



Asset Liability Management

Pension Fund of Credit Suisse Group (Switzerland)

ALM study part II (investment strategy)

PPCmetrics AG

Dr. Oliver Dichter, Partner

Dr. Alfred Bühler, Partner

First results, draft IC

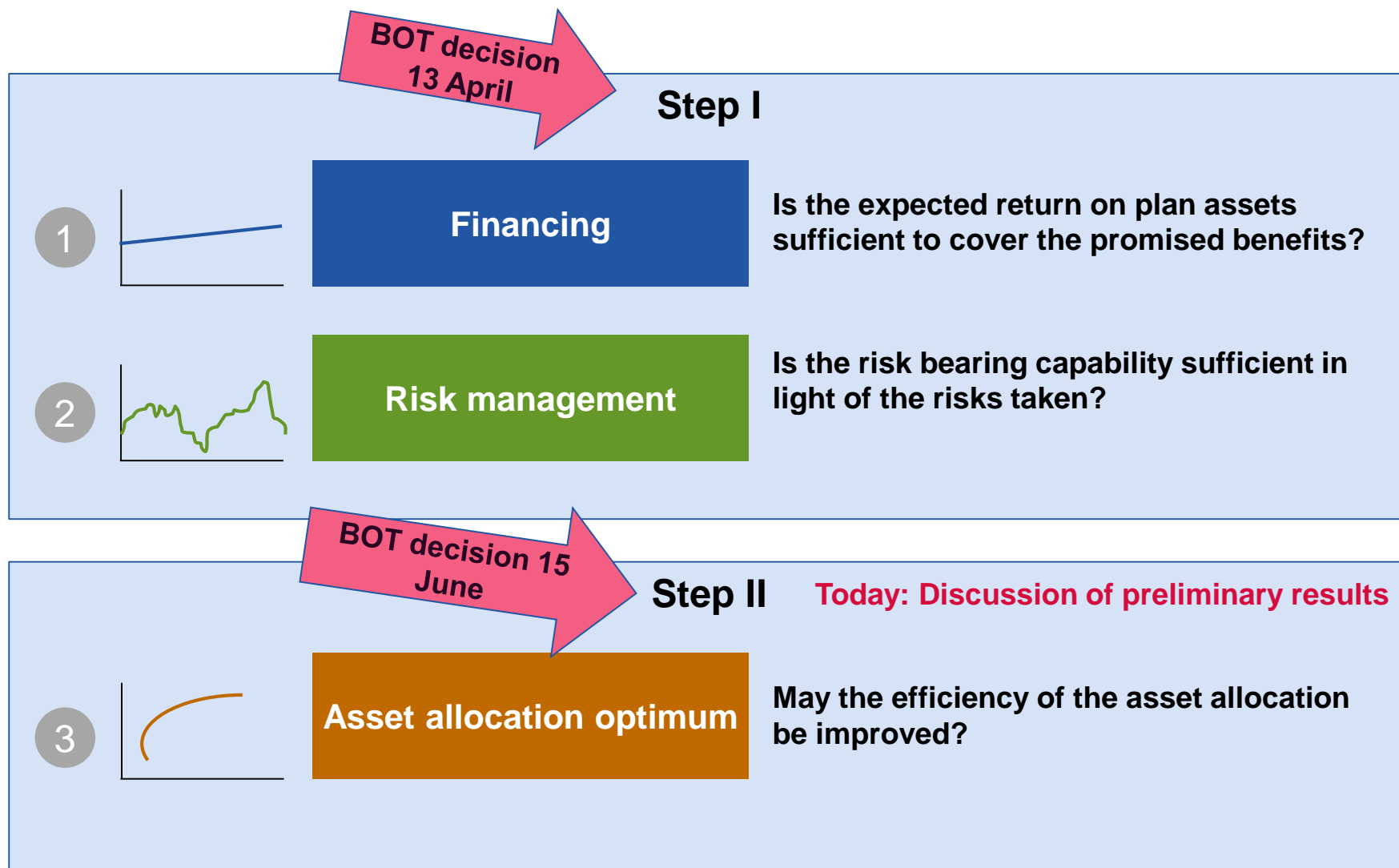
Zurich, 6 April 2022

Inhalt

• 1. Summary	3 - 12
• 2. First drafts of SAA	13 - 18
• 3. Considerations on illiquidity	19 - 28
• 4. Duration of real assets	
– 4.1. Equity	29 - 35
– 4.2. Real Estate	36 - 41
– 4.3. Infrastructure	42 - 44
• 5. Inflation sensitivity	45 - 62
• 6. Currency risk	63 - 67
• 7. Appendix	68 - 70

1. Summary

Components of the ALM-Study



Two step approach for ALM study

Total of overall investment risk = risk budget

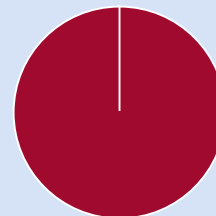
ALM study step I



risk budget
25%



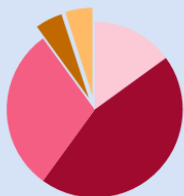
risk budget
35%



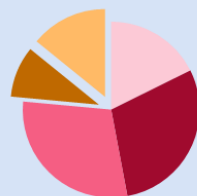
risk budget
45%

Allocation of risk budget to risk factors

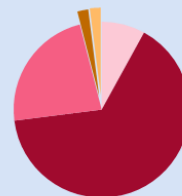
ALM study step II



RB 35%,
Option A



RB 35%,
Option B



RB 35%,
Option C

- Interest rate risk
- Market risk (Beta)
- Illiquidity risk
- Currency risk
- Implementation risk (Alpha)

