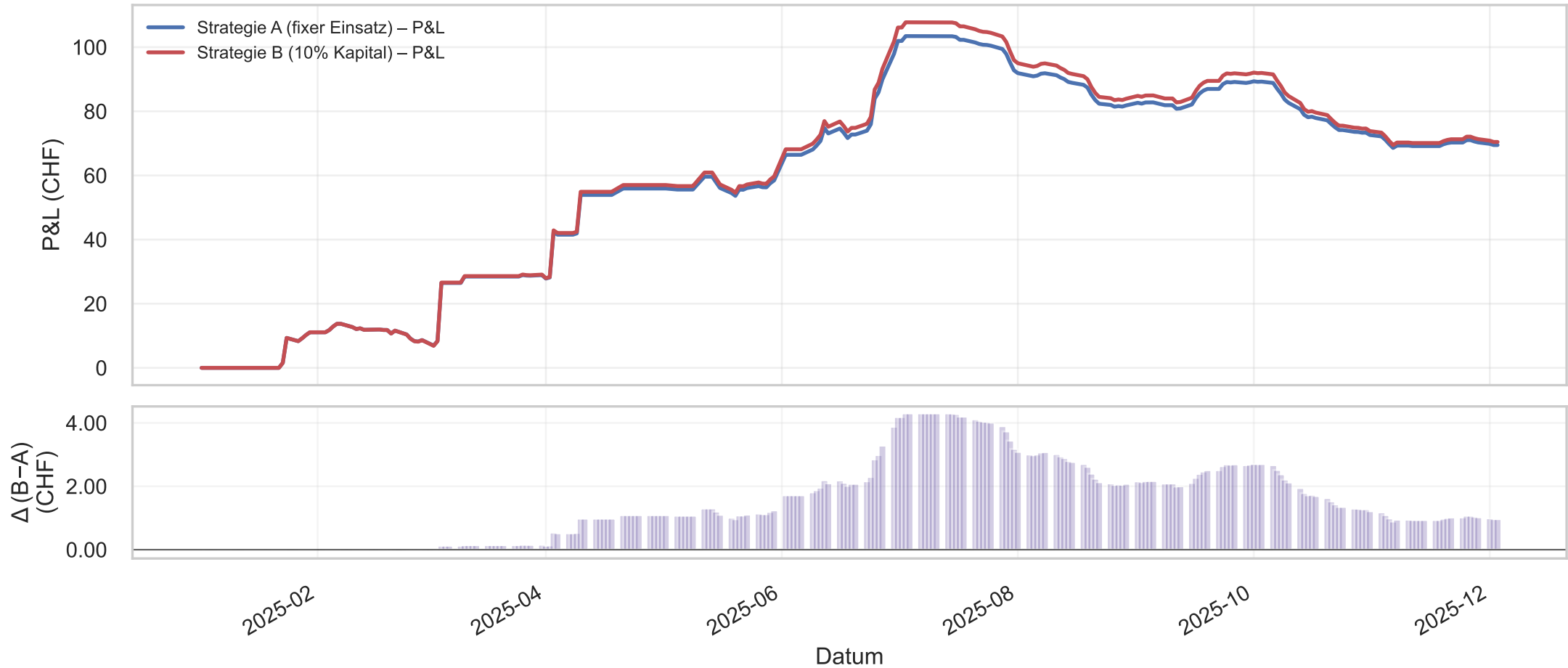


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

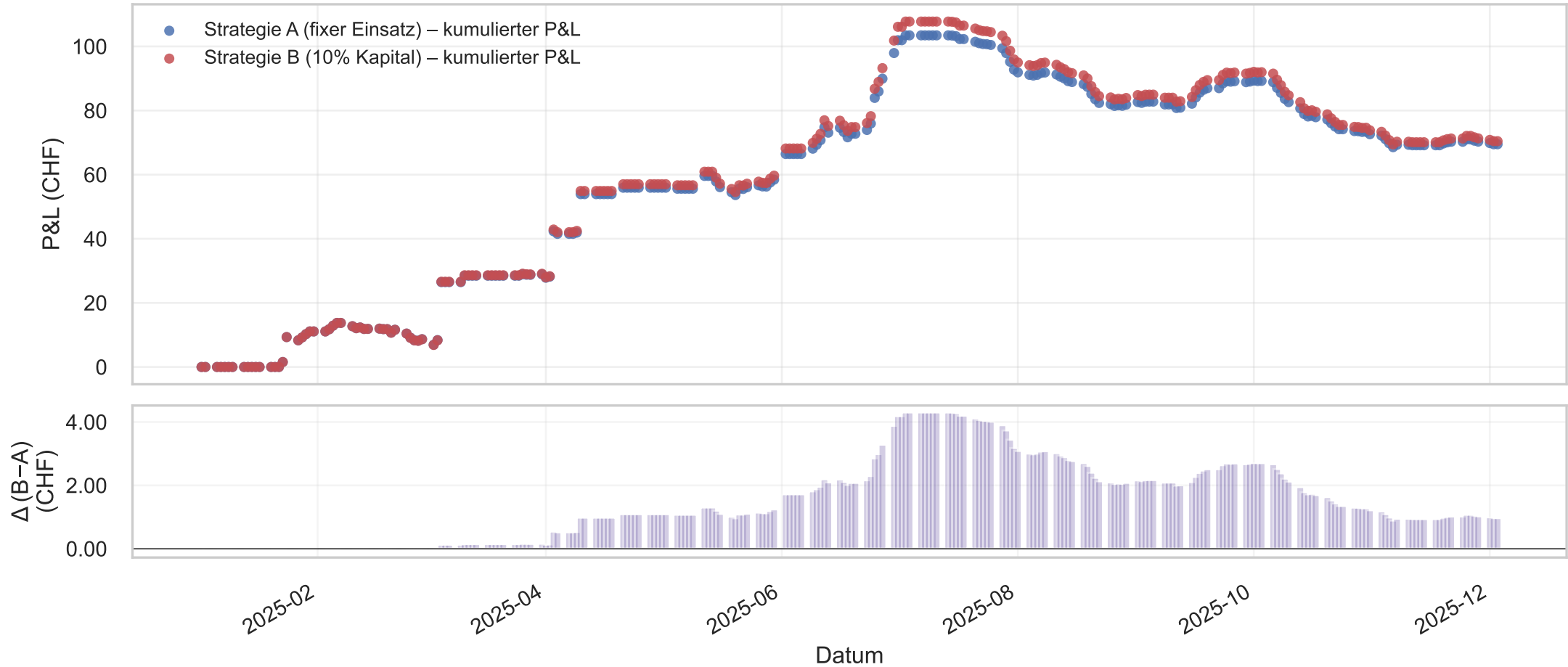


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

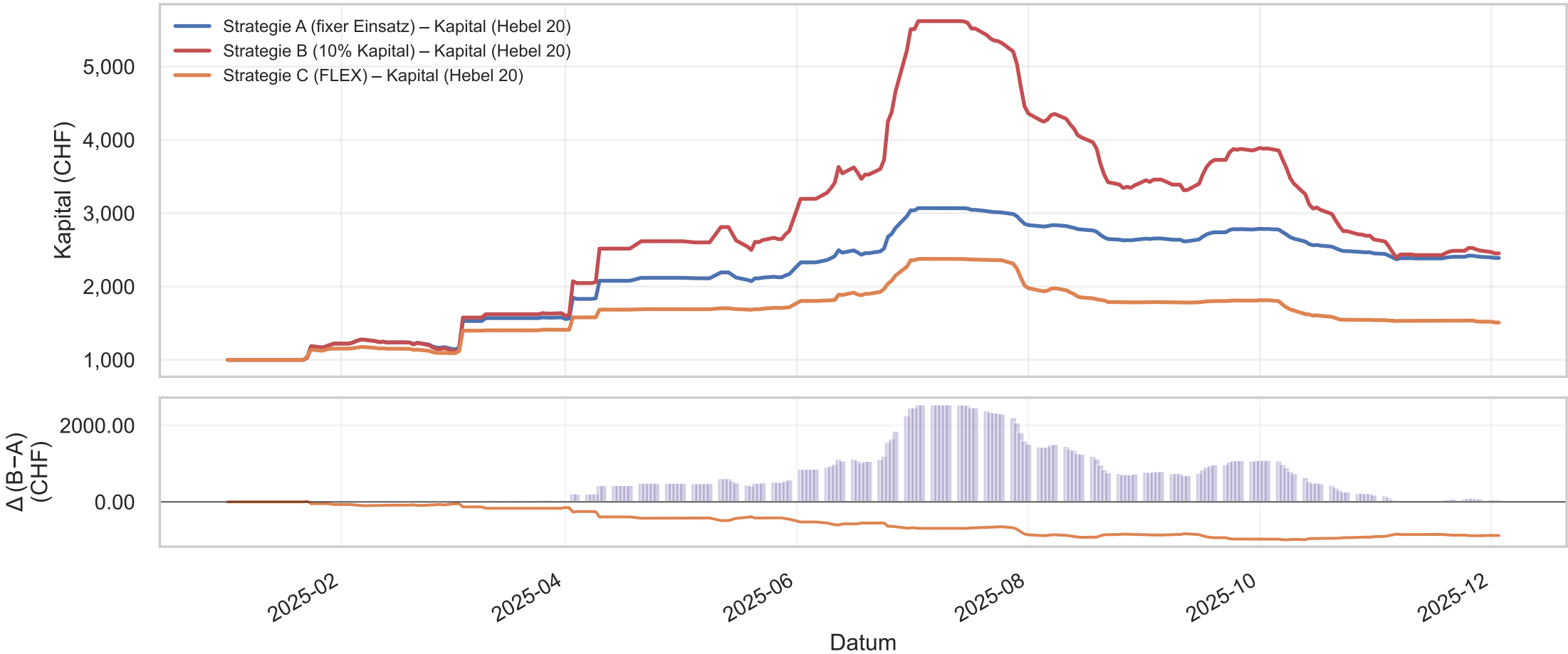


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

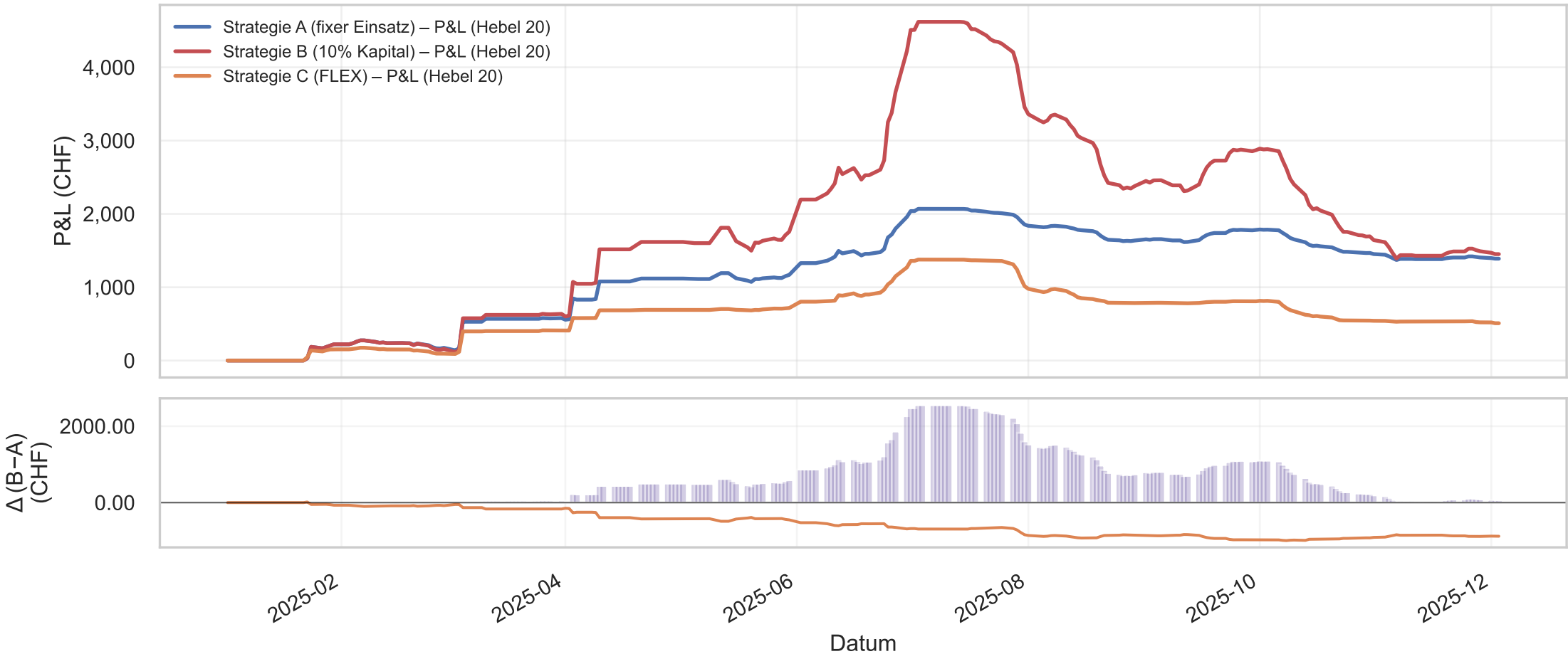


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

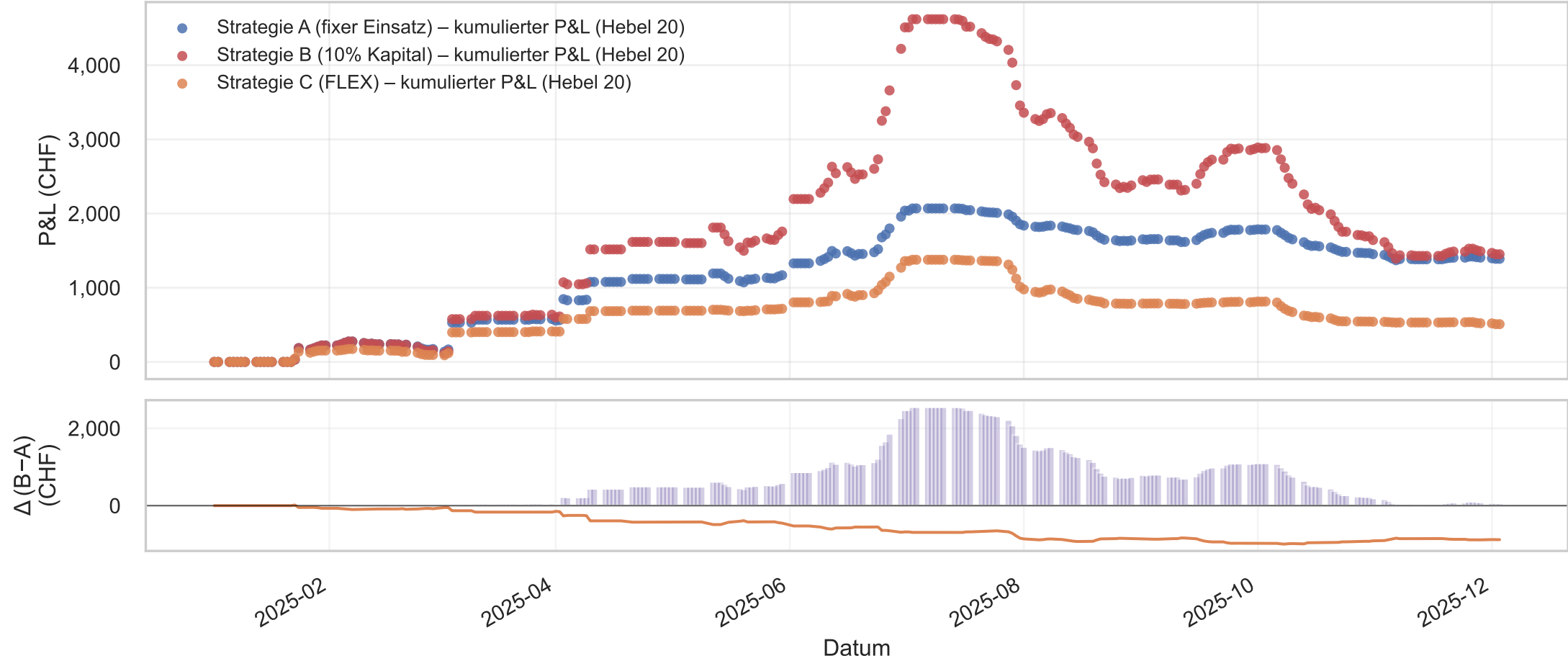
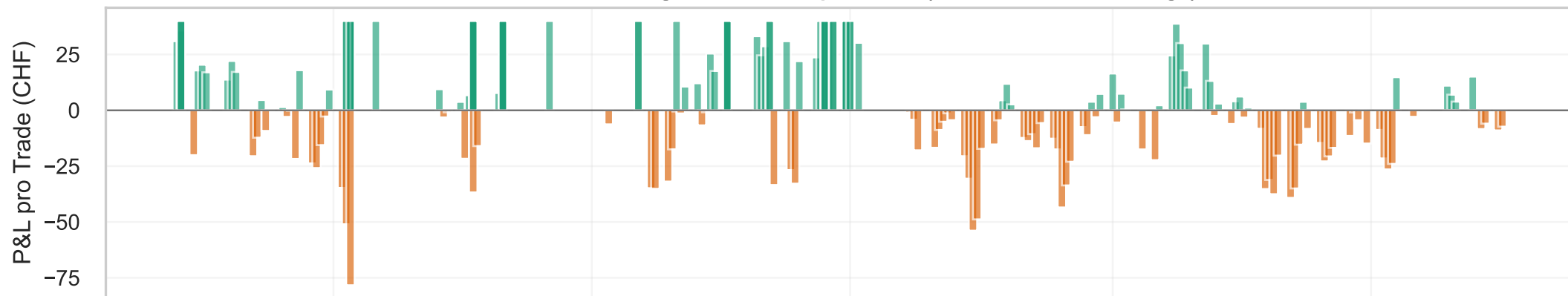
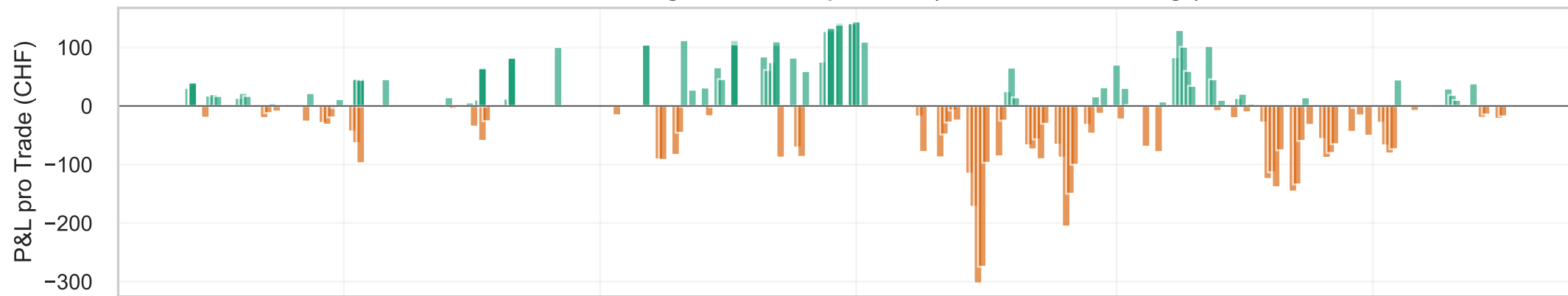


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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