Preliminary Portfolios

	Ü-SAA-2 (orig. bandwidths)	Ü-SAA-2 (10% imp. risk)	Strategy Ü-SAA-2 Temp 2 (10% imp. Risk)	Preliminary Alternatives		
				Strategy RB -7%	Strategy RB -11%	Strategy RB -15%
Liquidity	7.5%	7.5%	12.5%	3.0%	3.0%	3.0%
Rates CHF (1-5)	4.5%	4.5%	4.5%	0.0%	0.0%	0.0%
Rates CHF	0.0%	0.0%	0.0%	12.0%	12.0%	12.0%
Rates Non-CHF (hedged)	8.0%	8.0%	8.0%	11.0%	14.5%	18.0%
Listed Rates EM (LC)	1.4%	1.4%	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%
Listed Credit CHF	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
Listed Credit Dev. (hedged)	11.6%	11.6%	11.6%	10.0%	10.0%	10.0%
Private Credit (hedged)	3.5%	3.5%	3.5%	5.0%	4.5%	4.0%
Listed Equities CH	5.1%	5.1%	4.1%	3.0%	2.5%	2.0%
Listed Equities DM ex CH	16.9%	16.9%	6.9%	0.0%	0.0%	0.0%
Listed Equities DM ex CH (hedged)	0.0%	0.0%	6.5%	17.0%	15.5%	14.0%
Listed Equities EM	3.0%	3.0%	2.5%	3.0%	2.5%	2.0%
Private Equity (hedged)	8.0%	8.0%	8.0%	6.0%	6.0%	6.0%
Infrastructure Core (hedged)	2.5%	2.5%	2.5%	5.0%	5.0%	5.0%
Listed Real Estate CH	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%
Private Real Estate CH	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%
Private Real Estate Non-CH (hedged)	2.0%	2.0%	2.0%	5.0%	4.5%	4.0%
Uncorrelated Strategies (hedged)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Risk Mitigation Strategies (50% hedged)	4.0%	4.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Opportunistic Strategies (hedged)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Transition	2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Total Foreign Currency (unhedged)	23.5%	23.5%	12.8%	3.0%	2.5%	2.0%
Total Equity (incl. Private Equity)	33.0%	33.0%	28.0%	29.0%	26.5%	24.0%
Total Private Markets ex. Private Real Estate CH	16.0%	16.0%	16.0%	21.0%	20.0%	19.0%
Total Bonds (incl. Private Debt)	33.0%	33.0%	33.0%	42.0%	45.0%	48.0%
Total Real Estate	18.0%	18.0%	18.0%	21.0%	20.5%	20.0%
PPCmetrics expected net return p.a.*	2.20%	2.20%	1.99%	2.13%	2.00%	1.87%
Volatility	8.12%	8.12%	7.10%	7.38%	6.91%	6.45%
Tracking Error to Liabilities	8.85%	8.85%	7.86%	7.90%	7.38%	6.87%
Duration (assets)	2.1 - 5.8	2.1 - 5.8	2.1 - 5.5	3.1 - 7.0	3.4 - 7.1	3.7 - 7.2
Hedge for unexpected inflation	68% - 23%	68% - 23%	69% - 29%	45% - 9%	40% - 7%	35% - 5%
Risk budget	73%	66%	59%	59%	55%	51%
Higher risk illiquid Assets	13.8%	13.8%	13.8%	16.0%	15.3%	14.5%
Lower risk illiquid Assets	13.9%	13.9%	13.9%	17.7%	18.6%	19.5%

Current strategy

Details in [chapter 2](#)

Details in [chapter 6](#)

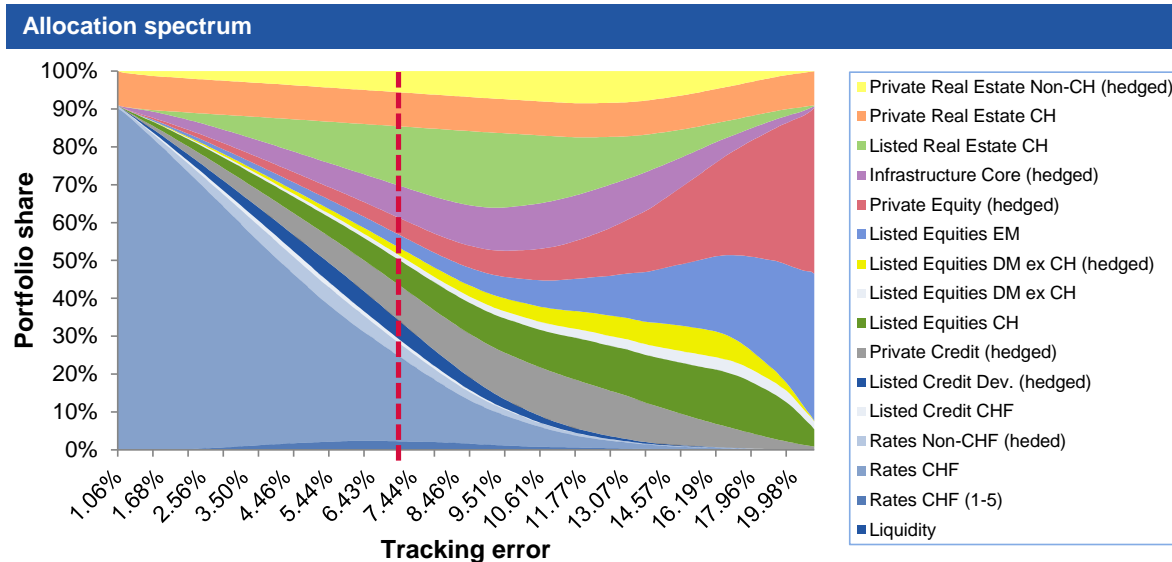
Details in [chapters 4 and 5](#)

Details in [chapter 3](#)

* Basis: Risk-free interest rate of -0.15%; Risk premiums according to PPCmetrics fundamental model; net Asset management costs

Optimisation of asset allocation

1. Quantitative optimisation

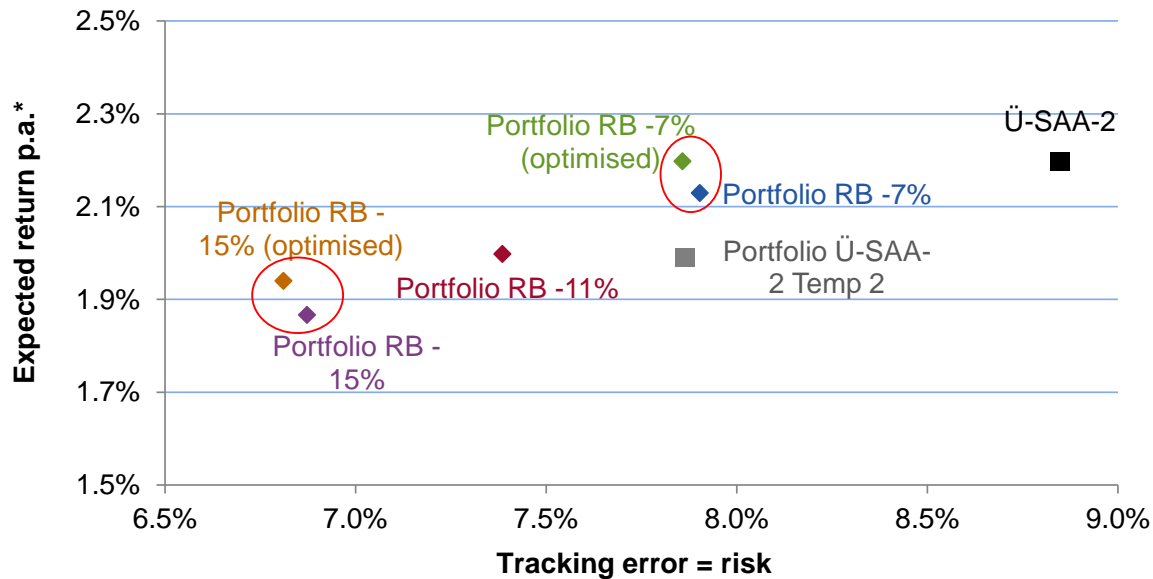


2. The preliminary portfolios do however account for the following qualitative aspects:

- Economic diversification (in contrast to empirical correlation properties)
- Peer group risk
- Feasibility (transition from existing asset allocation)