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



2025-03

2025-05

2025-07

2025-09

2025-11

Datum



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

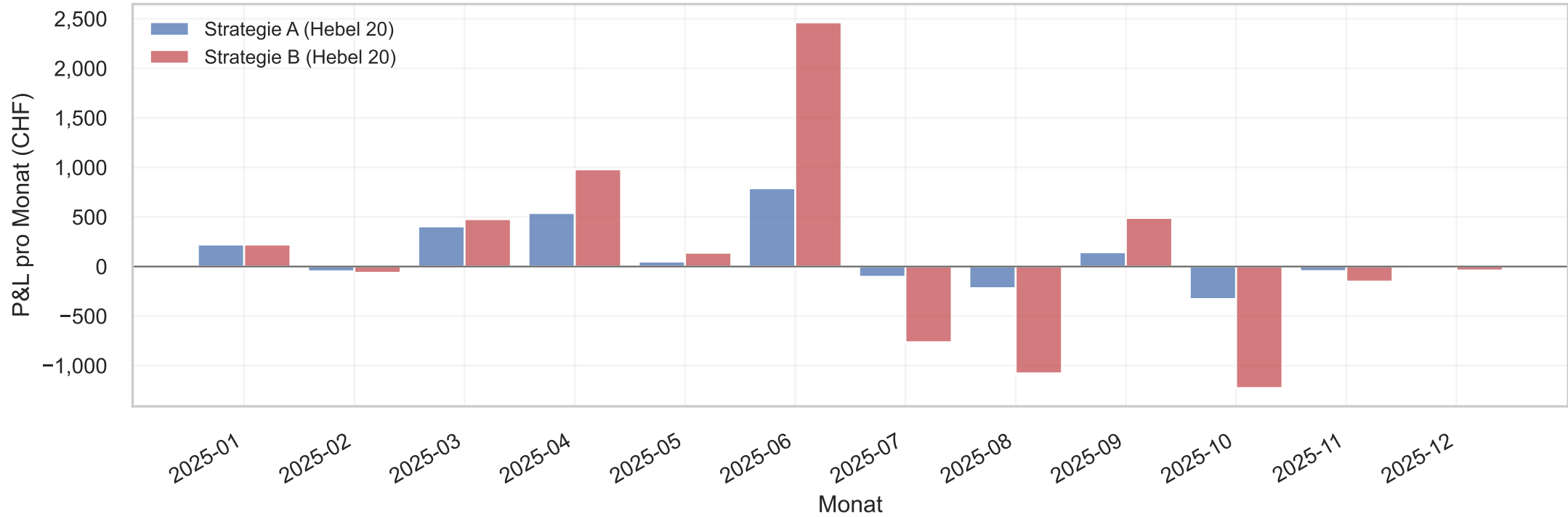


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

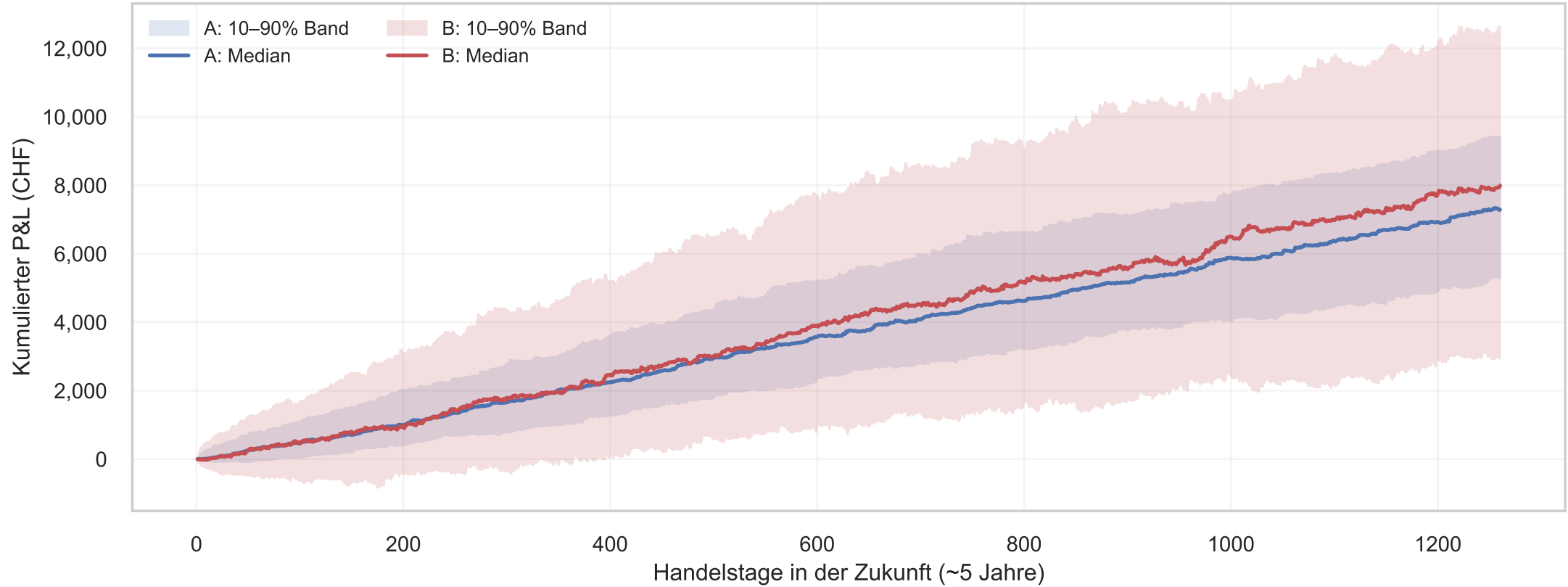


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

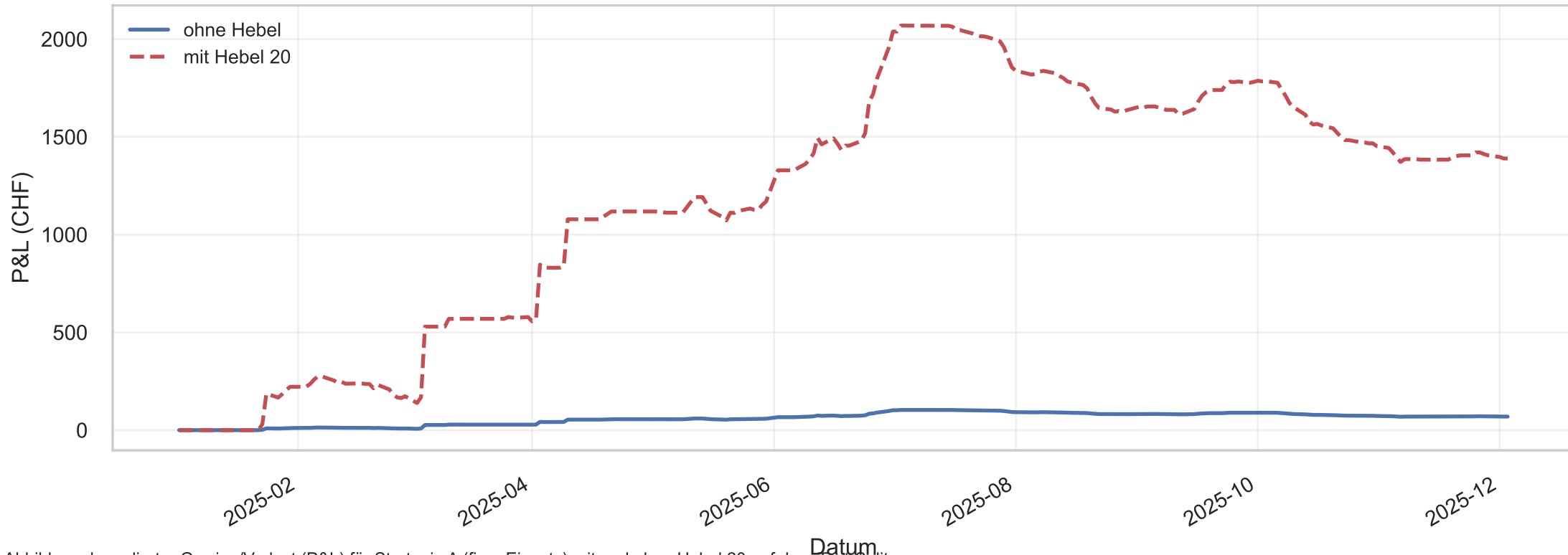


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

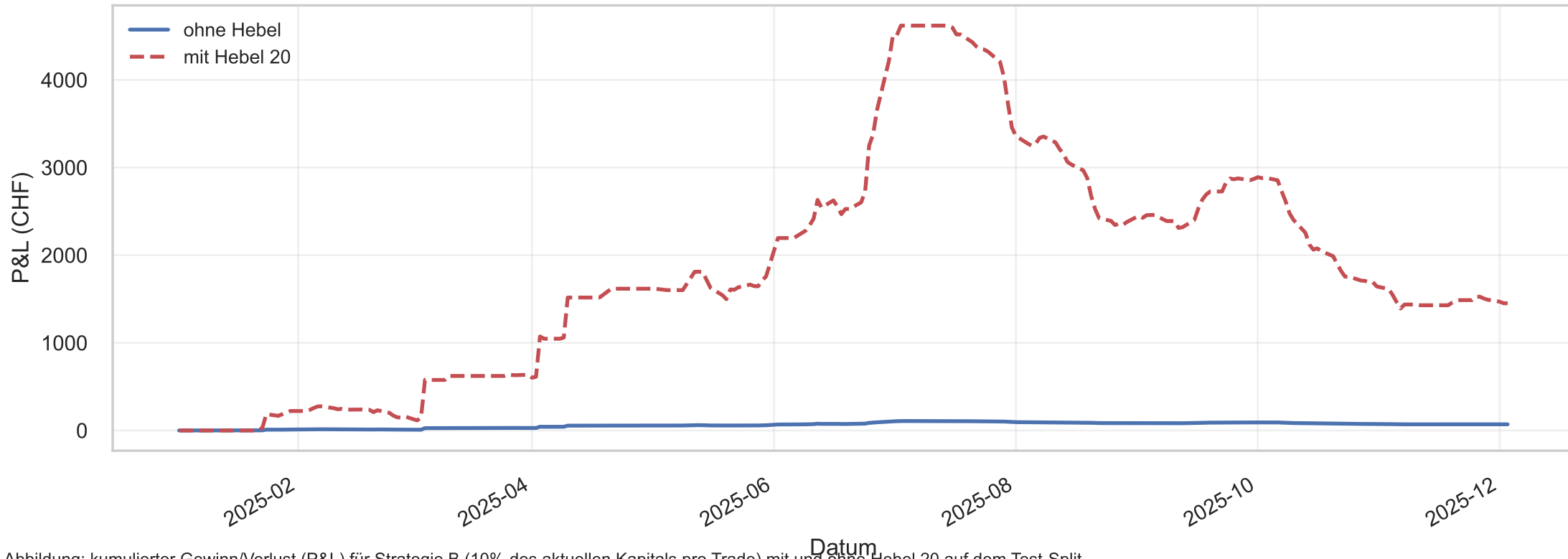


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# 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	42
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	31 / 11
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	4 / 38
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	-8.60
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	-172.05
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	991.43
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	991.43
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	838.98
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	838.98
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	-0.400000000000000013
neutral	down	-0.4
up	neutral	0.0
up	up	1.649401301152926
up	down	-0.40000000000000001
down	neutral	0.0
down	up	-0.4
down	down	0.0

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

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

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	146	0.0
neutral	up	23	-9.2000000000000003
neutral	down	8	-3.2
up	neutral	37	0.0
up	up	4	6.597605204611704
up	down	3	-1.2000000000000002
down	neutral	15	0.0
down	up	4	-1.6
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)