Portfolio overview

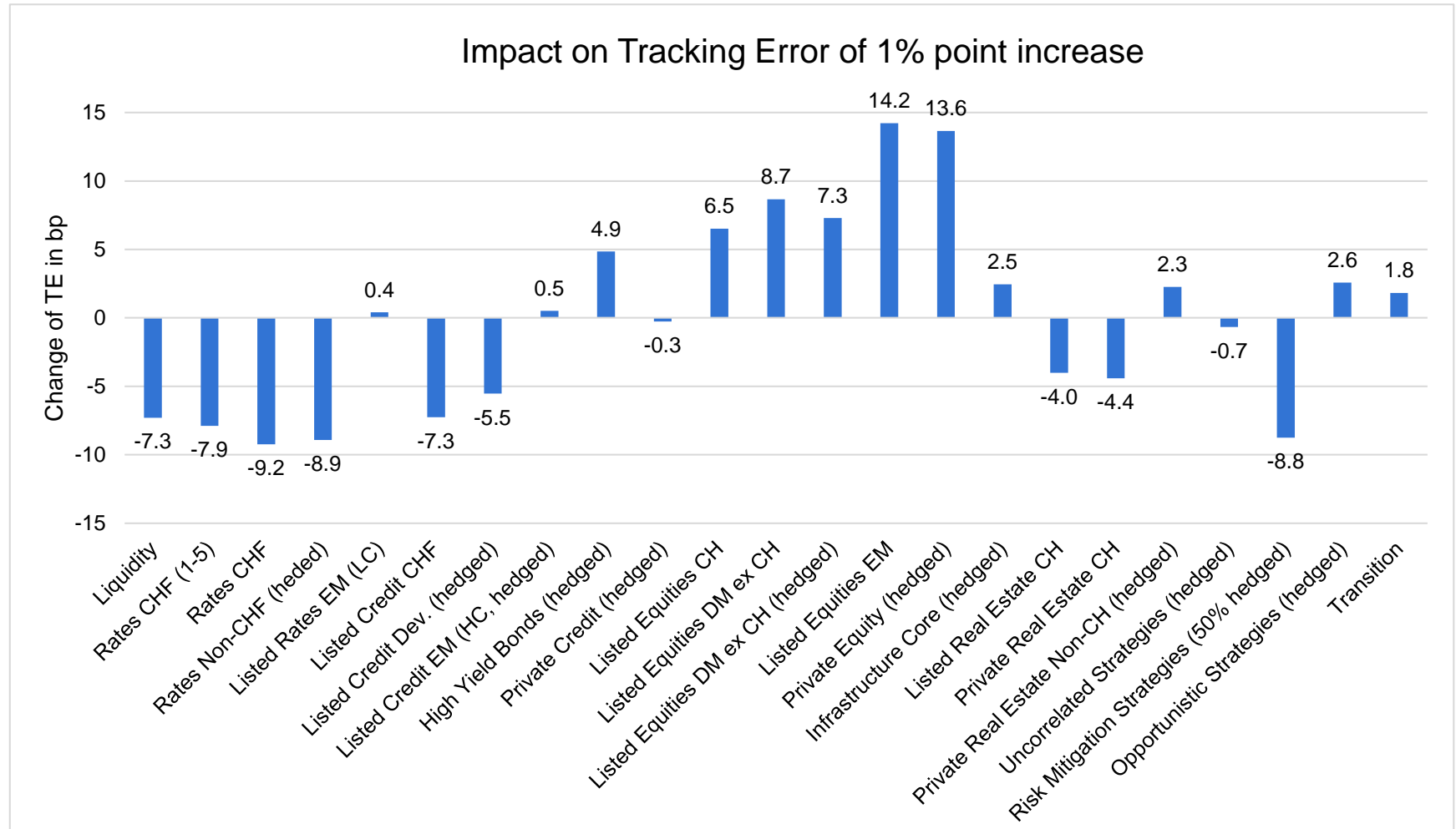
Comparison of Strategy Alternatives



- The preliminary portfolios are close to the unconstrained optimisations
- The optimiser would suggest:
 - a) Higher real estate allocation at the expense of listed equity and listed credit.
 - b) A higher share of Rates CHF at the expense of Rates non-CHF

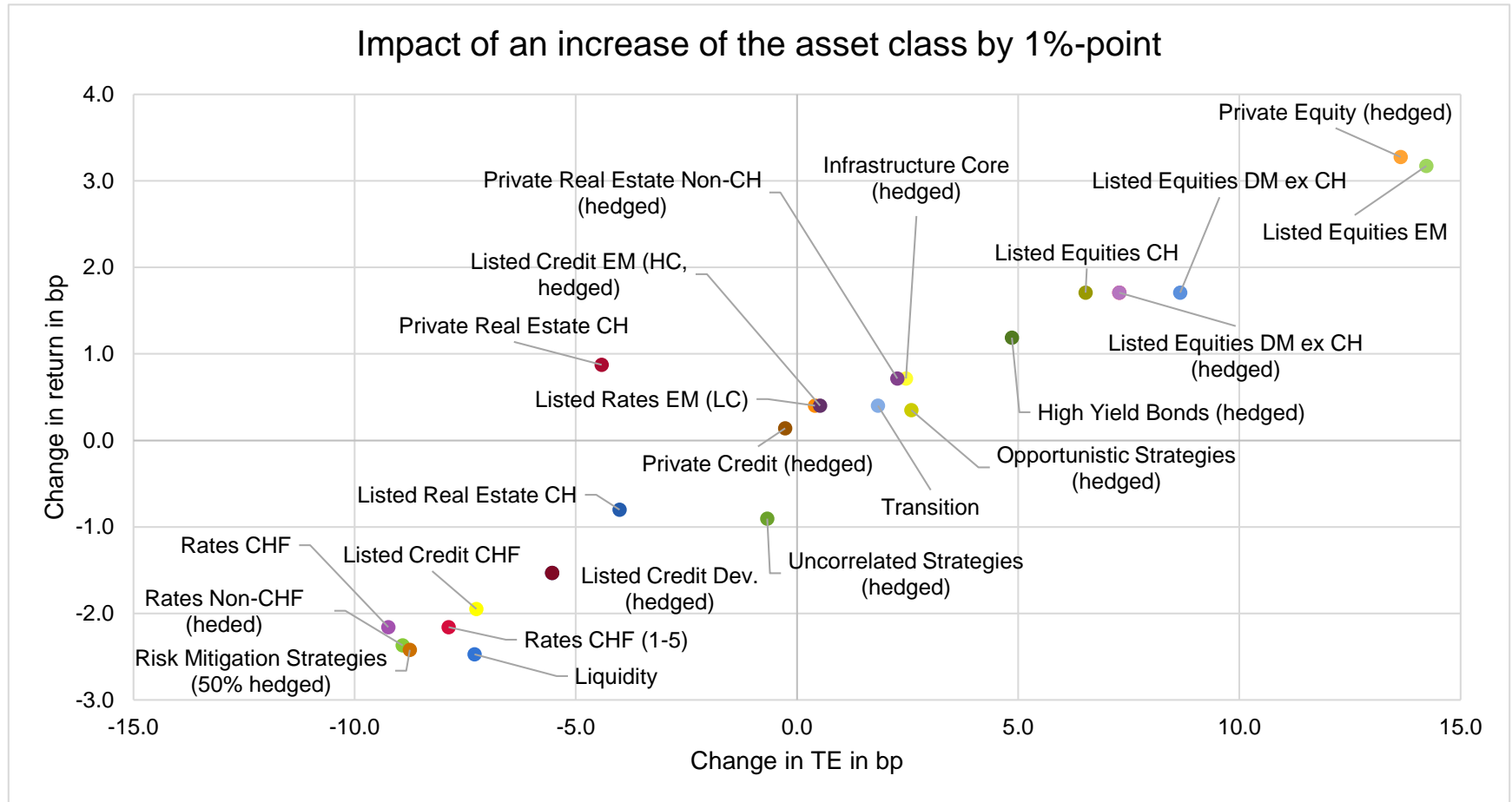
Marginal contribution to Tracking Error

(Tracking Error relative to liabilities)