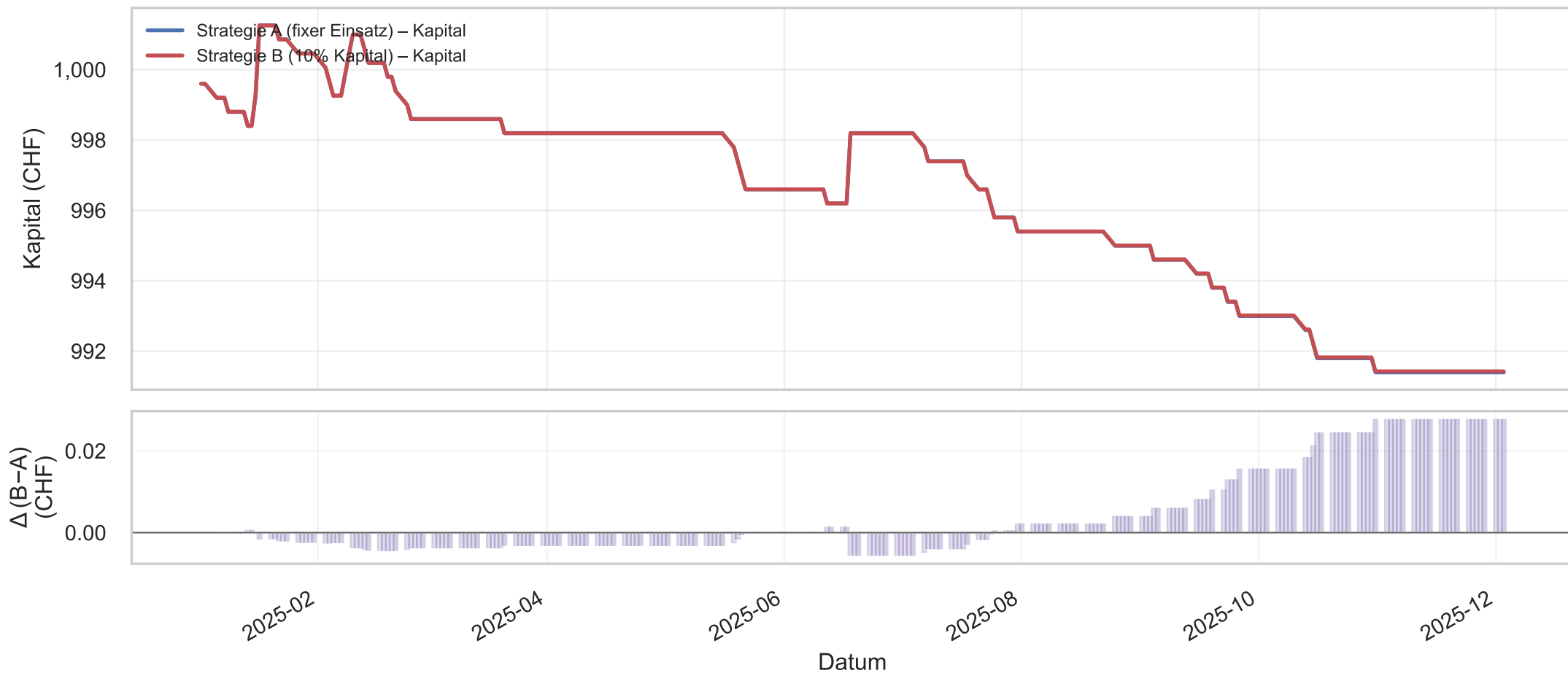


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

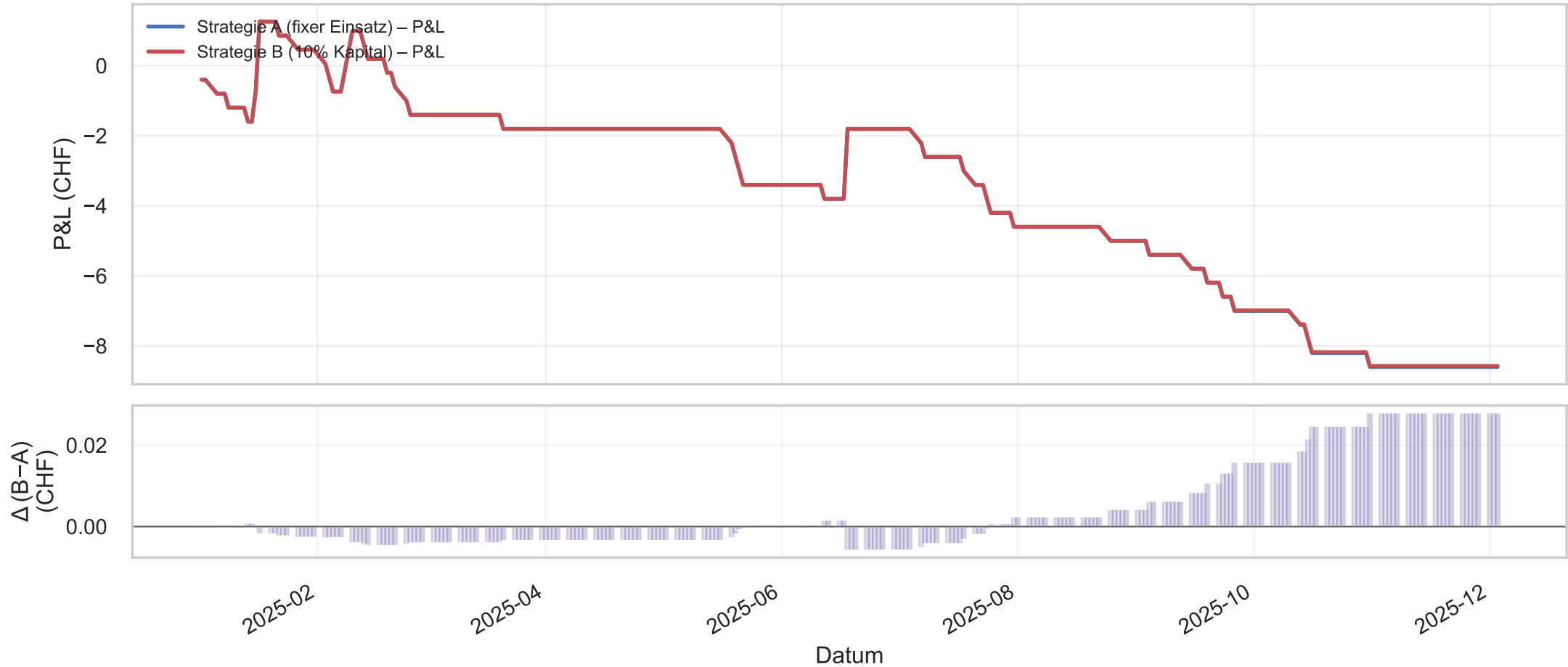


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

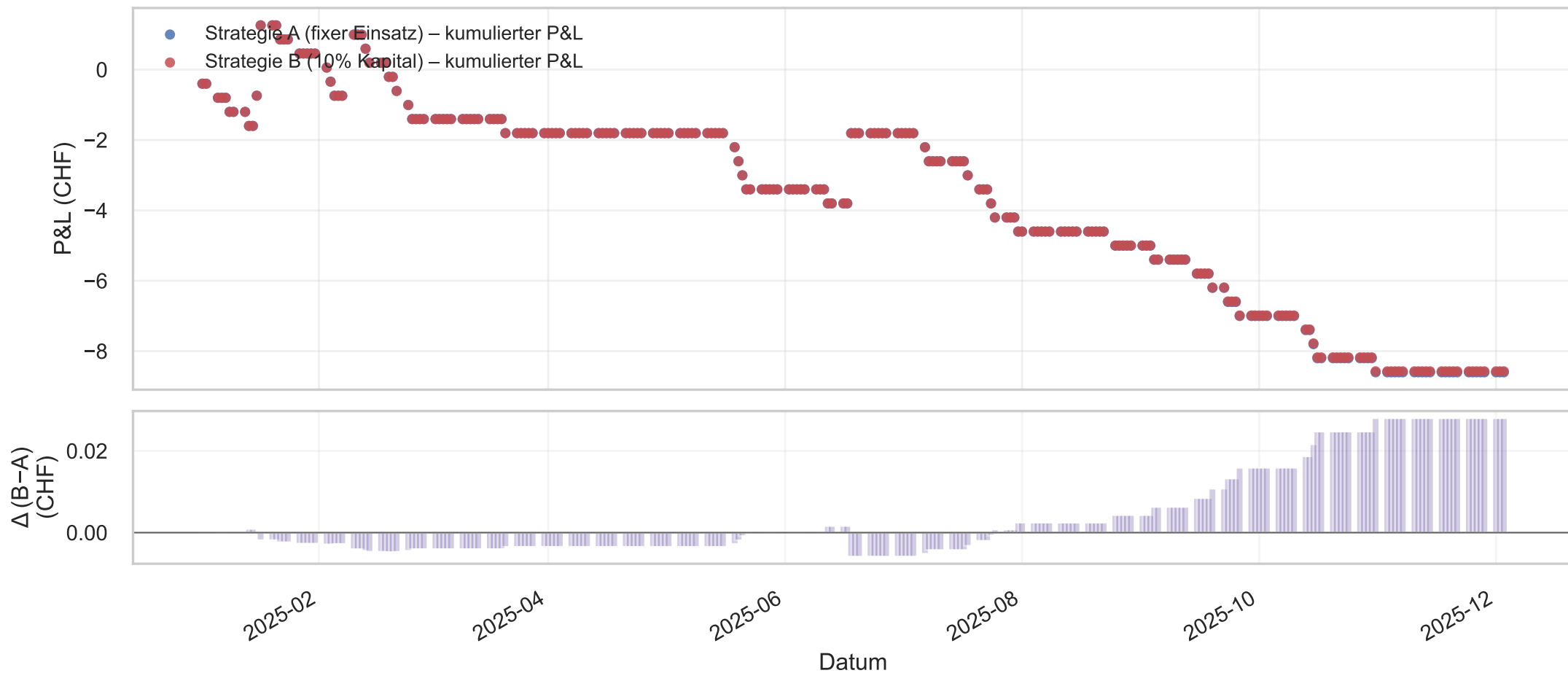


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

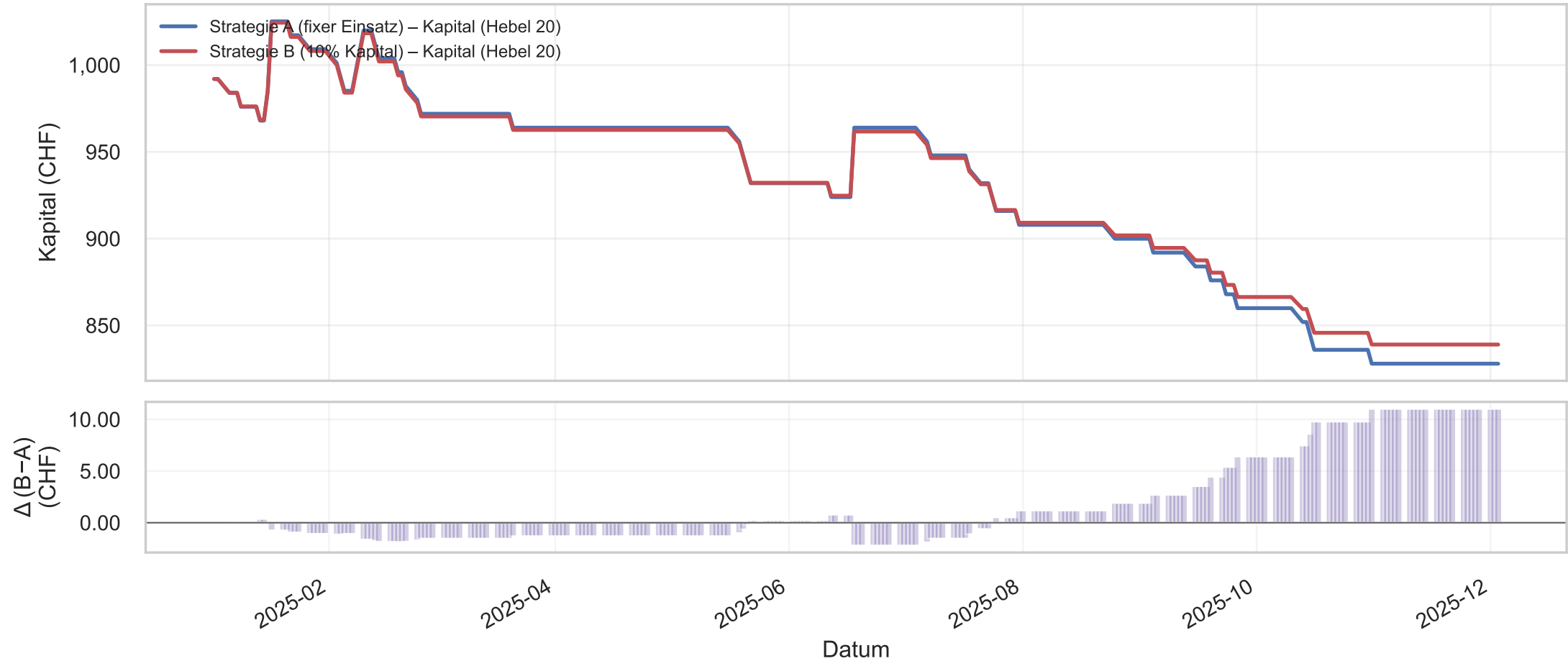


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

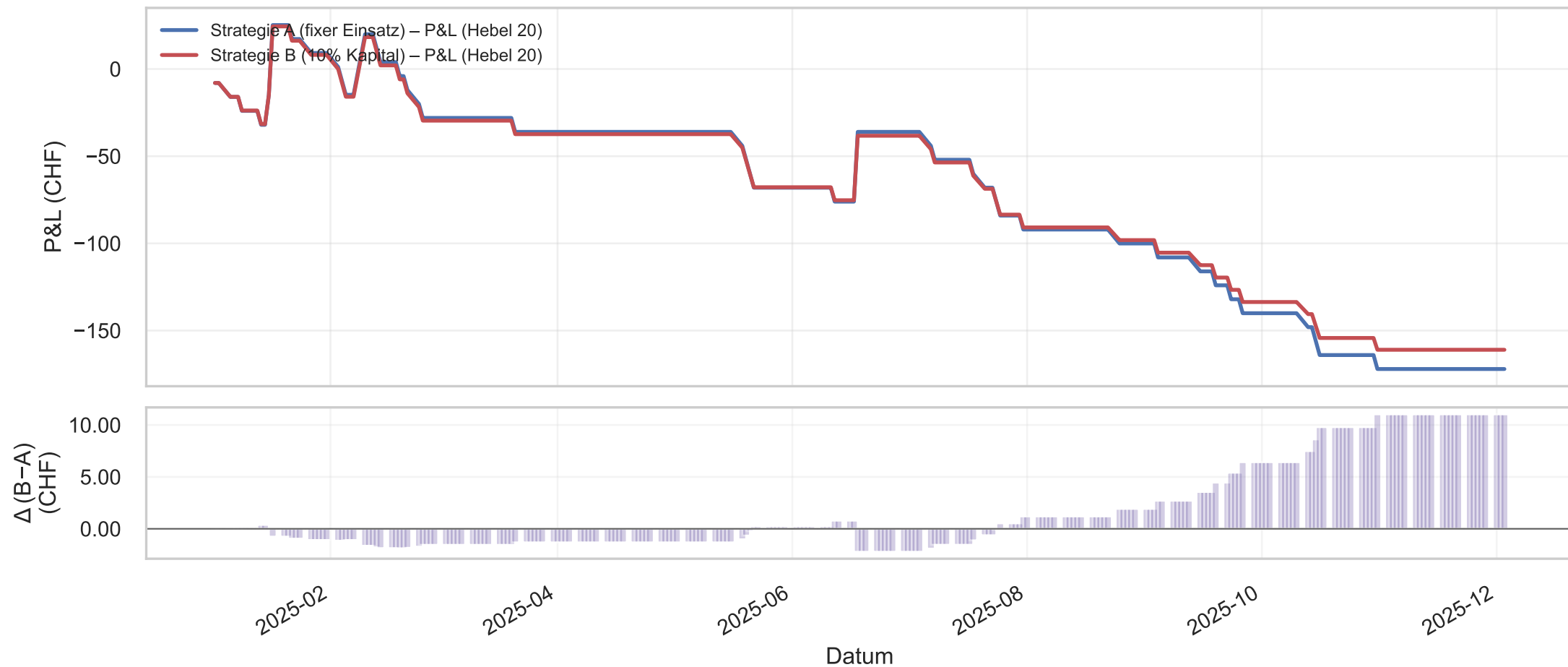


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

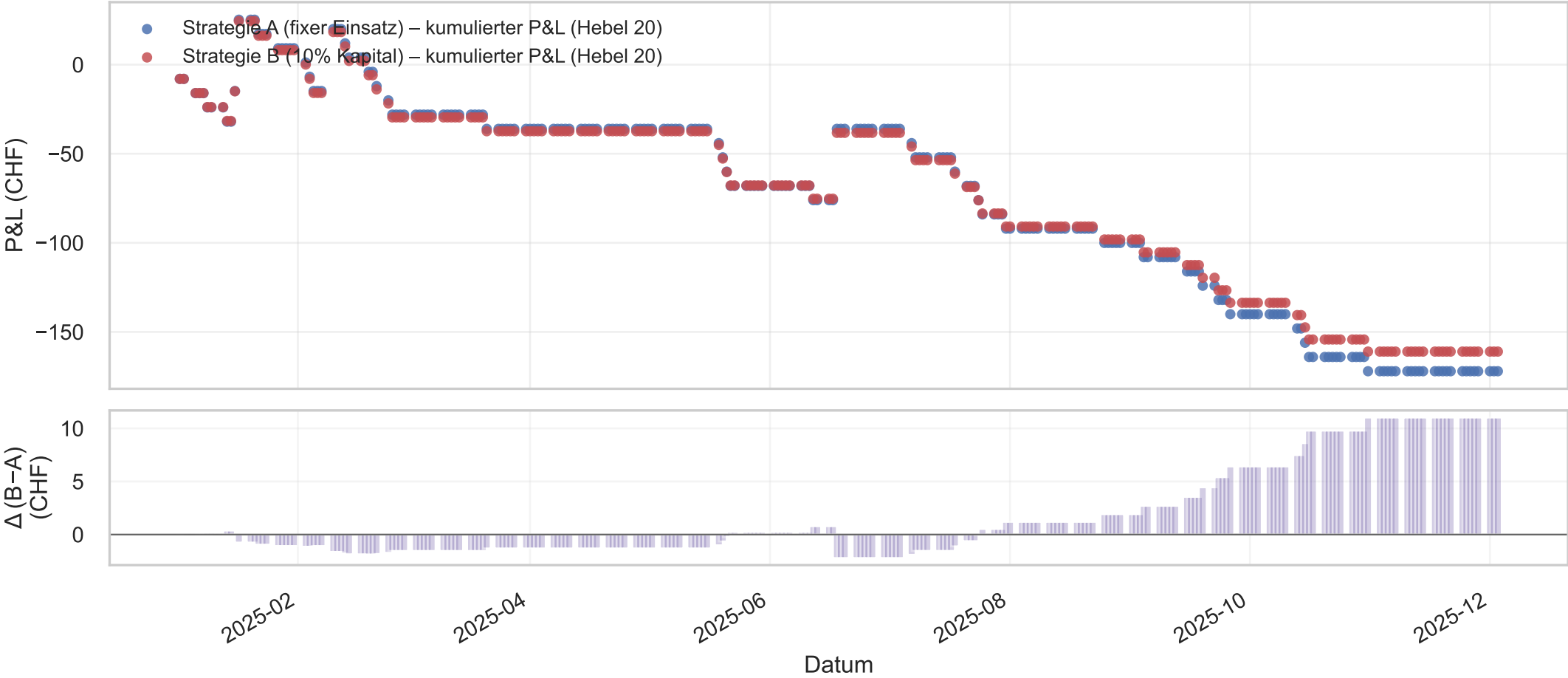


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

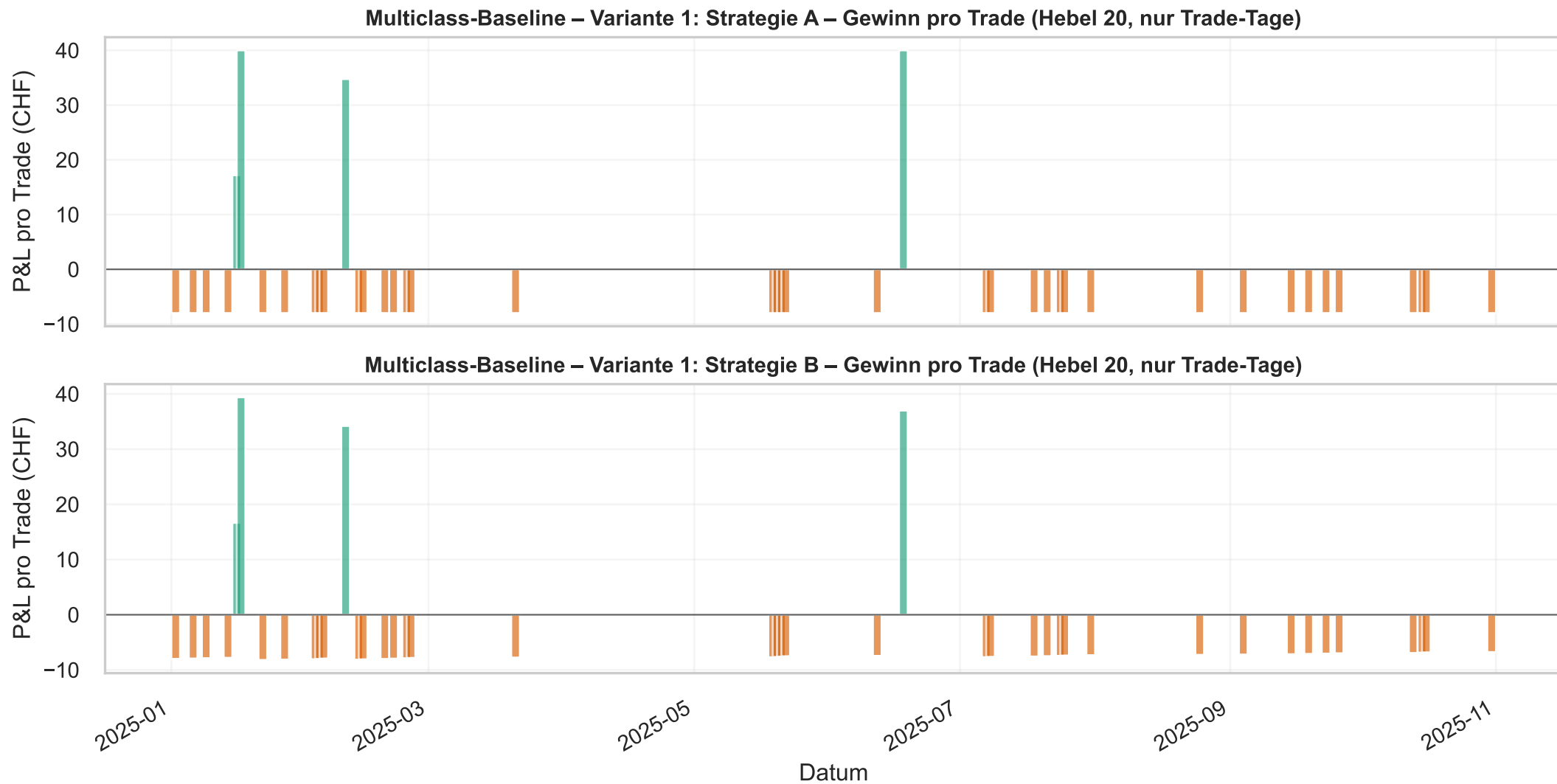


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade (nur Tage mit Trade). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

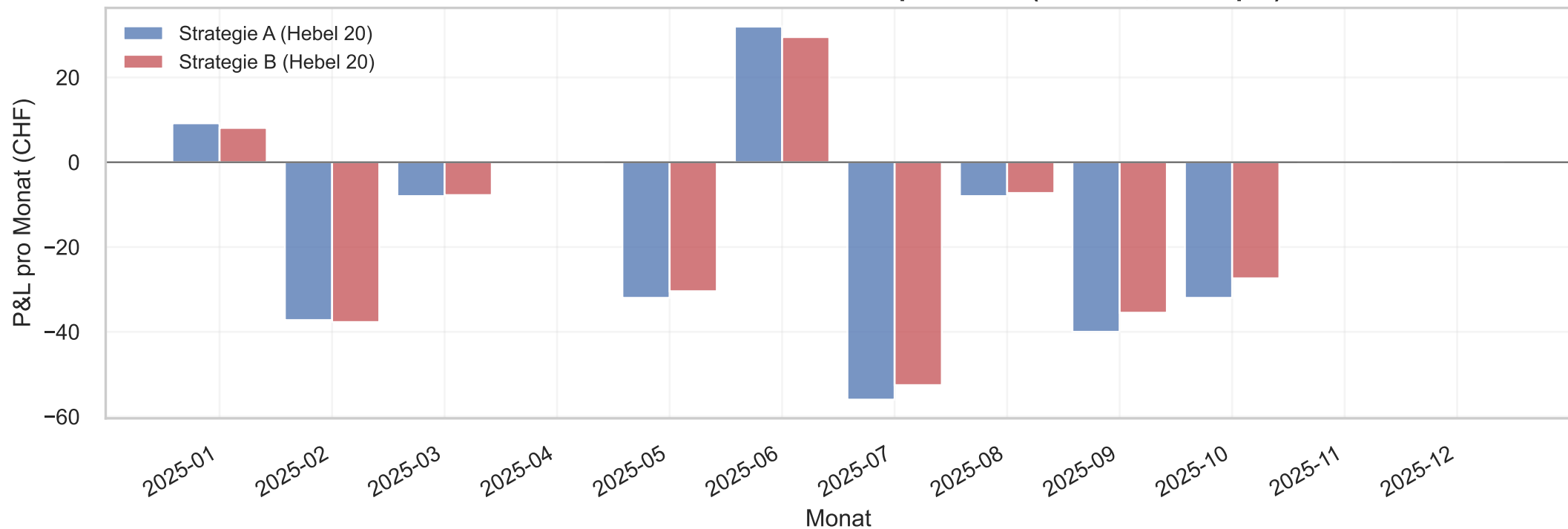


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.



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

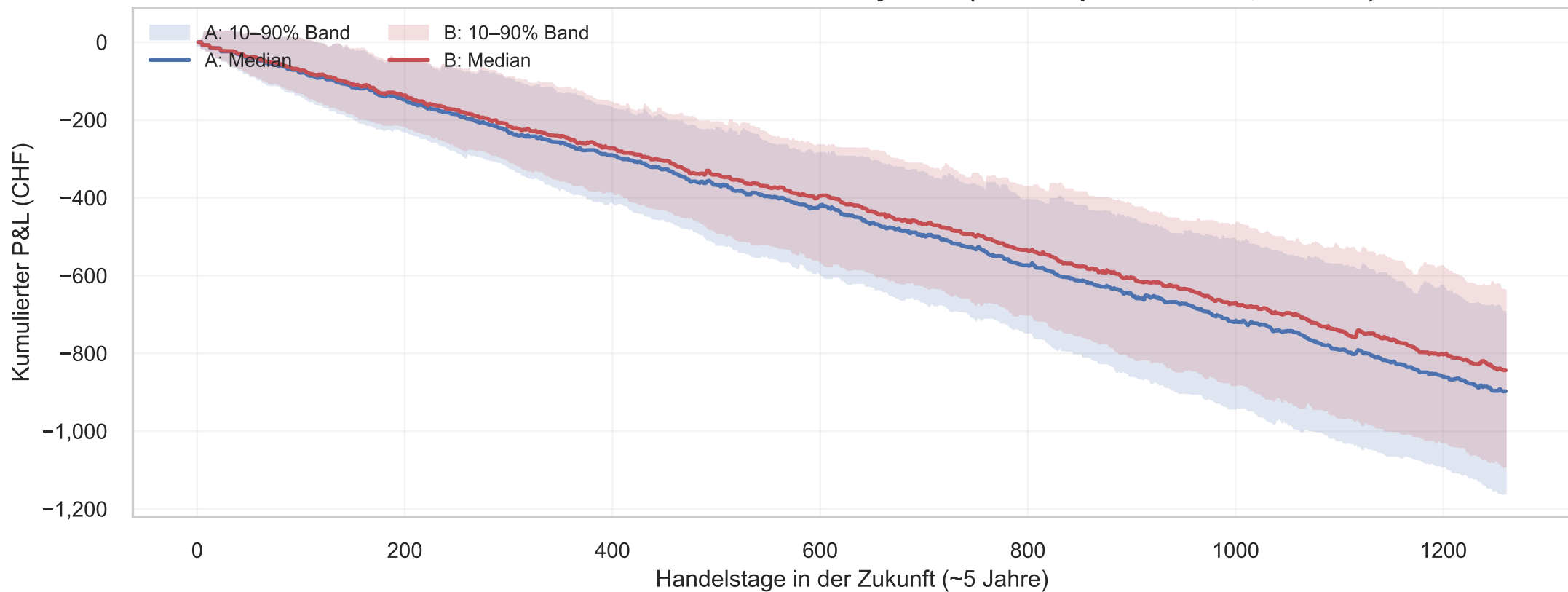
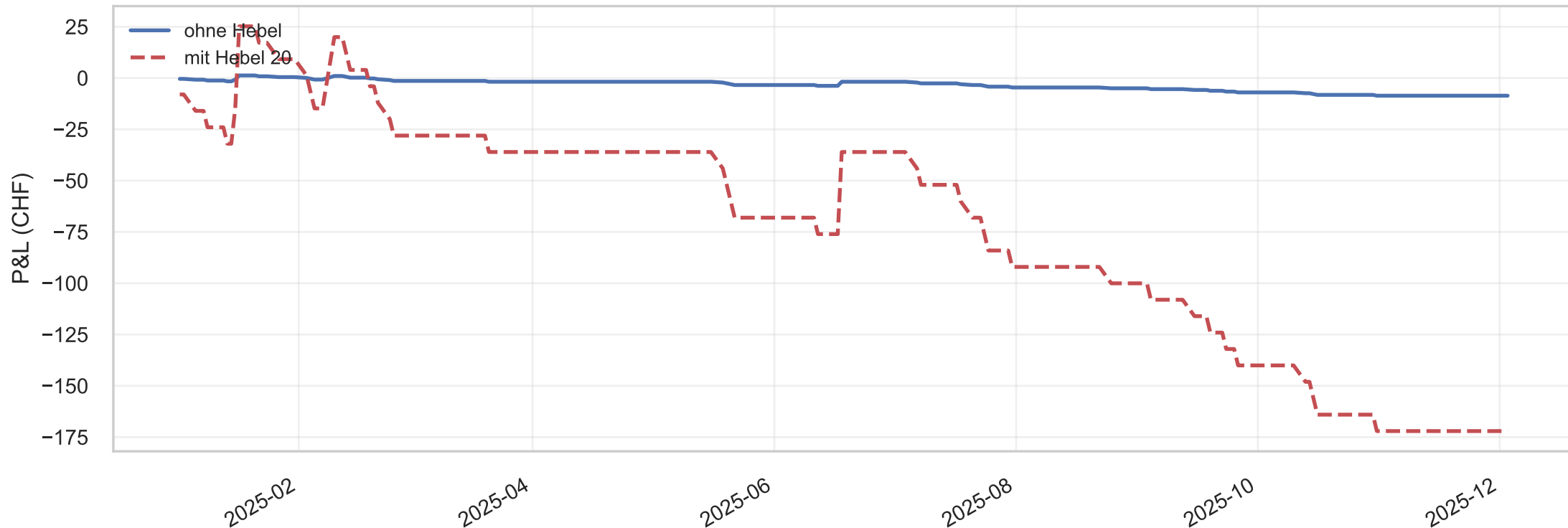


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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



Datum

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)

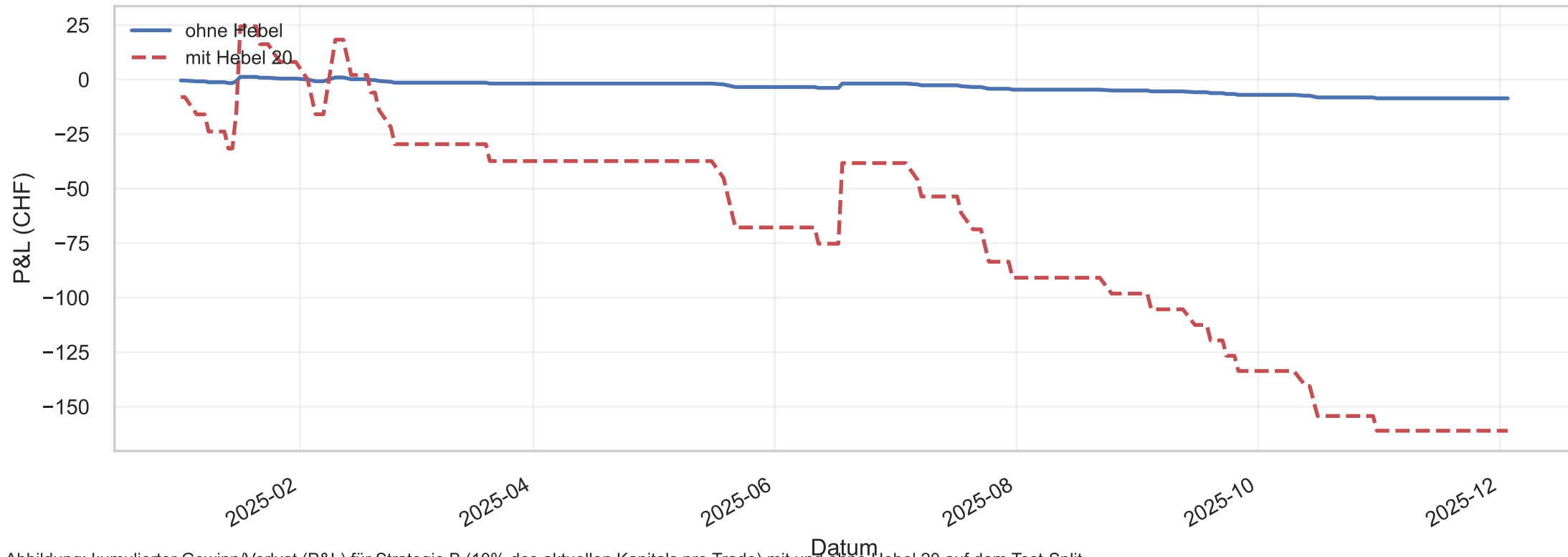


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# 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	42
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	31 / 11
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	22 / 20
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	13.26
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	265.17
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	1013.31
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	1001.55
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	1283.80
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	1030.95
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	0.7296220300662963
neutral	down	-0.46171275934115474
up	neutral	0.0
up	up	1.649401301152926
up	down	-1.15592751060705
down	neutral	0.0
down	up	-0.7396699792913389
down	down	0.0

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

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

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	146	0.0
neutral	up	23	16.781306691524815
neutral	down	8	-3.693702074729238
up	neutral	37	0.0
up	up	4	6.597605204611704
up	down	3	-3.46778253182115
down	neutral	15	0.0
down	up	4	-2.9586799171653557
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)

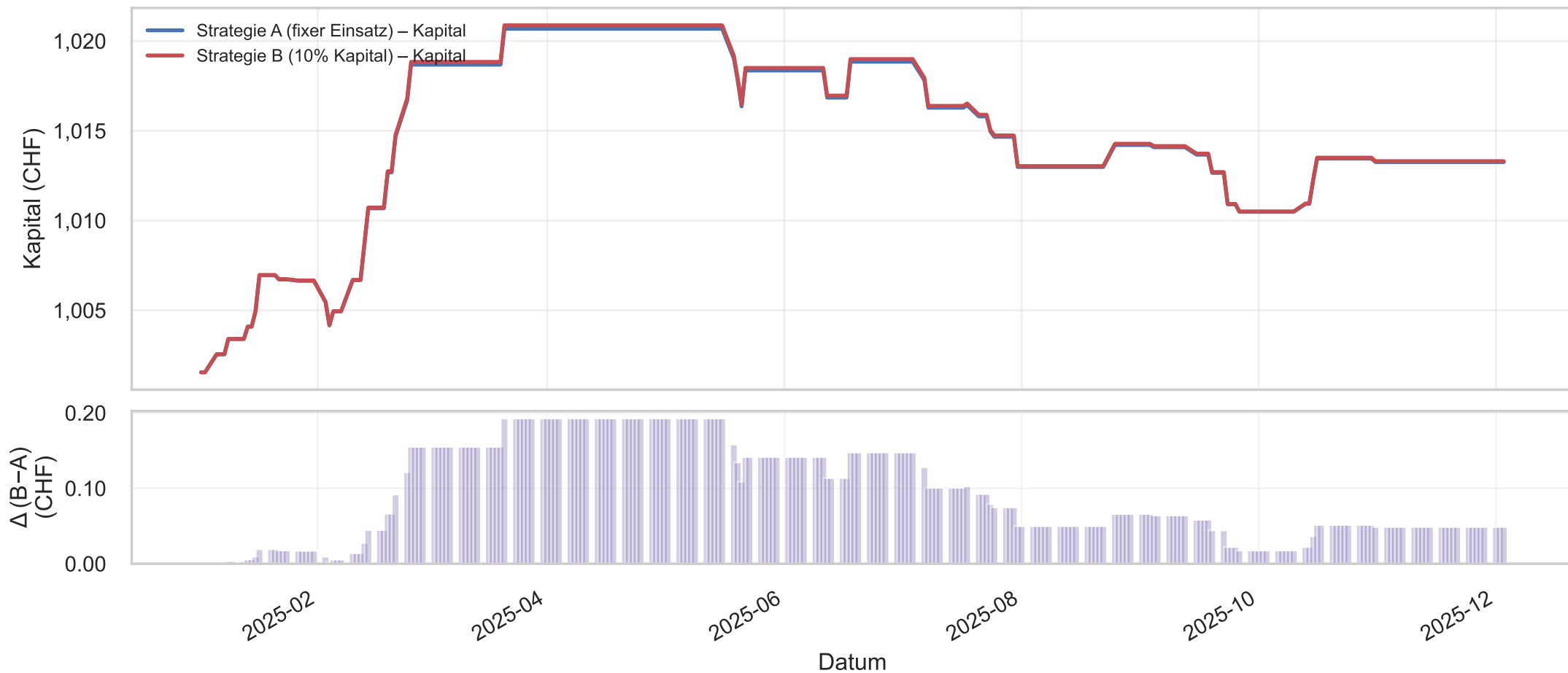


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.