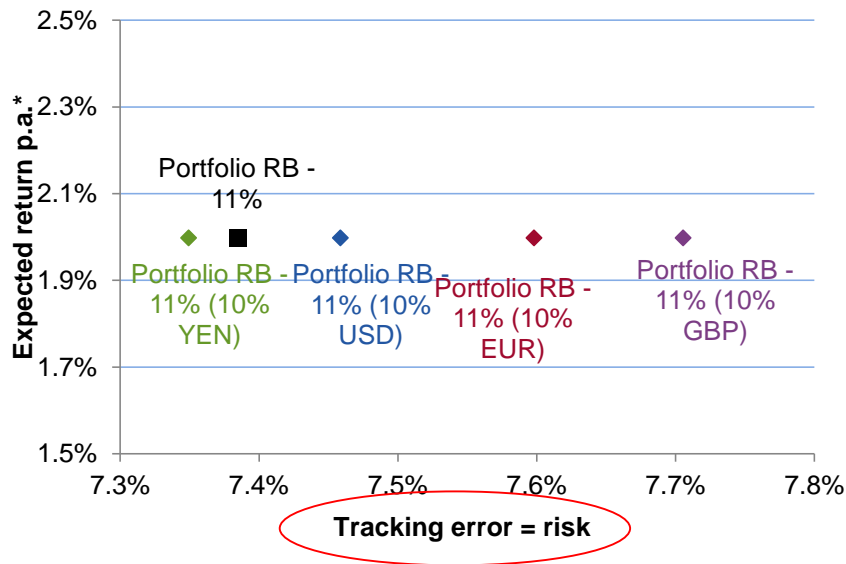
Marginal contribution to Tracking Error and return PPCmetrics

(Tracking Error relative to liabilities)

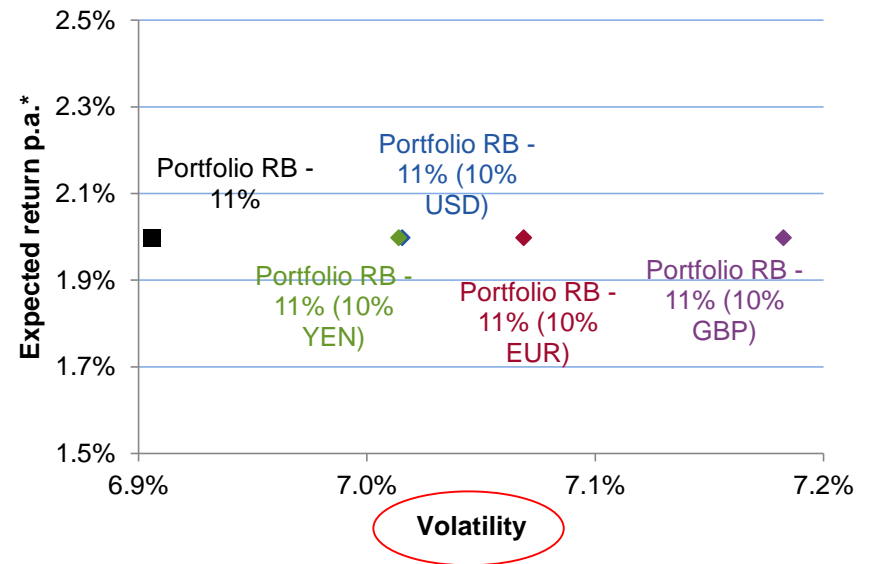


Foreign currency risk

Comparison of Strategy Alternatives



Comparison of Strategy Alternatives



* Basis: Current risk-free interest rate 10 years at 31.12.2021 (-0.15%)

- With the exception of Japanese Yen, unhedged currency risk increases the risk budget.
- In an asset only view (volatility as risk measure), all unhedged currency risk increases portfolio risk.

Risk budget decomposition

Risk budget in the investment process

Investment strategy (asset classes, strategic allocation)	Strategic risk («Beta»)	Implementation risk	Total risk budget
Tactical allocation (over- and underweight)	Tactical risk («Alpha»)		
Portfolio management (stock picking)	Selectivity risk («Alpha»)		

2. First drafts of SAA

Ü-SAA-2 (original bandwidth)

Current Strategy and Allocation		Ü-SAA-2 (orig. bandwidths)		
		neutral = Benchmark	Tactical Bandwidth	
			Min.	Max.
Liquidity		7.5%	0.0%	30.0%
Rates CHF (1-5)		4.5%	1.0%	10.0%
Rates Non-CHF (hedged)		8.0%	2.0%	15.0%
Listed Credit CHF		4.0%	0.0%	8.0%
Listed Credit Dev. (hedged)		13.0%	5.0%	20.0%
Private Credit (hedged)		3.5%	1.0%	5.0%
Listed Equities CH	Listed Equities DM	22.0%	10.0%	30.0%
Listed Equities DM ex CH				
Listed Equities EM		3.0%	0.0%	7.0%
Private Equity (hedged)		8.0%	5.0%	15.0%
Infrastructure Core (hedged)		2.5%	2.0%	5.0%
Listed Real Estate CH		7.0%	0.0%	15.0%
Private Real Estate CH		9.0%	5.0%	15.0%
Private Real Estate Non-CH (hedged)		2.0%	0.0%	10.0%
Uncorrelated Strategies (hedged)		0.0%	0.0%	3.0%
Risk Mitigation Strategies (50% hedged)		4.0%	0.0%	7.0%
Transition		2.0%	0.0%	3.0%
Total		100%		
Total Foreign Currency (unhedged)		23.5%	0.0%	30.0%
Total Equity (incl. Private Equity)		33.0%	15.0%	40.0%
Total Real Assets		53.5%	22.0%	75.0%
Total Bonds		33.0%	9.0%	58.0%
Total Real Estate		18.0%	5.0%	30.0%