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

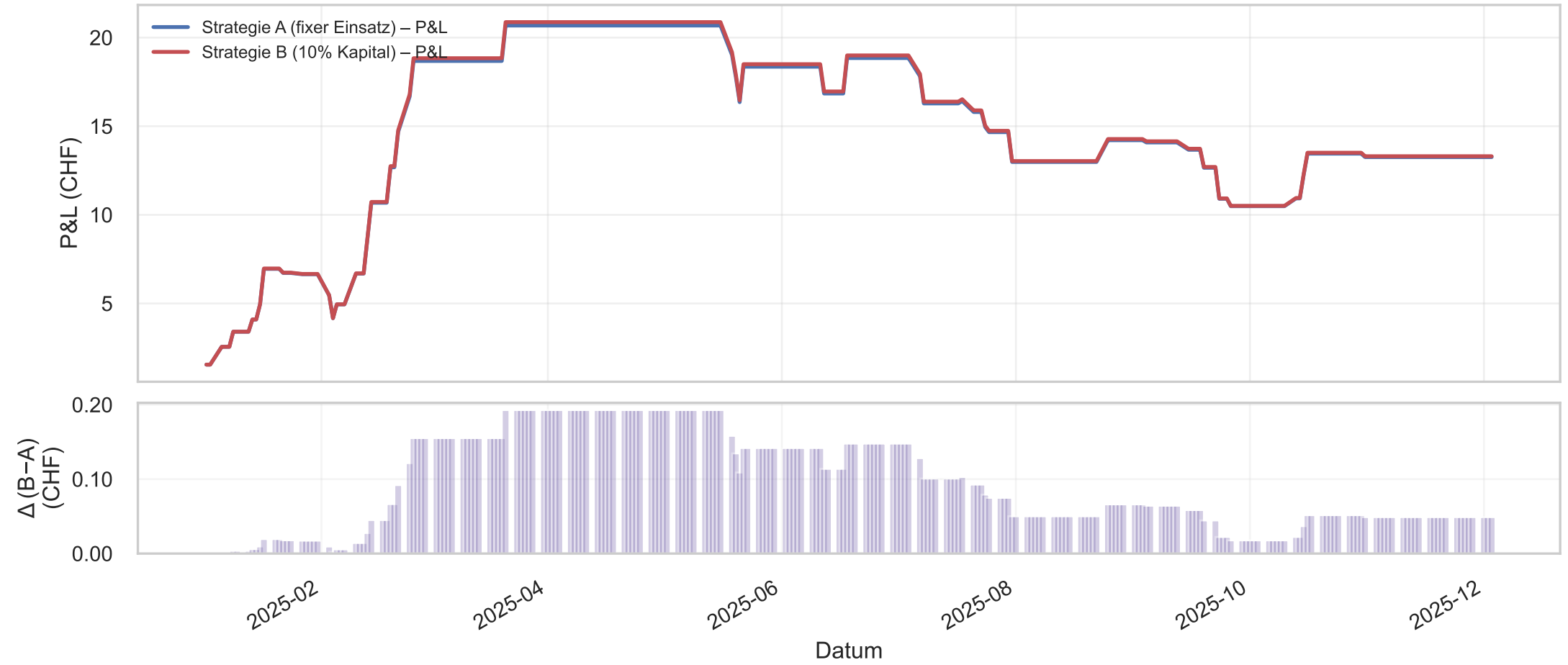


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

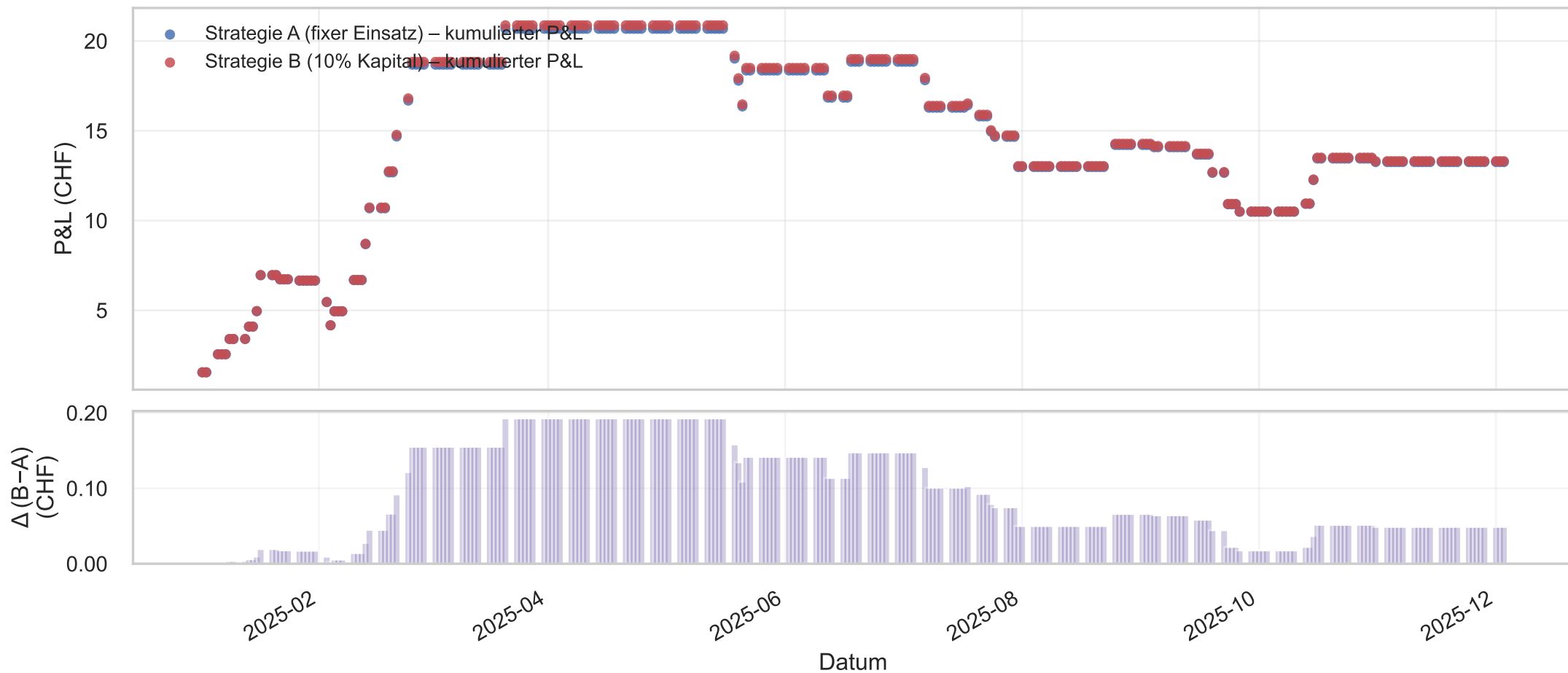


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

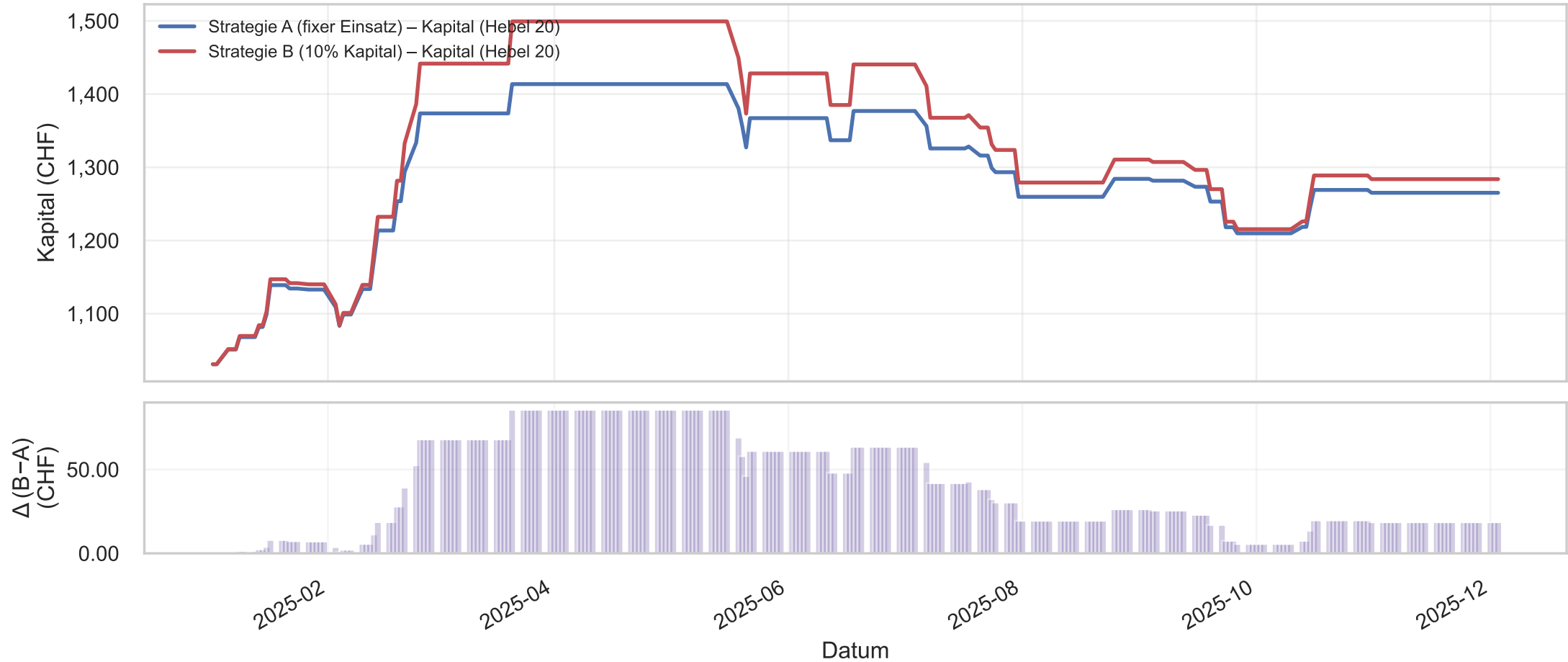


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

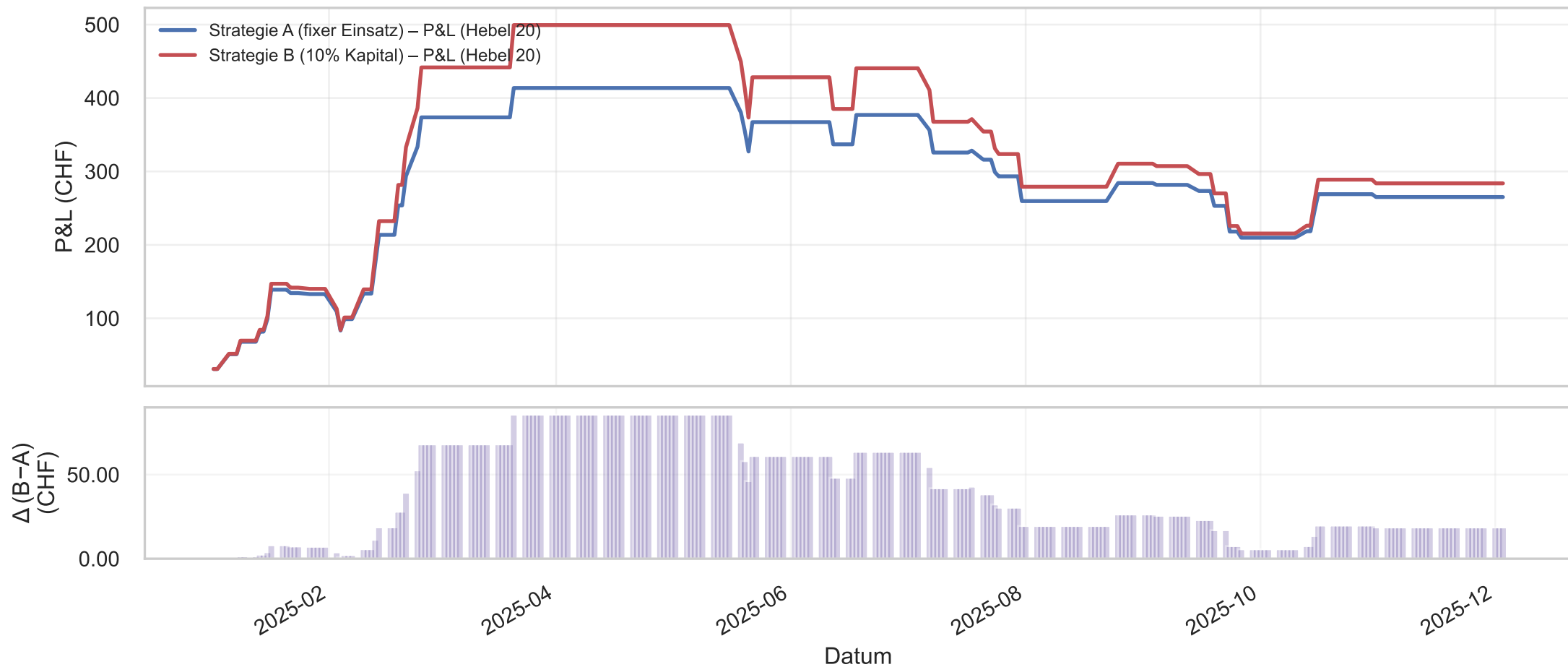


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

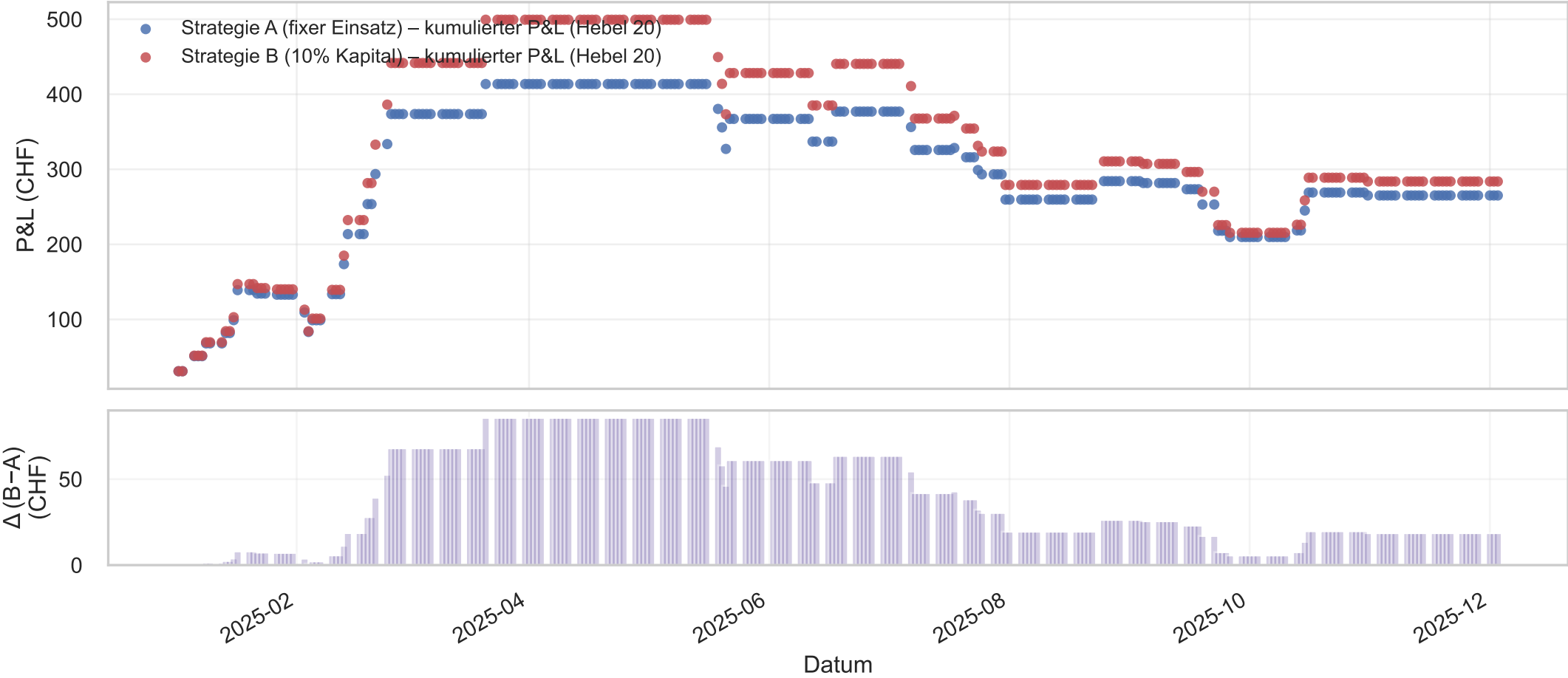


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

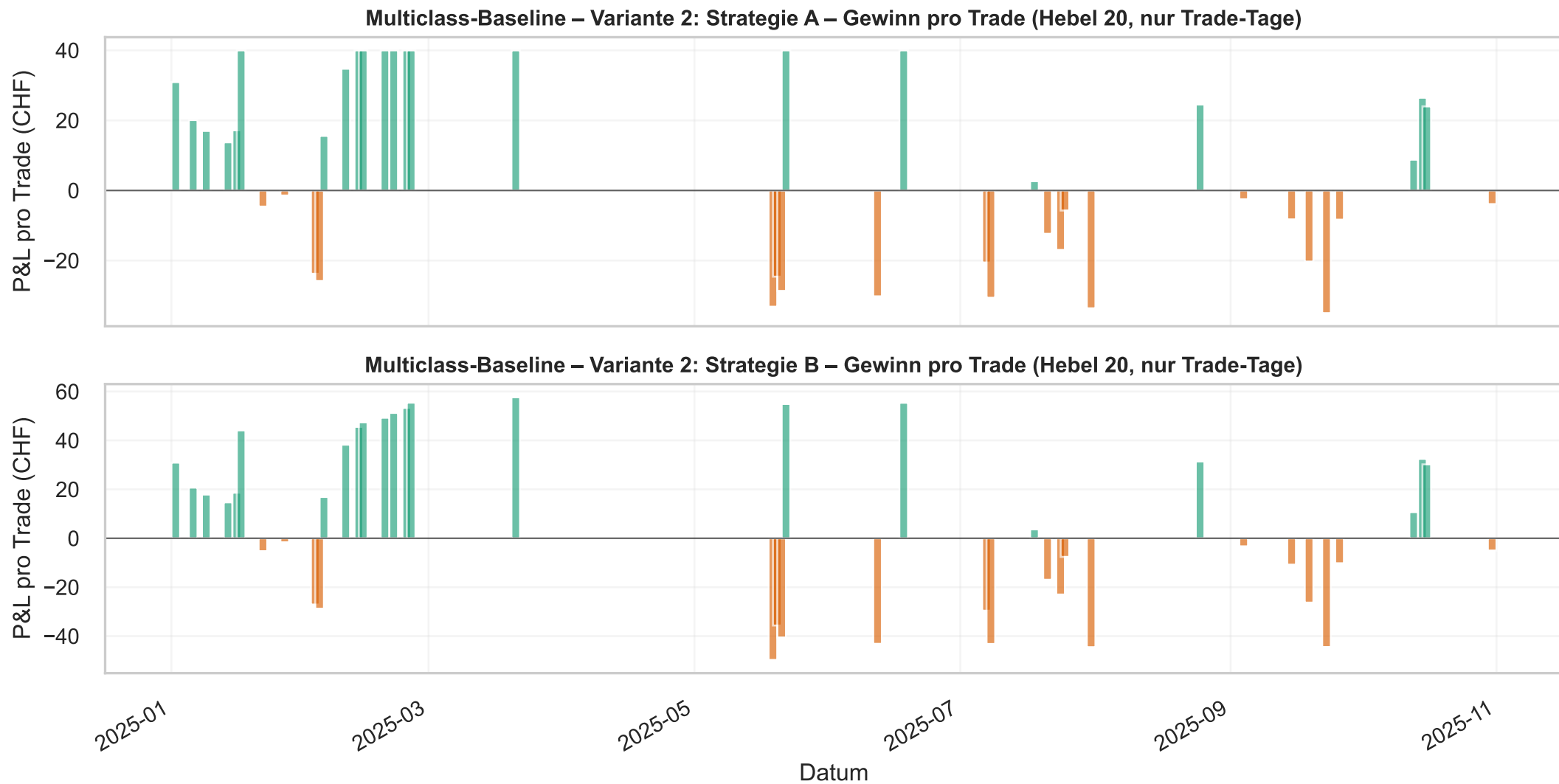


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade (nur Tage mit Trade). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

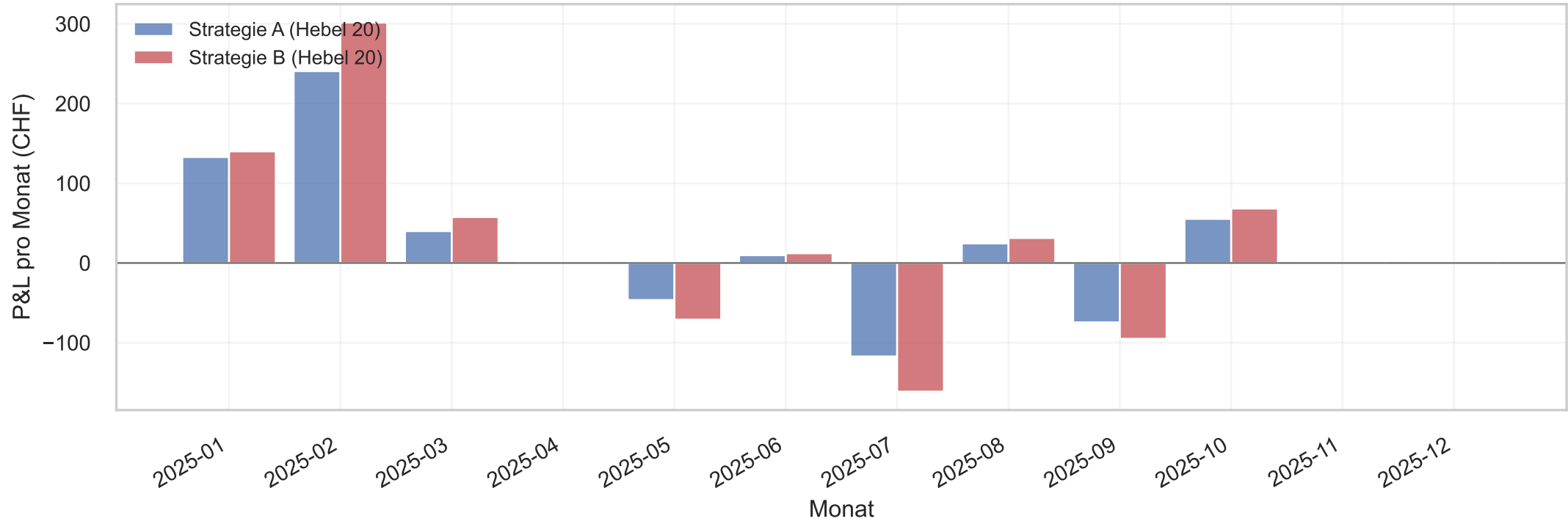


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

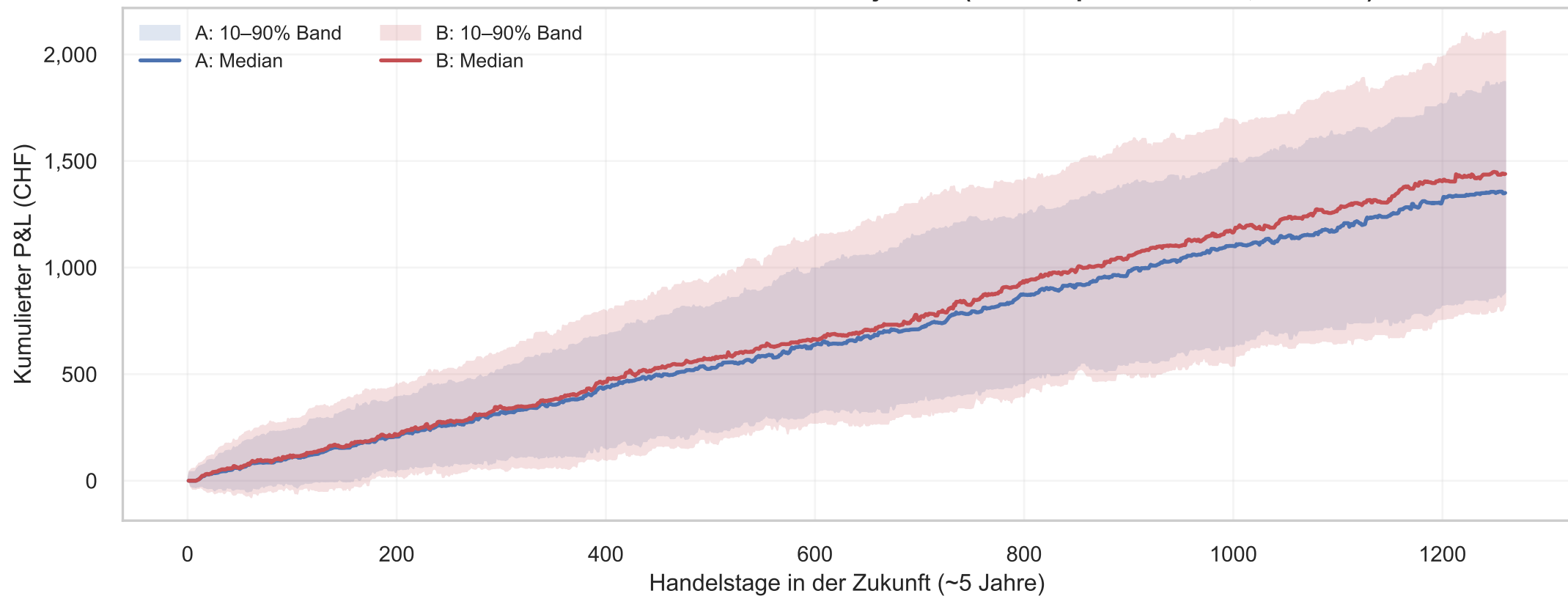


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%



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

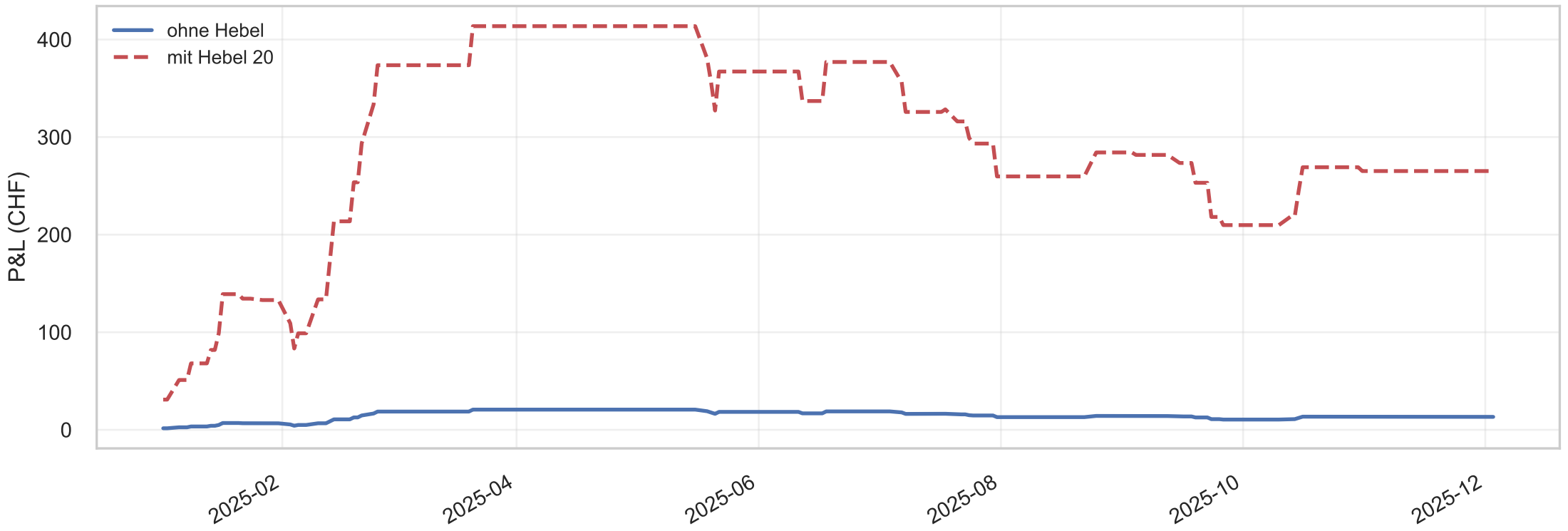


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

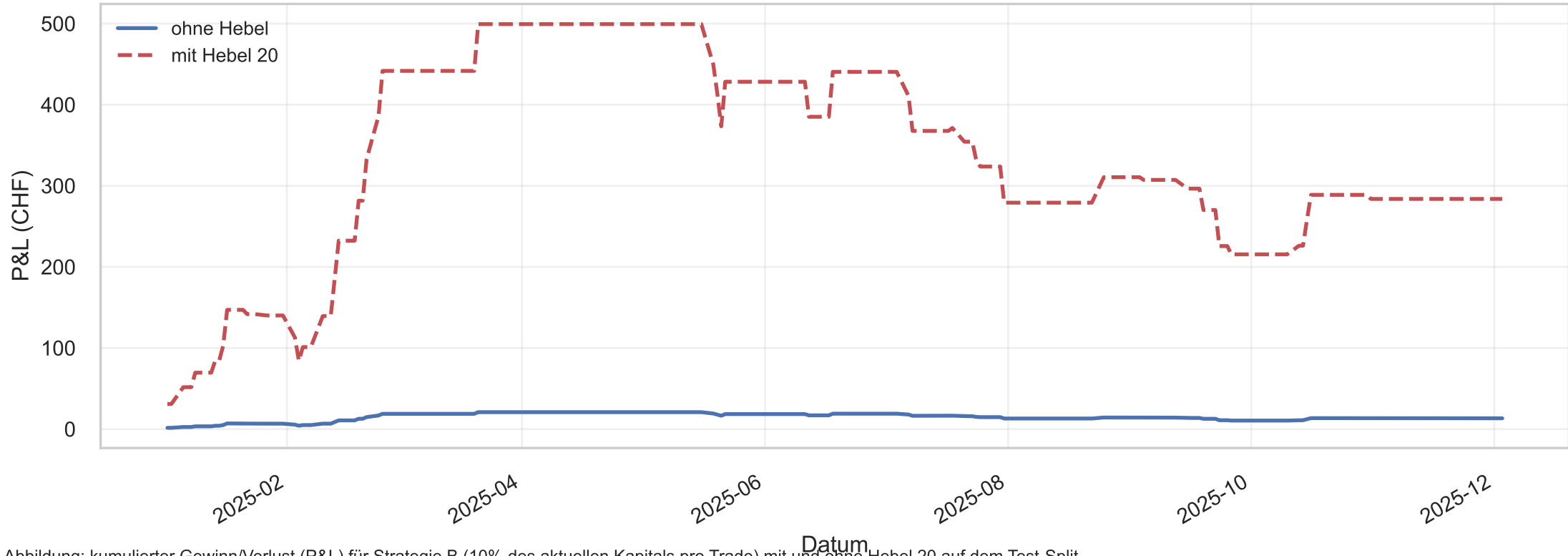


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

# Tradesimulation – Regel

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

Parameter: horizon\_days=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.

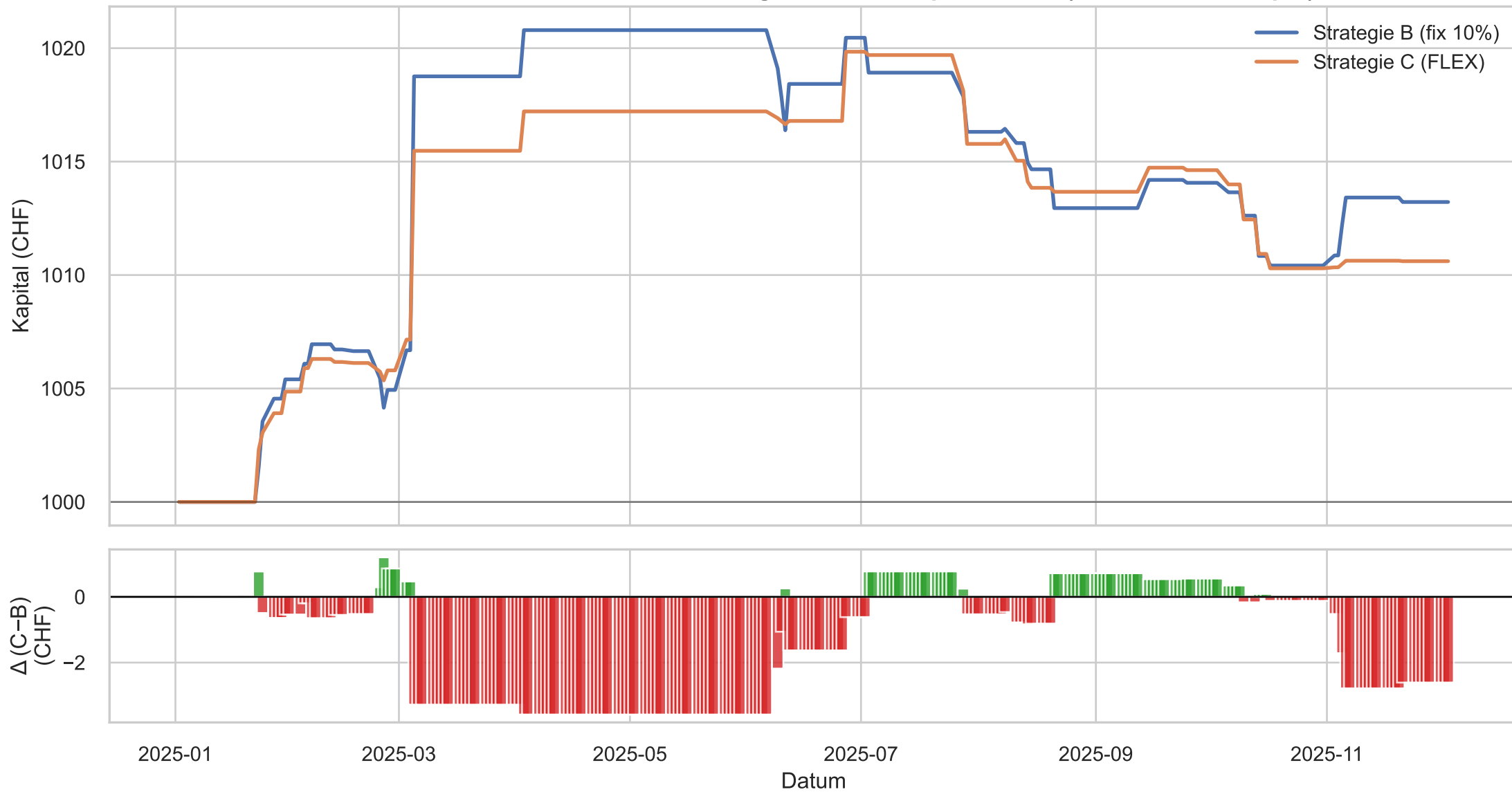
Multiclass-Baseline – Variante 3: Tradesimulation – Strategien A/B/C (Test-Split)

Strategy	Kennzahl	Wert
A (fixer Einsatz)	Anzahl Trades	42
A (fixer Einsatz)	Einsatz up / down (CHF)	100 / 100
A (fixer Einsatz)	Trades up / down	31 / 11
A (fixer Einsatz)	Gewinner / Verlierer	22 / 20
A (fixer Einsatz)	Gesamt-P&L (CHF)	13.26
A (fixer Einsatz, Hebel 20)	Gesamt-P&L (CHF)	265.17
B (10% vom Kapital)	Startkapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital)	Endkapital (CHF)	1013.22
B (10% vom Kapital)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
B (10% vom Kapital, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	1244.93
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)	1010.61
C (FLEX)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
C (FLEX)	Ø Einsatz pro Trade (CHF)	76.07
C (FLEX, Hebel 20)	Endkapital (CHF)	1193.40
C (FLEX, Hebel 20)	Minimum Kapital (CHF)	1000.00
C (FLEX, Hebel 20)	Ø Einsatz pro Trade (CHF)	93.18
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

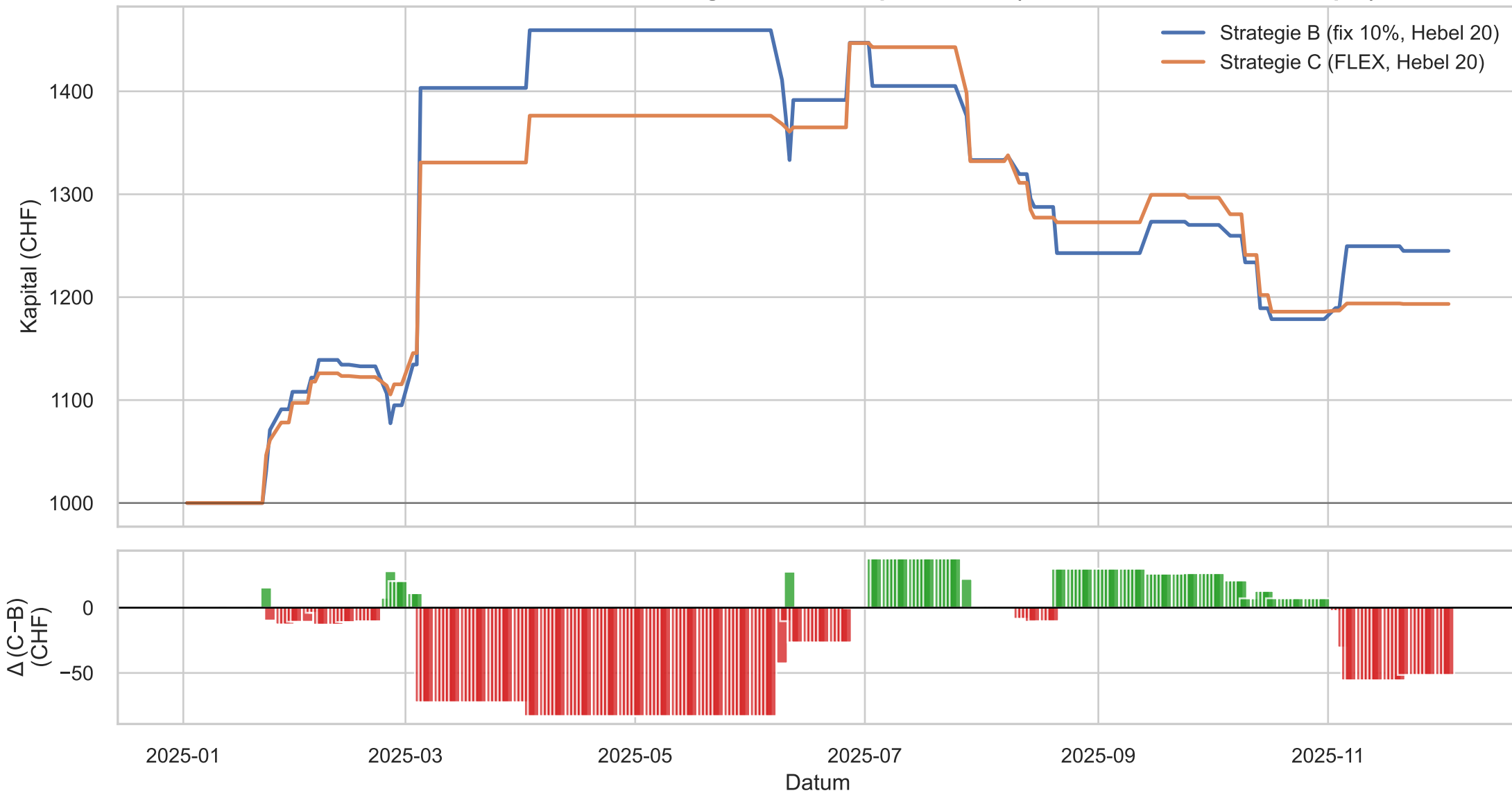
Tabelle: Zusammenfassung der Tradesimulation auf dem Test-Split.  
Strategie A: fixer Einsatz pro Trade (100 CHF bei up, 100 CHF bei down).  
Strategie B: 10 % des aktuellen Vermögens pro Trade (optional mit Hebel 20).  
Strategie C: Einsatz via FLEX (symbolische Regeln, risk\_per\_trade in [0,1]).