} Bandwidths narrower than sum of bandwidth of sub categories

Suggested bandwidths

RB -7%

Suggested Ranges	Strategy RB -7%		
	neutral = Benchmark	Tactical Bandwidth	
		Min.	Max.
Liquidity	3.0%	1.0%	5.0%
Rates CHF	12.0%	8.0%	16.0%
Rates Non-CHF (hedged)	11.0%	7.0%	15.0%
Listed Credit CHF	4.0%	10.0%	18.0%
Listed Credit Dev. (hedged)	10.0%		
Private Credit (hedged)	5.0%	3.0%	7.0%
Listed Equities CH	3.0%	14.0%	26.0%
Listed Equities DM ex CH (hedged)	17.0%		
Listed Equities EM	3.0%	0.0%	6.0%
Private Equity (hedged)	6.0%	4.0%	8.0%
Infrastructure Core (hedged)	5.0%	3.0%	7.0%
Listed Real Estate CH	7.0%	12.0%	20.0%
Private Real Estate CH	9.0%		
Private Real Estate Non-CH (hedged)	5.0%	3.0%	7.0%
Risk Mitigation Strategies (50% hedged)		0.0%	5.0%
Opportunistic Strategies (hedged)		0.0%	5.0%
Total	100.0%		
Total Foreign Currency (unhedged)	3.0%	0.0%	8.0%
Total Equity (incl. Private Equity)	29.0%	22.0%	36.0%
Total Private Markets ex. Private Real Estate CH	21.0%	17.0%	25.0%
Total Bonds (incl. Private Debt)	42.0%	33.0%	51.0%
Total Real Estate	21.0%	15.0%	27.0%

First draft



Includes sub-investment grade bonds



Bandwidths narrower than sum of bandwidth of sub categories

Suggested bandwidths

RB -11%

Suggested Ranges	Strategy RB -11%		
	neutral = Benchmark	Tactical Bandwidth	
		Min.	Max.
Liquidity	3.0%	1.0%	5.0%
Rates CHF	12.0%	8.0%	16.0%
Rates Non-CHF (hedged)	14.5%	10.0%	19.0%
Listed Credit CHF	4.0%	10.0%	18.0%
Listed Credit Dev. (hedged)	10.0%		
Private Credit (hedged)	4.5%	2.5%	6.5%
Listed Equities CH	2.5%	12.0%	24.0%
Listed Equities DM ex CH (hedged)	15.5%		
Listed Equities EM	2.5%	0.0%	5.0%
Private Equity (hedged)	6.0%	4.0%	8.0%
Infrastructure Core (hedged)	5.0%	3.0%	7.0%
Listed Real Estate CH	7.0%	12.0%	20.0%
Private Real Estate CH	9.0%		
Private Real Estate Non-CH (hedged)	4.5%	3.0%	6.0%
Risk Mitigation Strategies (50% hedged)		0.0%	5.0%
Opportunistic Strategies (hedged)		0.0%	5.0%
Total	100.0%		
Total Foreign Currency (unhedged)	2.5%	0.0%	7.0%
Total Equity (incl. Private Equity)	26.5%	20.0%	33.0%
Total Private Markets ex. Private Real Estate CH	20.0%	16.0%	24.0%
Total Bonds (incl. Private Debt)	45.0%	36.0%	54.0%
Total Real Estate	20.5%	15.0%	26.0%

First draft



Includes sub-investment grade bonds



Bandwidths narrower than sum of bandwidth of sub categories

Suggested bandwidths

RB -15%

Suggested Ranges	Strategy RB -15%		
	neutral = Benchmark	Tactical Bandwidth	
		Min.	Max.
Liquidity	3.0%	1.0%	5.0%
Rates CHF	12.0%	8.0%	16.0%
Rates Non-CHF (hedged)	18.0%	14.0%	22.0%
Listed Credit CHF	4.0%	10.0%	18.0%
Listed Credit Dev. (hedged)	10.0%		
Private Credit (hedged)	4.0%	2.0%	6.0%
Listed Equities CH	2.0%	10.0%	22.0%
Listed Equities DM ex CH (hedged)	14.0%		
Listed Equities EM	2.0%	0.0%	4.0%
Private Equity (hedged)	6.0%	4.0%	8.0%
Infrastructure Core (hedged)	5.0%	3.0%	7.0%
Listed Real Estate CH	7.0%	12.0%	20.0%
Private Real Estate CH	9.0%		
Private Real Estate Non-CH (hedged)	4.0%	2.0%	6.0%
Risk Mitigation Strategies (50% hedged)		0.0%	5.0%
Opportunistic Strategies (hedged)		0.0%	5.0%
Total	100.0%		
Total Foreign Currency (unhedged)	2.0%	0.0%	6.0%
Total Equity (incl. Private Equity)	24.0%	18.0%	30.0%
Total Private Markets ex. Private Real Estate CH	19.0%	15.0%	23.0%
Total Bonds (incl. Private Debt)	48.0%	39.0%	57.0%
Total Real Estate	20.0%	14.0%	26.0%