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

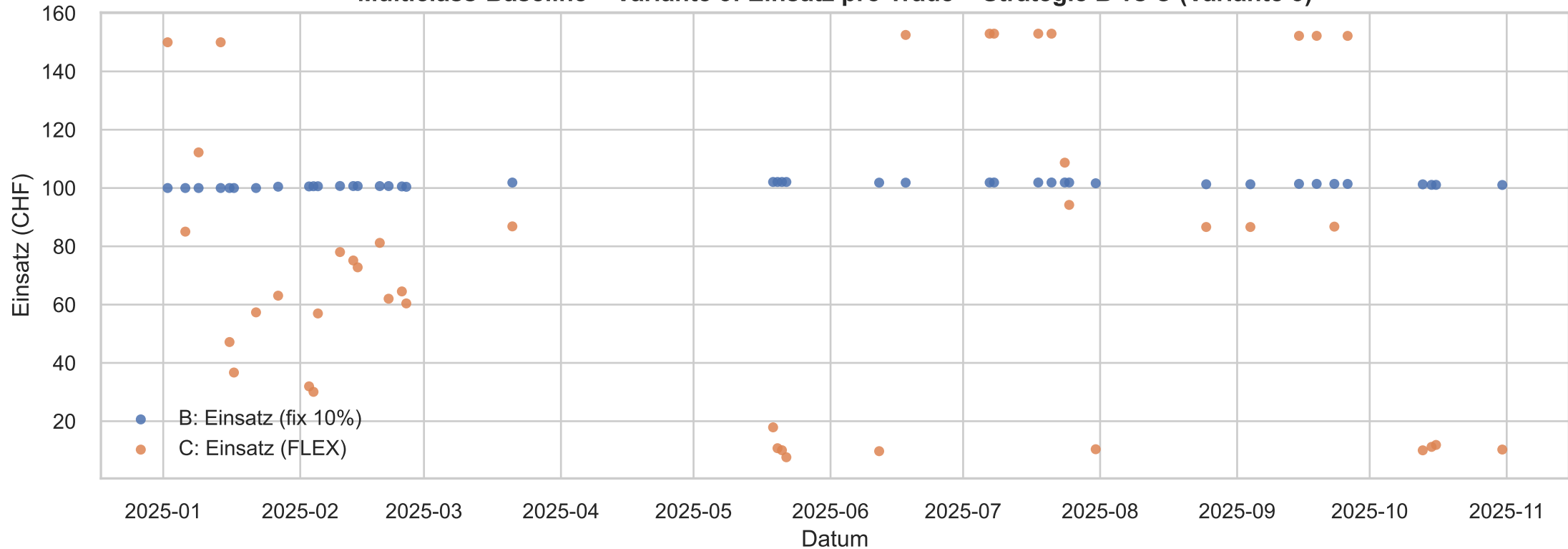
Multiclass-Baseline – Variante 3: Strategie B vs C – Kapitalverlauf (Variante 3, Test-Split)



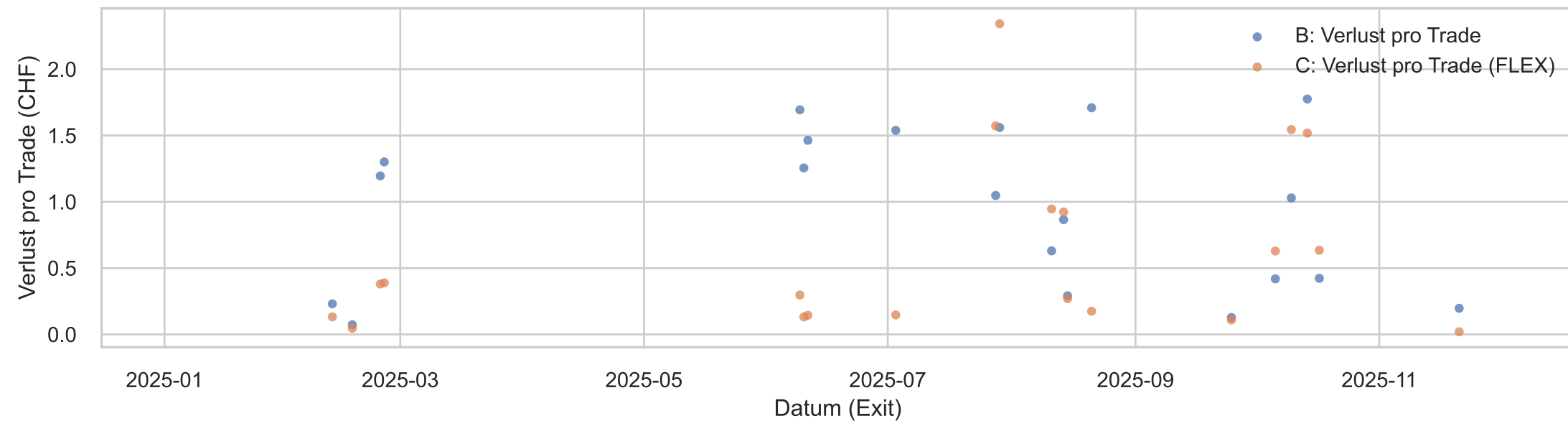
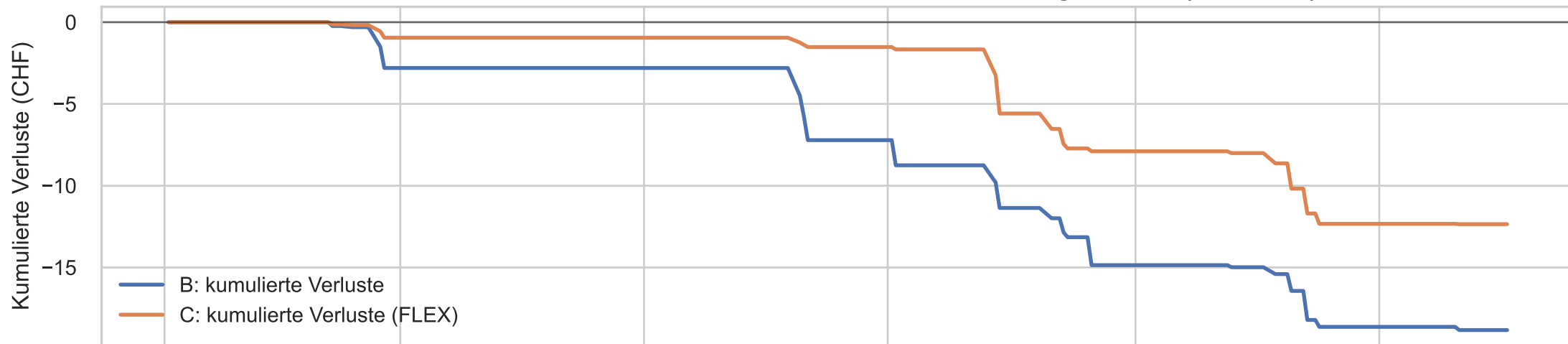
Multiclass-Baseline – Variante 3: Strategie B vs C – Kapitalverlauf (Hebel 20, Variante 3, Test-Split)



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

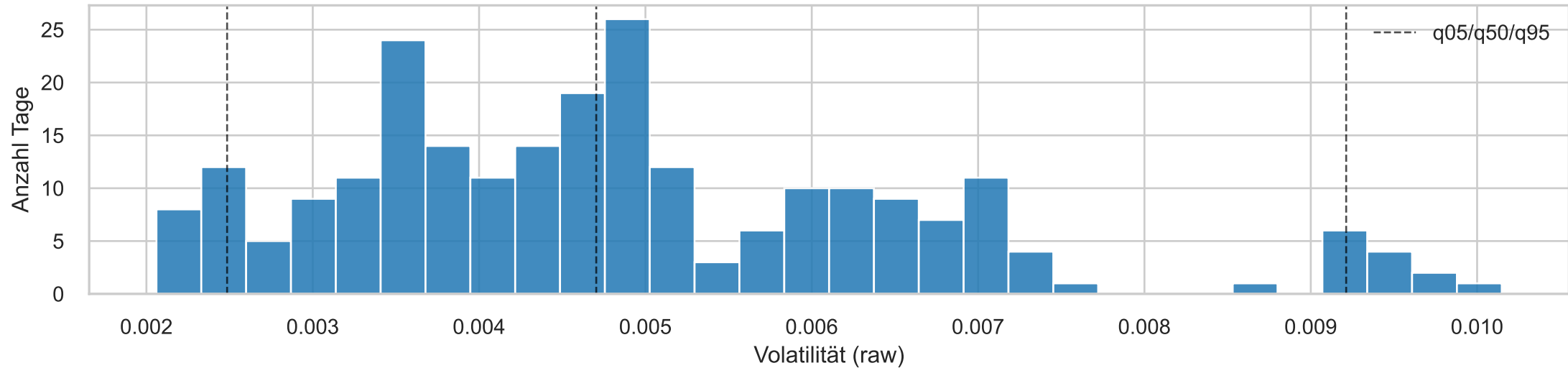


Multiclass-Baseline – Variante 3: Verluste über Zeit – Strategie B vs C (Variante 3)





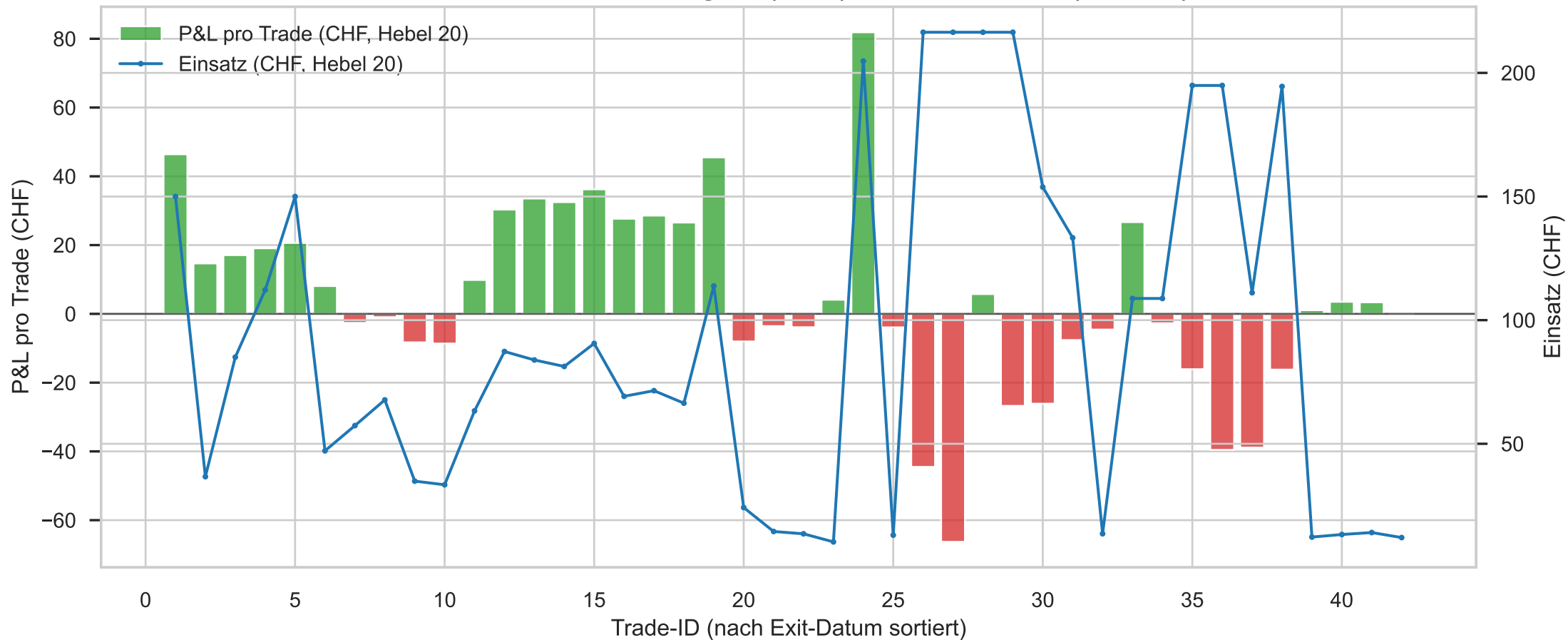
Multiclass-Baseline – Variante 3: Volatilität (rolling 14d std der Close>Returns) – Verteilung



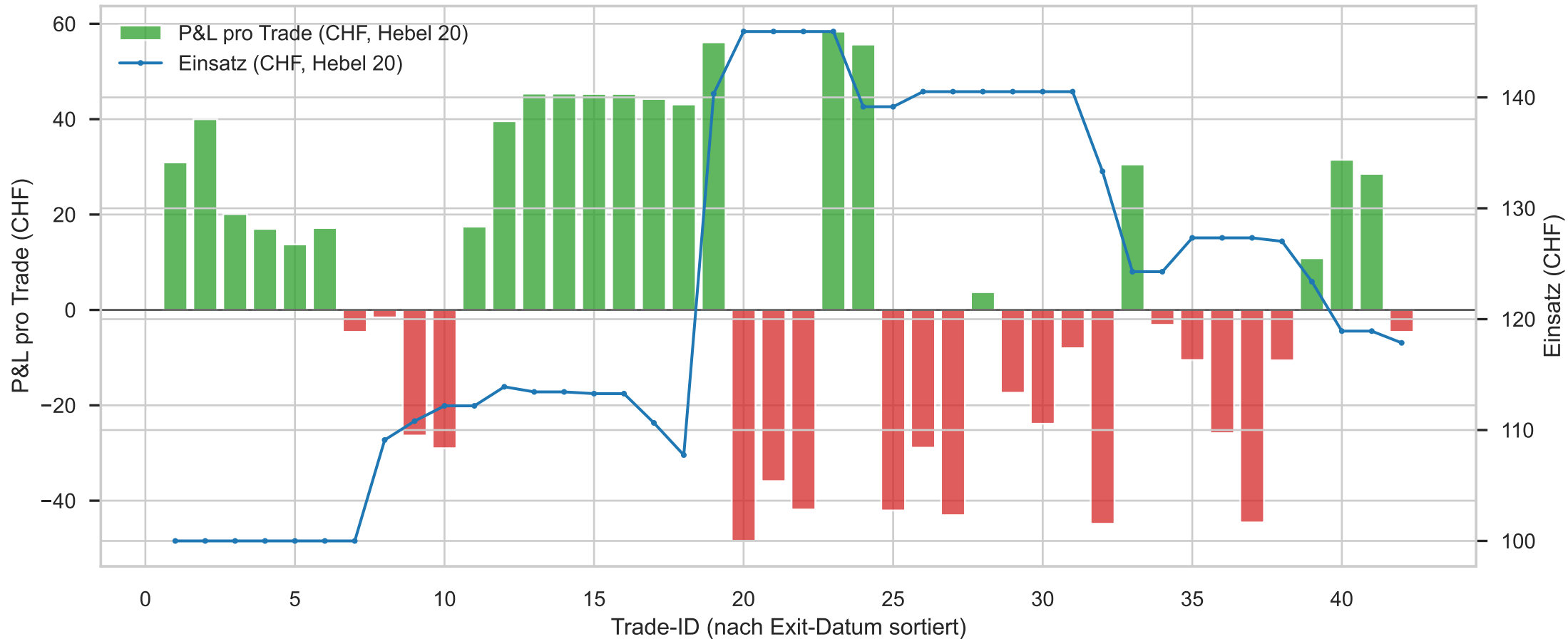
Multiclass-Baseline – Variante 3: Volatilität – Normalisiert (q05..q95 -> 0..1)



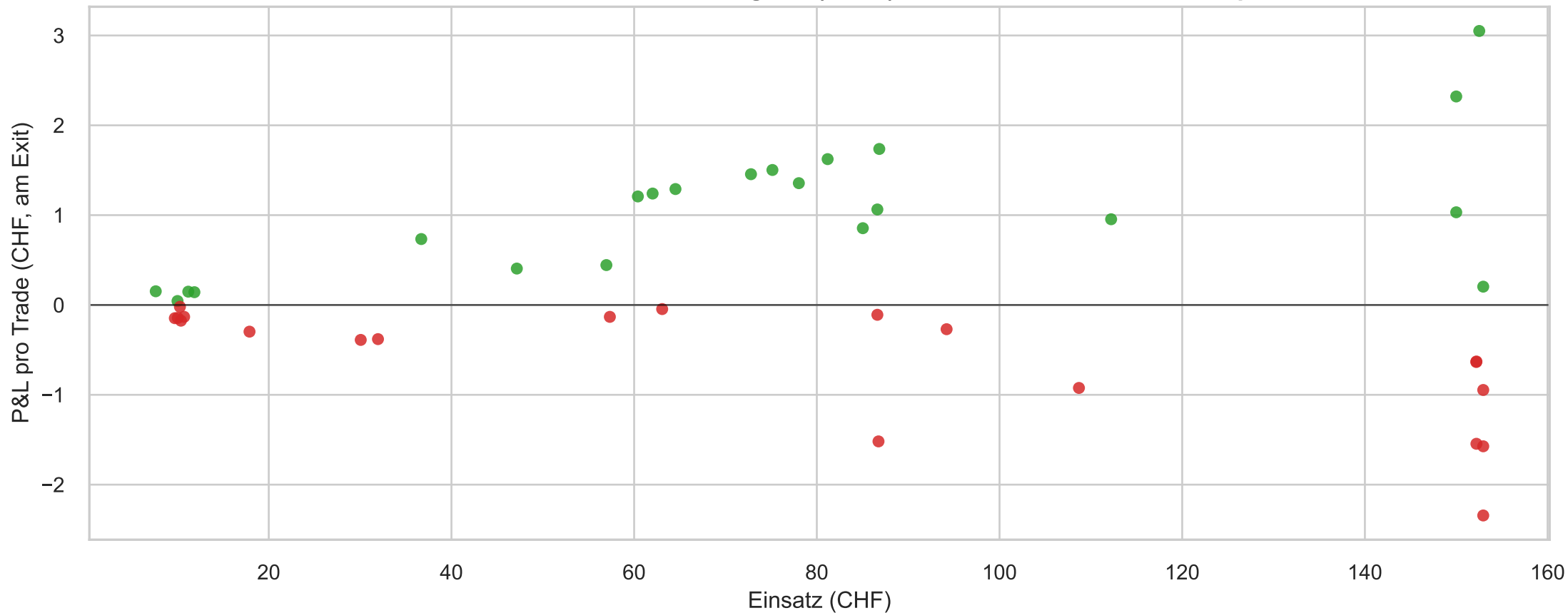
Multiclass-Baseline – Variante 3: Strategie C (FLEX) – Trade-ID vs P&L (Hebel 20) und Einsatz



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	2025-01-02	2025-01-23	150.00	2.32	1.000	1.000	0.381	0
2	2025-01-17	2025-01-24	36.70	0.73	0.245	0.915	0.334	5
3	2025-01-06	2025-01-27	85.04	0.85	0.567	0.749	0.475	1
4	2025-01-09	2025-01-30	112.22	0.95	0.748	0.806	0.315	2
5	2025-01-14	2025-02-04	150.00	1.03	1.000	0.874	0.342	3
6	2025-01-16	2025-02-06	47.16	0.41	0.314	0.979	0.335	4
7	2025-01-22	2025-02-12	57.34	-0.13	0.382	0.729	0.430	5
8	2025-01-27	2025-02-17	63.07	-0.05	0.419	0.709	0.375	4
9	2025-02-03	2025-02-24	31.96	-0.38	0.212	1.000	0.362	4
10	2025-02-04	2025-02-25	30.07	-0.39	0.199	1.000	0.366	4
11	2025-02-05	2025-02-26	56.96	0.44	0.378	0.669	0.369	5
12	2025-02-10	2025-03-03	78.03	1.36	0.517	0.861	0.146	5
13	2025-02-13	2025-03-05	75.14	1.50	0.498	1.000	0.212	5
14	2025-02-14	2025-03-05	72.79	1.46	0.482	1.000	0.223	5
15	2025-02-19	2025-03-05	81.18	1.62	0.538	1.000	0.182	5
16	2025-02-21	2025-03-05	62.02	1.24	0.411	1.000	0.264	5
17	2025-02-24	2025-03-05	64.52	1.29	0.428	1.000	0.255	5
18	2025-02-25	2025-03-05	60.41	1.21	0.401	1.000	0.269	5
19	2025-03-21	2025-04-03	86.84	1.74	0.570	0.692	0.560	0
20	2025-05-19	2025-06-09	17.89	-0.30	0.117	0.355	0.530	0
21	2025-05-20	2025-06-10	10.73	-0.13	0.070	0.314	0.536	1
22	2025-05-21	2025-06-11	10.04	-0.14	0.066	0.164	0.537	2
23	2025-05-22	2025-06-12	7.63	0.15	0.050	0.961	0.552	3
24	2025-06-18	2025-06-27	152.52	3.05	1.000	1.000	0.338	1
25	2025-06-12	2025-07-03	9.72	-0.15	0.064	0.000	0.347	0
26	2025-07-07	2025-07-28	152.95	-1.57	1.000	1.000	0.088	0
27	2025-07-08	2025-07-29	152.95	-2.34	1.000	1.000	0.082	1
28	2025-07-18	2025-08-08	152.95	0.20	1.000	1.000	0.026	2
29	2025-07-21	2025-08-11	152.95	-0.95	1.000	1.000	0.092	3
30	2025-07-24	2025-08-14	108.70	-0.92	0.711	1.000	0.142	4
31	2025-07-25	2025-08-15	94.21	-0.27	0.616	1.000	0.097	5
32	2025-07-31	2025-08-21	10.38	-0.17	0.068	1.000	0.479	4

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	2025-08-25	2025-09-15	86.63	1.06	0.570	0.701	0.400	0
34	2025-09-04	2025-09-25	86.63	-0.11	0.570	0.593	0.307	1
35	2025-09-15	2025-10-06	152.21	-0.63	1.000	1.000	0.119	1
36	2025-09-19	2025-10-10	152.21	-1.55	1.000	1.000	0.278	2
37	2025-09-23	2025-10-14	86.75	-1.52	0.570	0.620	0.245	3
38	2025-09-26	2025-10-17	152.19	-0.63	1.000	0.999	0.312	3
39	2025-10-13	2025-11-03	10.01	0.04	0.066	0.170	0.186	2
40	2025-10-15	2025-11-05	11.19	0.15	0.074	0.401	0.141	2
41	2025-10-16	2025-11-06	11.86	0.14	0.078	0.494	0.146	3
42	2025-10-31	2025-11-21	10.28	-0.02	0.068	0.240	0.033	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	0.7296220300662963
neutral	down	-0.46171275934115474
up	neutral	0.0
up	up	1.649401301152926
up	down	-1.15592751060705
down	neutral	0.0
down	up	-0.7396699792913389
down	down	0.0

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

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

label_true	combined_pred	count	sum_chf
neutral	neutral	146	0.0
neutral	up	23	16.781306691524815
neutral	down	8	-3.693702074729238
up	neutral	37	0.0
up	up	4	6.597605204611704
up	down	3	-3.46778253182115
down	neutral	15	0.0
down	up	4	-2.9586799171653557
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)

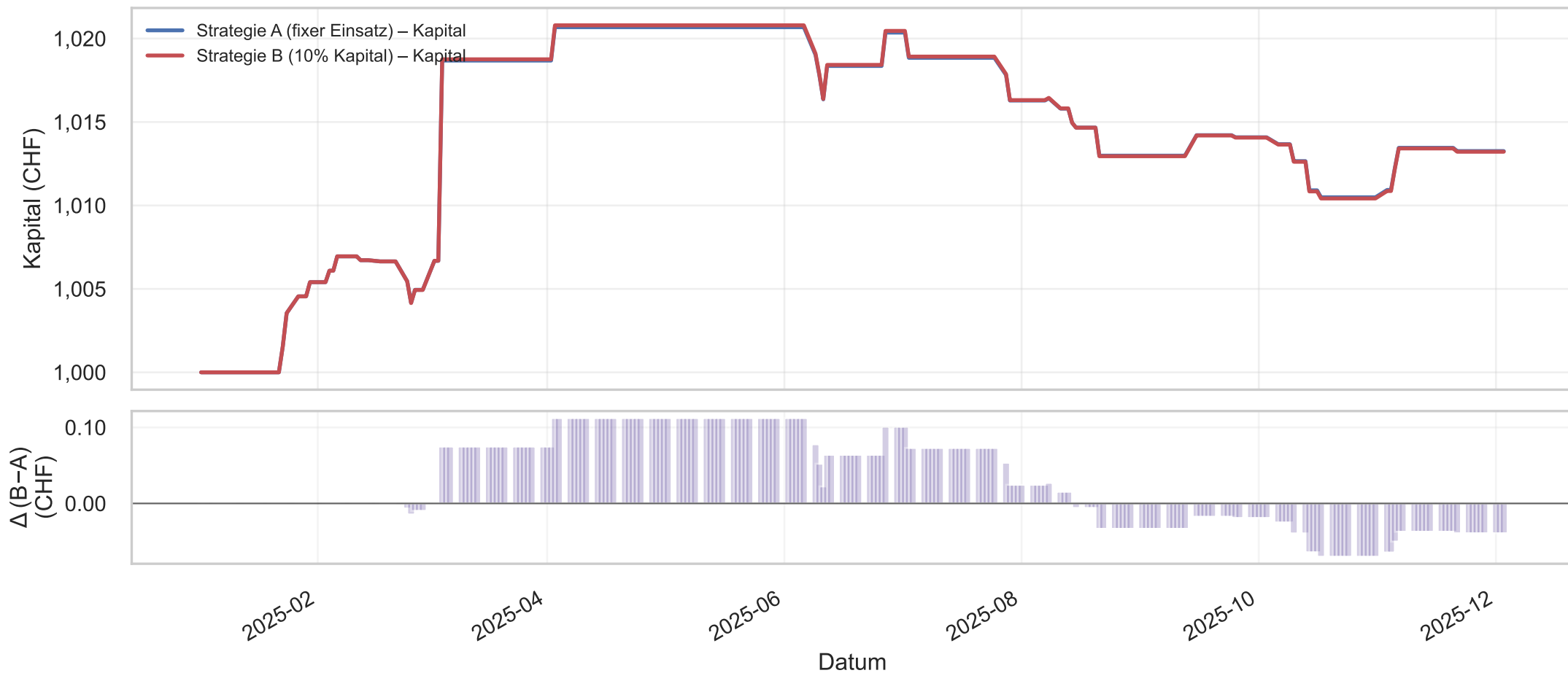


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

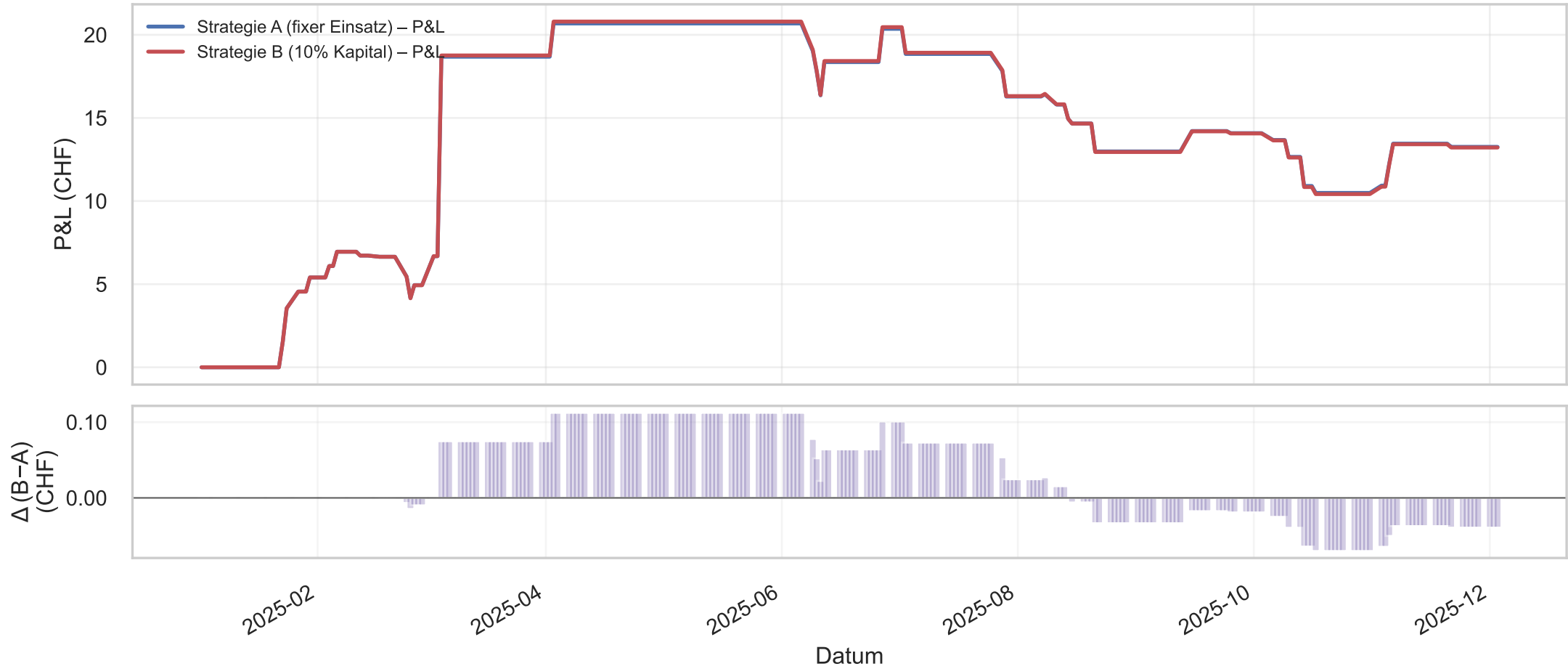


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B ohne Hebel. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

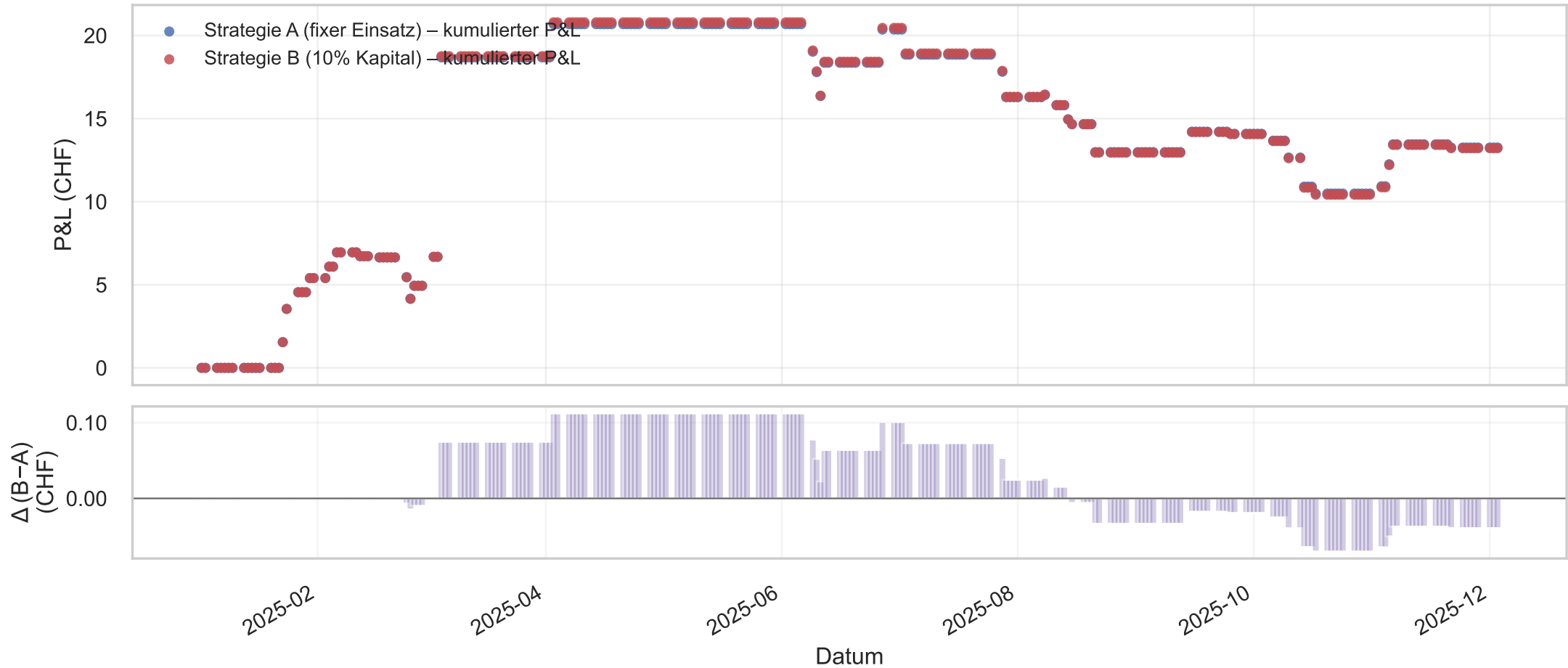


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken: Differenz  $\Delta = (B - A)$  je Tag.

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

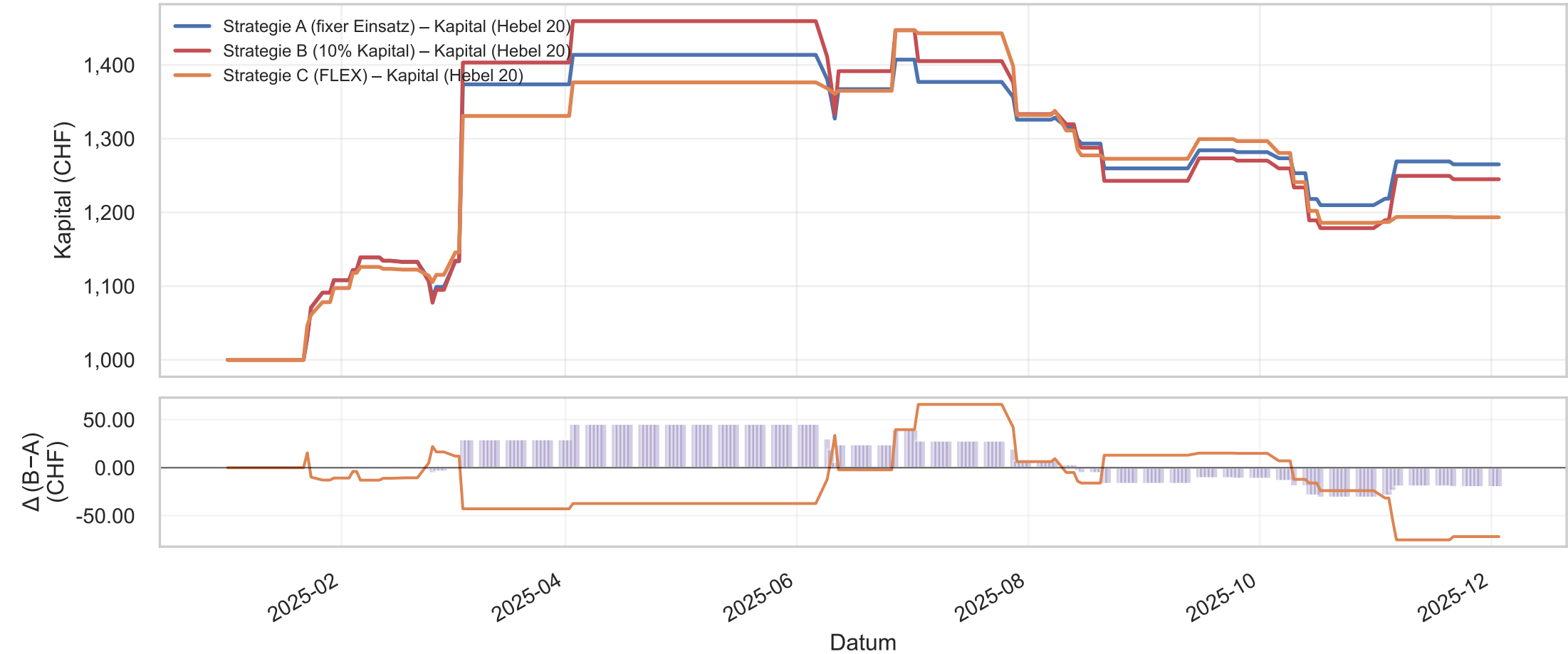


Abbildung: Oben Kapitalverlauf (CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

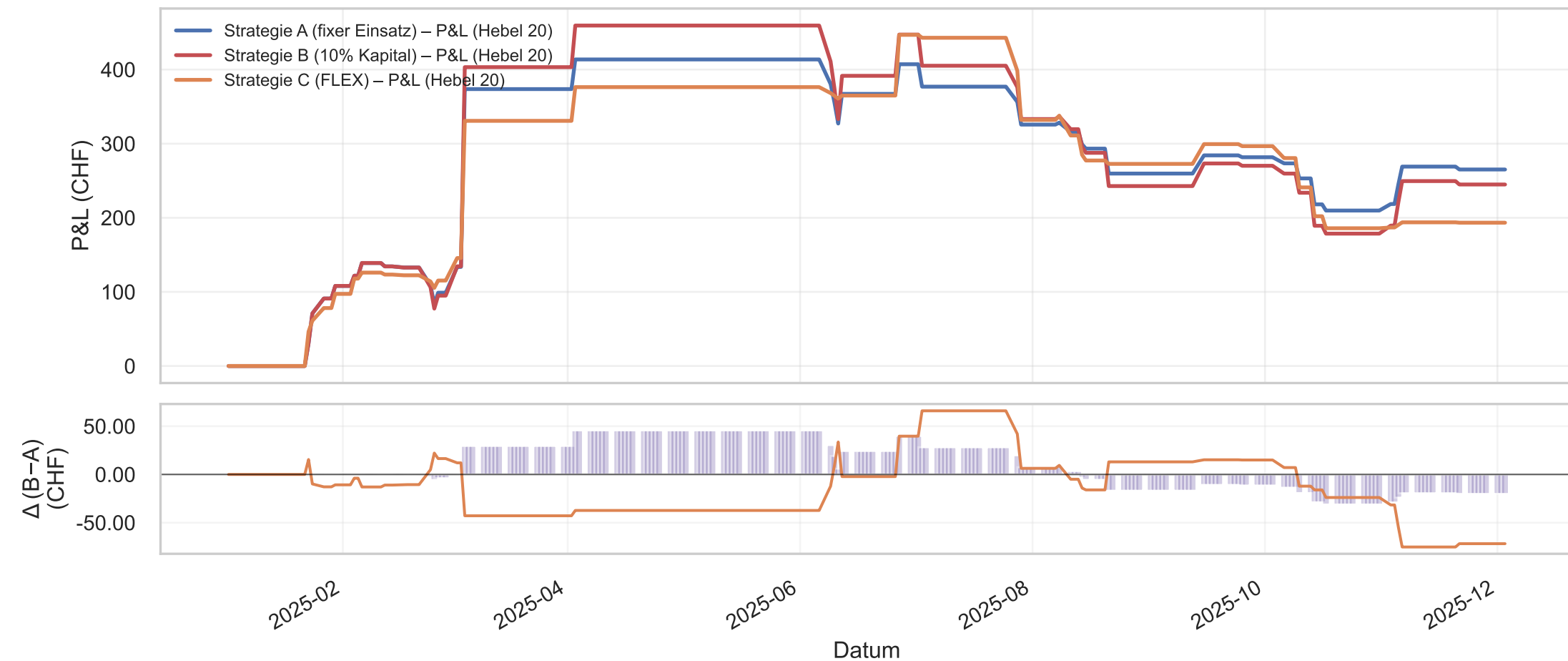


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L, CHF) für Strategie A und B (optional C) mit Hebel 20. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

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

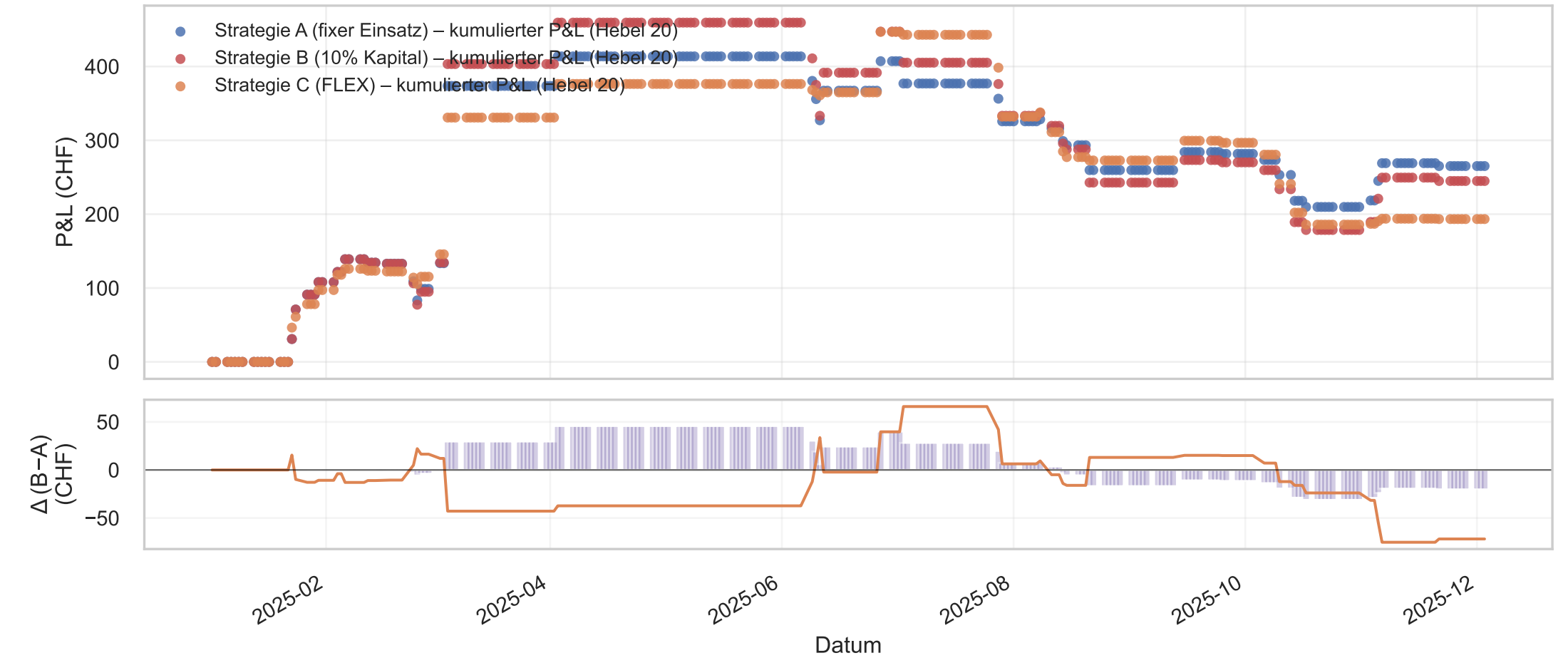


Abbildung: Oben kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) als Punkte. Unten Balken:  $\Delta = (B - A)$  je Tag; Linie:  $\Delta = (C - A)$  falls verfügbar.

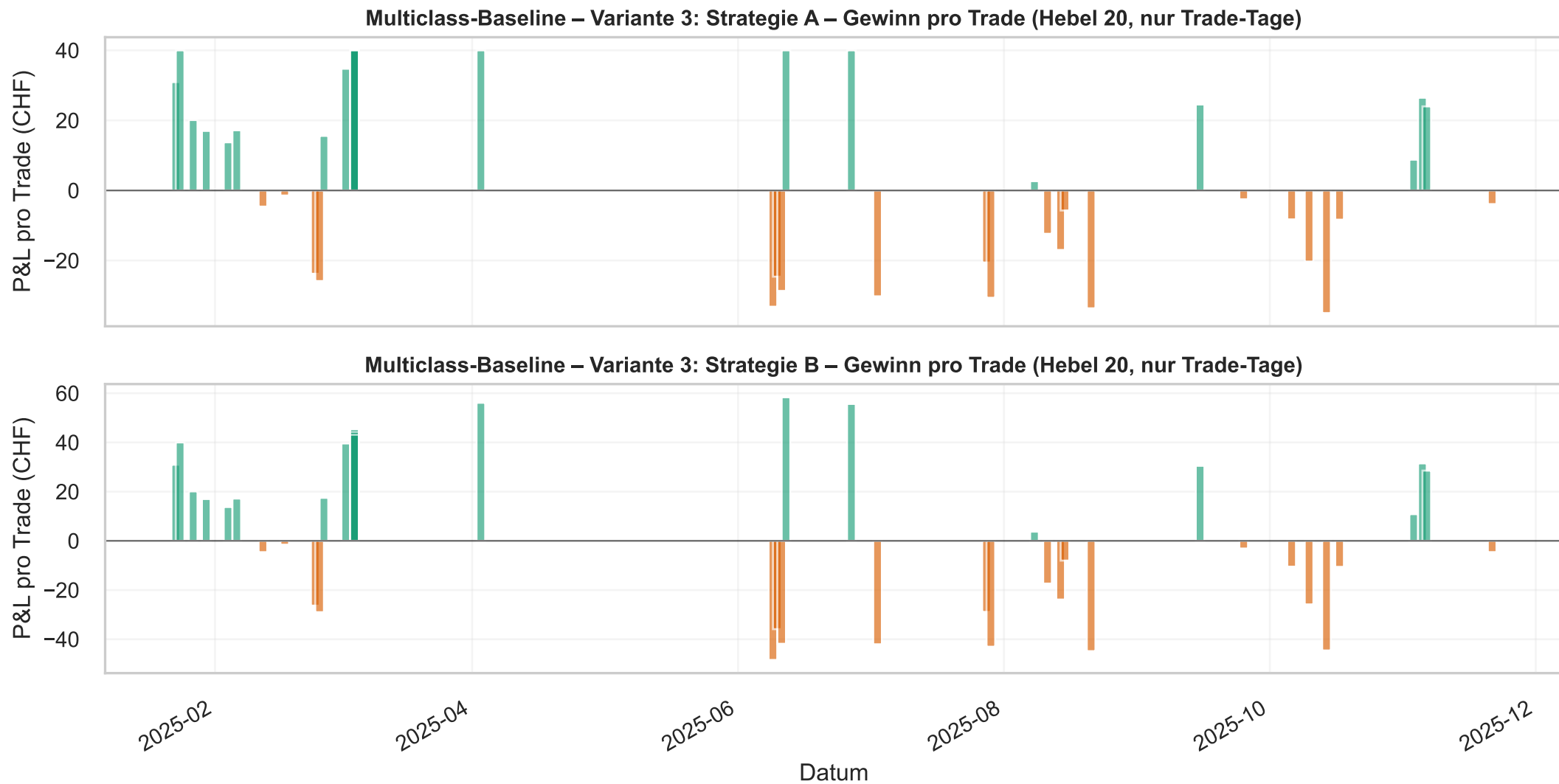


Abbildung: Balken zeigen den Gewinn/Verlust pro Trade am Exit-Datum (Settlement). Grün = Gewinn, Orange = Verlust. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.