First draft



Includes sub-investment grade bonds



Bandwidths narrower than sum of bandwidth of sub categories

Risk budget decomposition

Total Risk relative to Liabilities	Ü-SAA-2 (orig. bandwidths)		Ü-SAA-2 (10% imp. risk)		Strategy Ü-SAA-2 Temp 2 (10% imp. Risk)		Strategy RB -7%		Strategy RB -11%		Strategy RB -15%	
Expected surplus return p.a.	2.35%		2.35%		2.14%		2.28%		2.15%		2.02%	
Risk (Tracking Error)	TE	Quota	TE	Quota	TE	Quota	TE	Quota	TE	Quota	TE	Quota
Strategy (Asset-Liabilities)	8.85%	73%	8.85%	90%	7.86%	90%	7.93%	92%	7.41%	91%	6.89%	91%
Implementation (tactic and selectivity)	5.38%	27%	2.95%	10%	2.62%	10%	2.31%	7.8%	2.30%	8.8%	2.17%	9.1%
Total	10.35%	100%	9.33%	100%	8.29%	100%	8.26%	100%	7.76%	100%	7.23%	100%
Risk budget												
Strategy	63%		63%		56%		57%		53%		49%	
Total	73%		66%		59%		59%		55%		51%	

- Assumption 1: Tracking Error of strategy and Tracking Error of implementation are uncorrelated
- Assumption 2: Tracking Error of implementation based on max. use of bandwidths and 1% uncorrelated Tracking Error of implementation within asset classes.

3. Considerations on illiquidity

Definition of illiquid assets in portfolios

- Higher risk illiquid assets
 - Private Credit
 - Private Equity
 - 50% Infrastructure Core
 - 50% Private Real Estate Non-CHF
- Lower risk illiquid assets
 - 50% Infrastructure Core
 - 50% Private Real Estate Non-CHF
 - 1/3 of Rates Non-CHF
 - Private Real Estate CH

Properties of illiquid assets

▶ **Illiquid assets** are appealing due to the **expected illiquidity premium**.

▶ However, **in times of market turmoil**, illiquid assets may exhibit the **following characteristics**:

1) Problems in liquidation

→ Liquidation only at significant discount.

2) Problems in valuation and performance attribution

→ As no market values are available, the valuation is model based («mark to market» vs. «mark to model»).



→ There is an inherent interdependency between a problematic valuation and a problematic liquidation.

Tactical and strategic leeway

Increased illiquidity may reduce the tactical as well as the strategic leeway

Tactical leeway

- A crash of financial markets changes the asset allocation towards lower risk assets.
- ▶ To **uphold a static** «through the cycle» **investment strategy, the rebalancing** rule must **also** be followed **in times of market turmoil**.
- ▶ **This requires sufficient liquid low risk assets**

Strategic leeway

- A crash of financial markets causes a reduction of the value of risky assets and thus a reduction of the relative weight of risky assets in the asset allocation.
- In principle, the risk of the investment strategy should be such that it may also be upheld in a crash scenario.
- ▶ However, **the more we doubt that the risk budget may be upheld in times of crisis**, the higher is the **requirement that risky assets can be liquidated** to reduce the overall risk of the strategy in a crisis.
- ▶ **This requires sufficient liquid risky assets**

Classification of asset classes

- To evaluate the tactical and the strategic leeway, we need a classification of the asset classes along the dimensions «liquidity» and «investment risk».
- For each dimension, we distinguish between 3 degrees:
 - Investment risk*: high; medium; low
 - Liquidity: high; medium; low
- A further **distinction** is made **between market valuation** and **model based (NAV) valuation**.

→ In times of market turmoil, the (measured) change in market value typically differs between asset classes that are valued **mark to market** and asset classes that are valued at NAV

Example

RB -15%	Strategy	Risk	Liquidity	Valuation	Crash
Liquidity	3.0%	low	high	market	0%
Rates CHF	12.0%	low	high	market	0%
Rates Non-CHF (hedged) (liquid)	12.0%	low	high	market	0%
Rates Non-CHF (hedged) (illiquid)	6.0%	low	low	NAV	0%
Listed Credit CHF	4.0%	low	medium	market	-5%
Listed Credit Dev. (hedged)	10.0%	low	high	market	-5%
Private Credit (hedged)	4.0%	high	low	NAV	-10%
Listed Equities DM (hedged)	16.0%	high	high	market	-40%
Listed Equities EM	2.0%	high	high	market	-40%
Private Equity (hedged)	6.0%	high	low	NAV	-10%
Infrastructure Core (hedged)	5.0%	medium	low	NAV	-5%
Listed Real Estate CH	7.0%	medium	medium	market	-20%
Private Real Estate CH	9.0%	medium	low	NAV	-5%
Private Real Estate Non-CH (hedged)	4.0%	medium	low	NAV	-5%
Total	100%				

* We refer to the economic investment risk and not the measured fluctuation (volatility) of asset classes that are valued at net asset value (NAV).

Illiquidity

Market stress: Estimation of tactical leeway (for RB -15%)

Strategy	Investment risk			sum
	low	medium	high	
Liquidity high	37%	0%	18%	55%
medium	4%	7%	0%	11%
low	6%	18%	10%	34%
sum	47%	25%	28%	100%

Initial position:

Classification of asset classes in risk/liquidity buckets

Allocation after crash	Investment risk			sum
	low	medium	high	
Liquidity high	41%	0%	12%	53%
medium	4%	6%	0%	11%
low	7%	19%	10%	36%
sum	52%	26%	22%	100%

Simulation:

Estimation of relative weights (allocation) after the crash

Difference after crash	Investment risk			sum
	low	medium	high	
Liquidity high	4%	0%	-6%	-2%
medium	0%	-1%	0%	0%
low	1%	1%	0%	2%
sum	5%	1%	-6%	0%

Rebalancing need:

Difference between allocation and strategy

- The **tactical rebalancing requirement** amounts to **6.0% of assets** after the crash.
 - 100% of «risky and highly liquid assets» (6%) und 50% of «high risk and medium liquid assets» Anlagen (0.5*0%).
- The **«tactical liquidity» amounts to 4.0%** after the crash, i.e. 4% of assets may be liquidated in the short term to rebalance the investment strategy.
 - 100% of «low risk high liquid assets» (4%) und 50% of «low risk medium liquid assets» Anlagen) (0.5*0%).