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

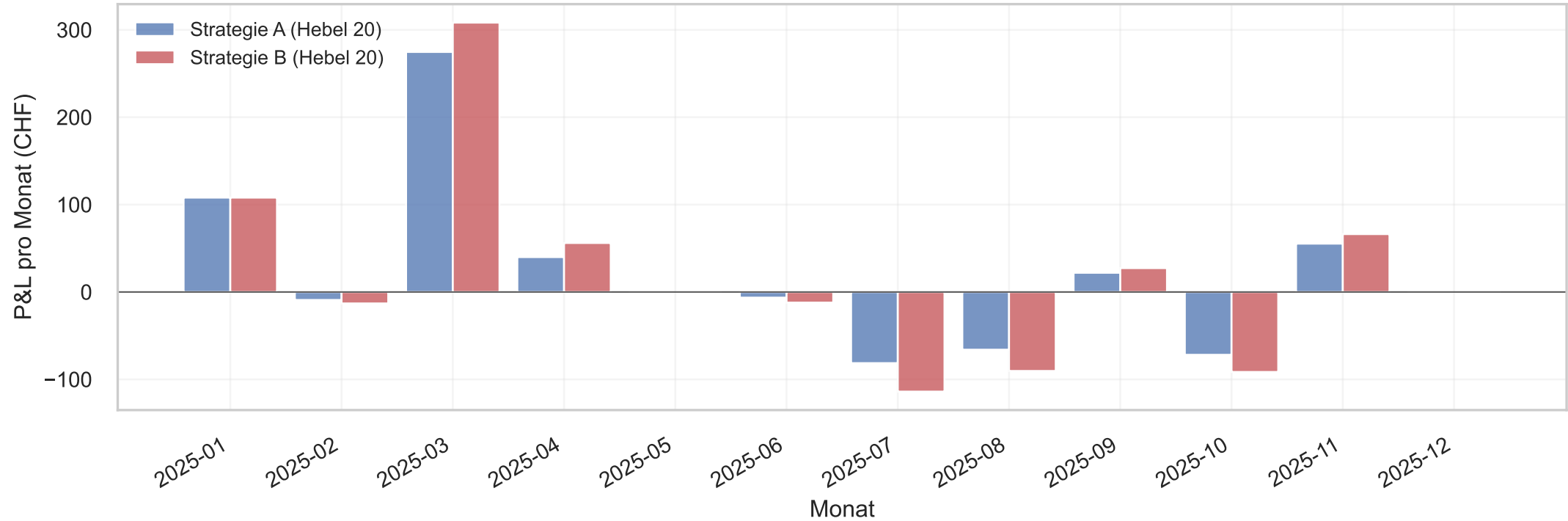


Abbildung: Summe der Tages-P&L je Monat. Hebel 20 ist bereits eingerechnet.



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

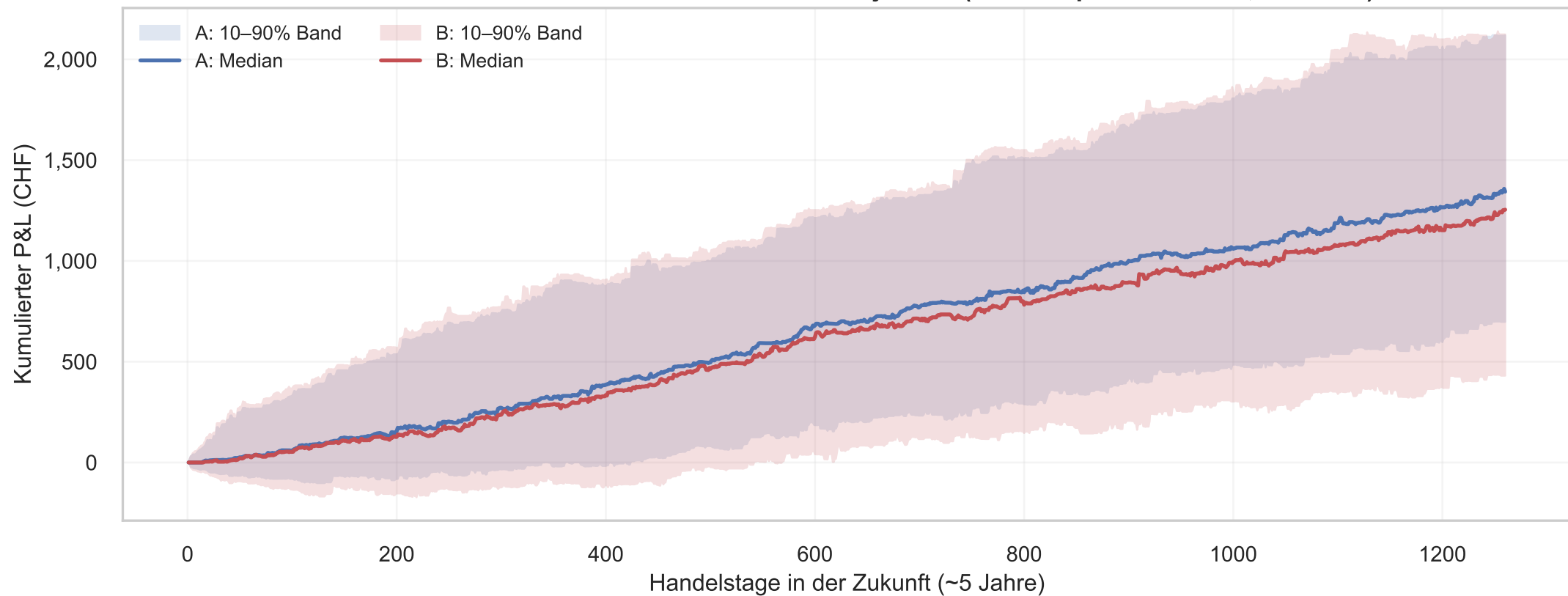


Abbildung: Keine echte Prognose. Es wird angenommen, dass die Verteilung der Tages-Ergebnisse aus dem Testzeitraum (inkl. Tage ohne Trades) in der Zukunft ähnlich bleibt. Gezeigt sind Median und 10–90%

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

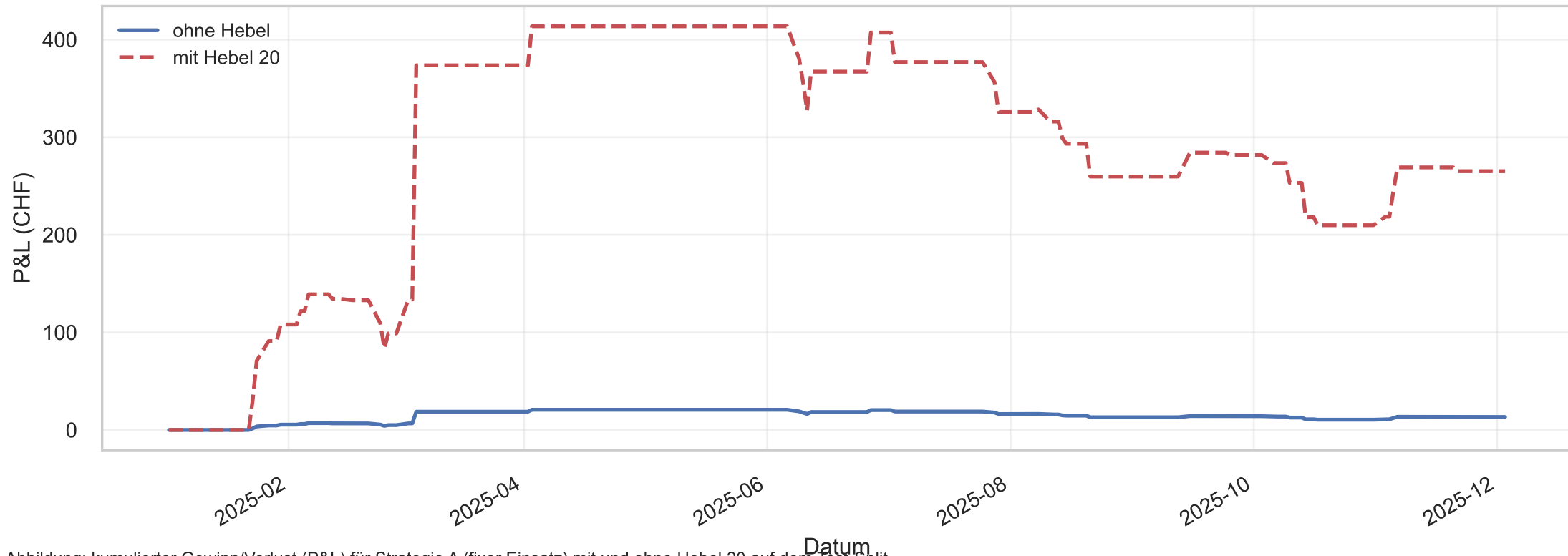


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie A (fixer Einsatz) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

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

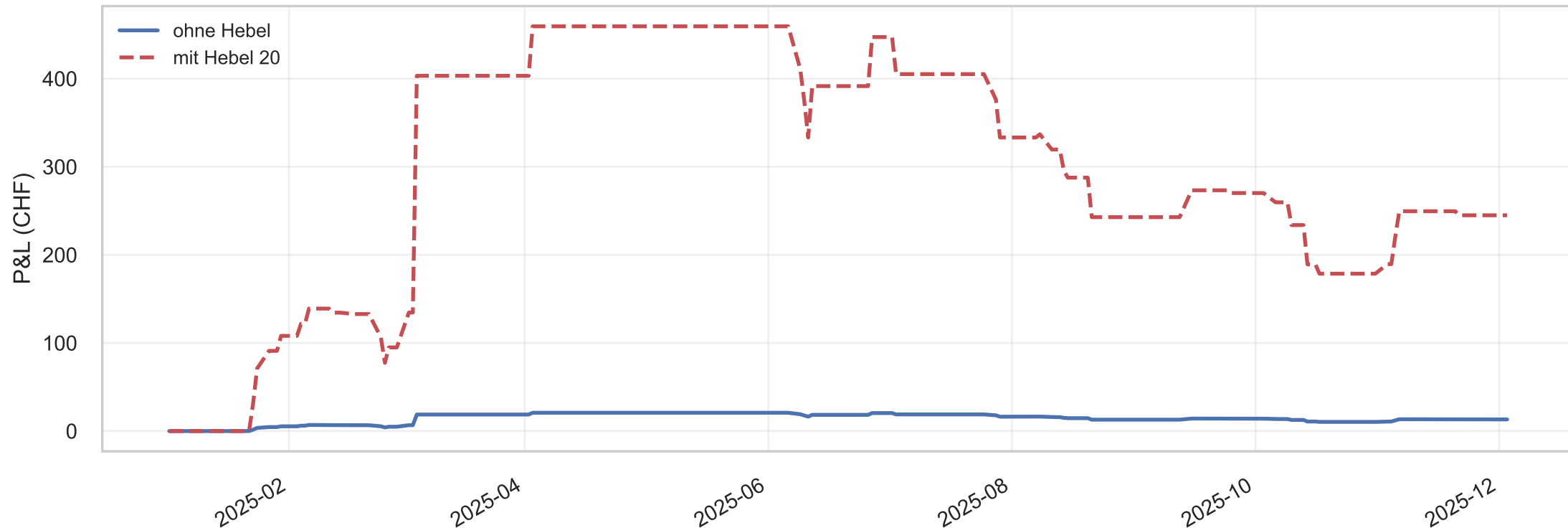


Abbildung: kumulierter Gewinn/Verlust (P&L) für Strategie B (10% des aktuellen Kapitals pro Trade) mit und ohne Hebel 20 auf dem Test-Split.

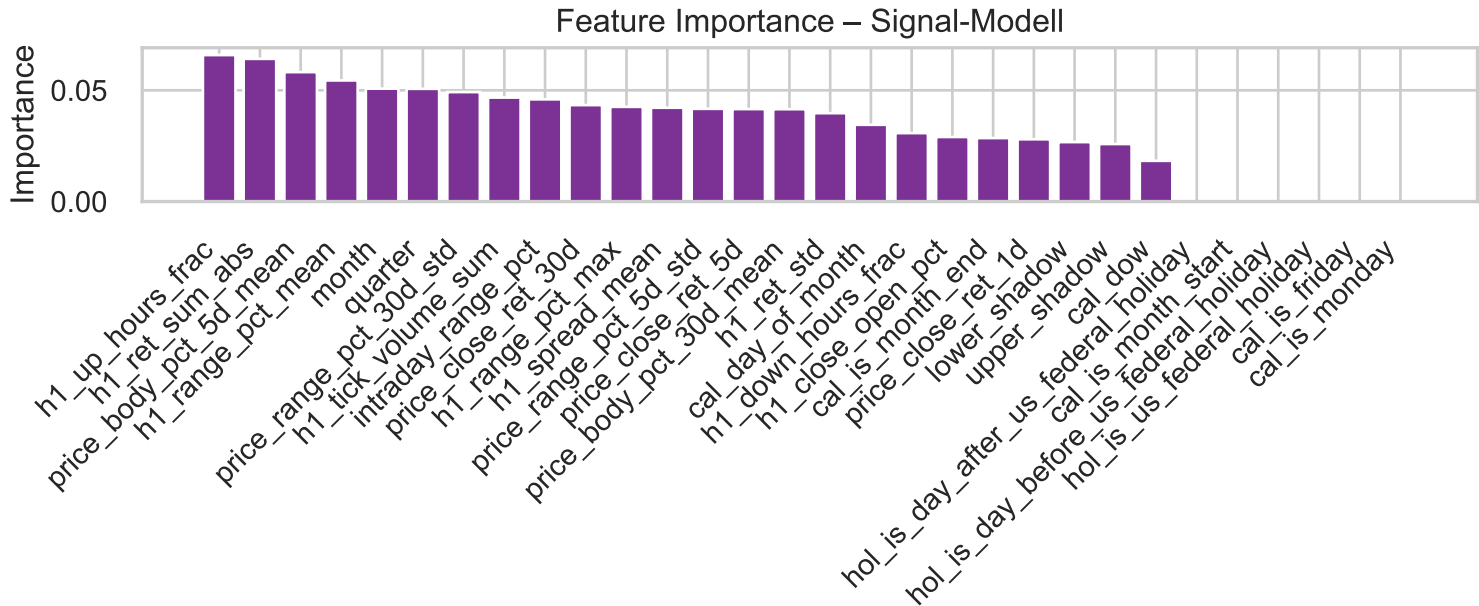


Abbildung: Wichtigkeit der Features für das Signal-Modell (neutral vs move).

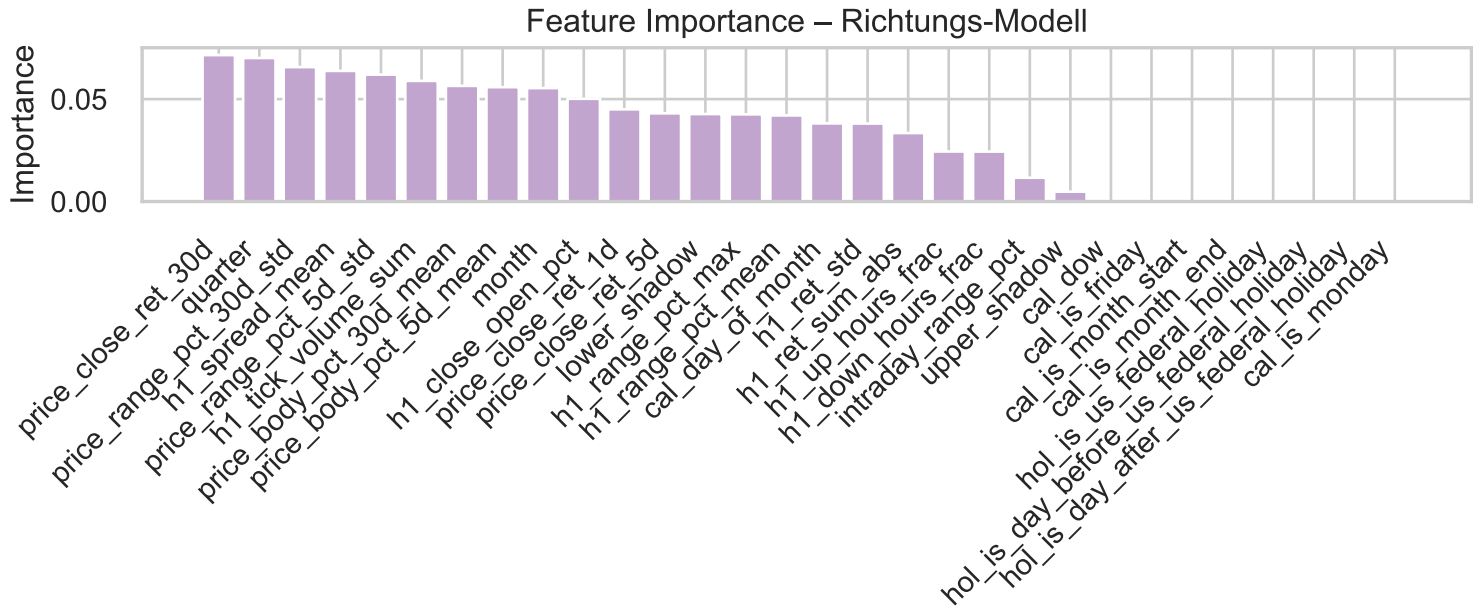


Abbildung: Wichtigkeit der Features für das Richtungs-Modell (down vs up).

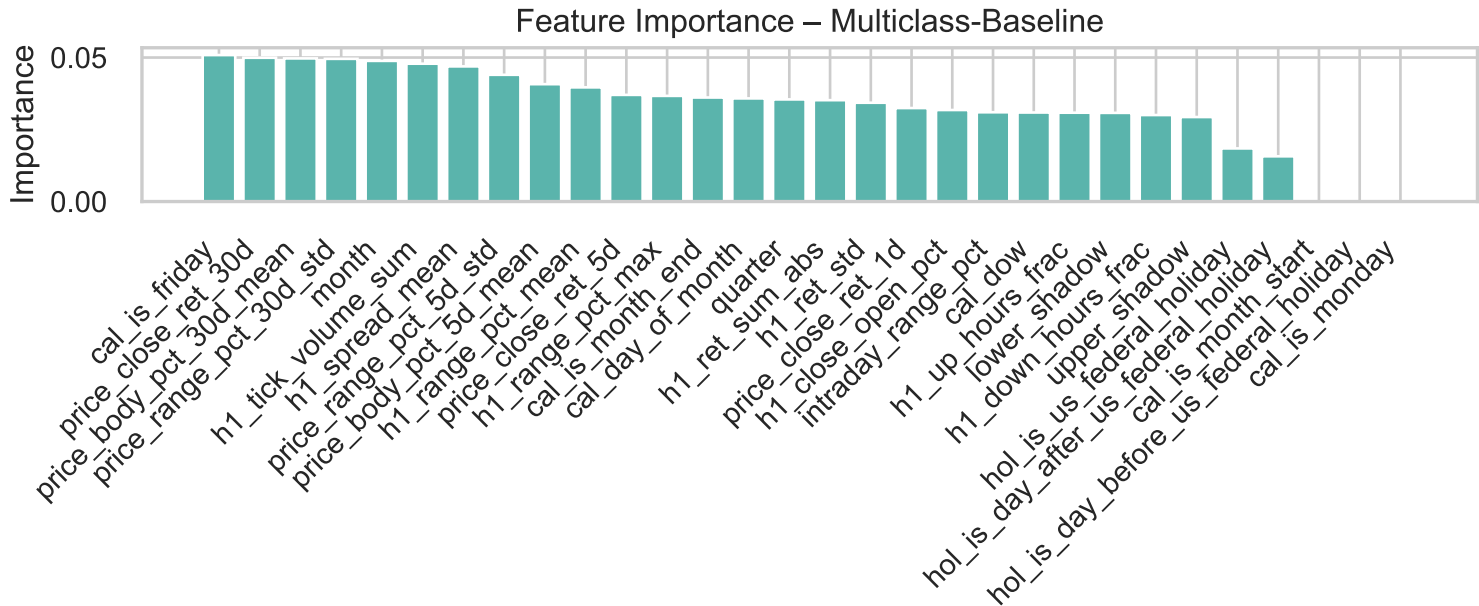


Abbildung: Wichtigkeit der Features für die 3-Klassen-Baseline (neutral/up/down).