► **Tactical leeway: -2.0%** (6.0%-4.0%)

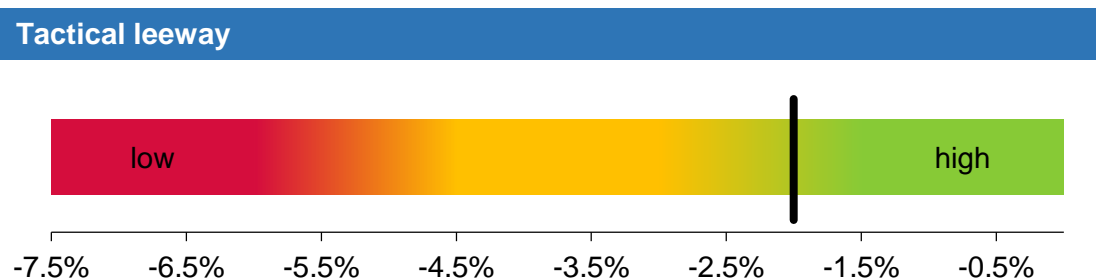
Illiquidity

Market stress: Tactical leeway (for RB -15%)

- Based on the assumed stress scenario, there is...
 - ...a **tactical rebalancing requirement of 6.0%** of assets...
 - ...a **«tactical liquidity» of 4.0%** of assets...

... and thus a **tactical leeway of -2.0%**.

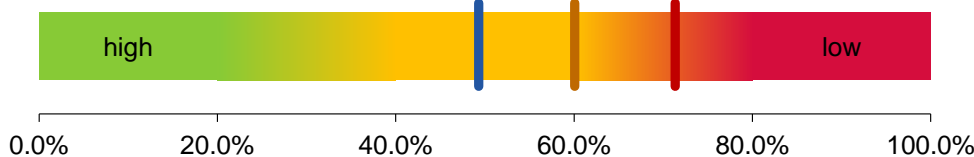
- ▶ **Even in a substantial crash scenario, the investment strategy may almost fully be rebalanced.**
- ▶ **This shows that the tactical leeway is high.**



Market stress: Strategic leeway (for RB -15%)

- We base the analysis on the same stress scenario as for the tactical leeway.
- In addition, the investment risk (after the crash) is further reduced by a reduction of allocation to listed equity by 5% points.
- The share of illiquid risky assets at total risky assets increases from **51% in the initial strategy**...
 - ...due to the **crash** to **61%**.
 - ...due to the assumed further **risk reduction** to **71%**.

Strategic leeway



(for calculations, see next page)

- ▶ The **strategic flexibility is limited**. This means, we need a **high conviction that the risk of the investment strategy may indeed be upheld «through the cycle»**.
- ▶ Moreover, the **high percentage of illiquid assets after the crash** indicates an **increased risk of insufficient diversification** and an **increased uncertainty with respect to the actual financial situation** (unknown valuation of illiquid assets).

Illiquidity

Market stress: Estimation of strategic leeway (for RB -15%)

<i>Strategy</i>	Investment risk			sum
	low	medium	high	
Liquidity hoch	37%	0%	18%	55%
medium	4%	7%	0%	11%
low	6%	18%	10%	34%
Summe	47%	25%	28%	100%

<i>Allocation after crash</i>	Investment risk			sum
	low	medium	high	
Liquidity hoch	41%	0%	12%	53%
medium	4%	6%	0%	11%
low	7%	19%	10%	36%
Summe	52%	26%	22%	100%

<i>Allocation risk reduction</i>	Investment risk			sum
	low	medium	high	
Liquidity hoch	46%	0%	7%	53%
medium	4%	6%	0%	11%
low	7%	19%	10%	36%
Summe	57%	26%	17%	100%

	Initial strategy	After crash	After risk↓
Share of risky assets at total assets*	41%	35%	30%
Share of risky illiquid assets at total assets**	21%	21%	21%
Share of risky illiquid assets at risky assets	51%	61%	71%

* 100% of high risk assets and 50% of medium risk assets
(e.g. for initial strategy: $28\% + 0.5 \cdot 25\% = 41\%$).

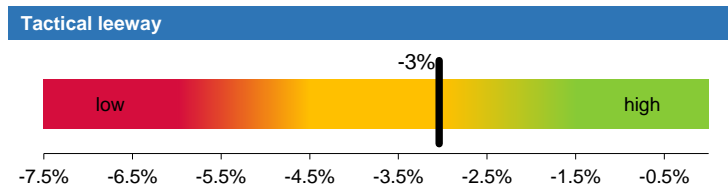
** 100% of high risk low liquidity assets plus 50% of high risk medium liquidity assets plus 50% of medium risk low liquidity assets + 25% of medium risk medium liquidity assets
(e.g. for initial strategy: $10\% + 0.5 \cdot 0\% + 0.5 \cdot 18\% + 0.25 \cdot 7\% = 21\%$)

Illiquidity

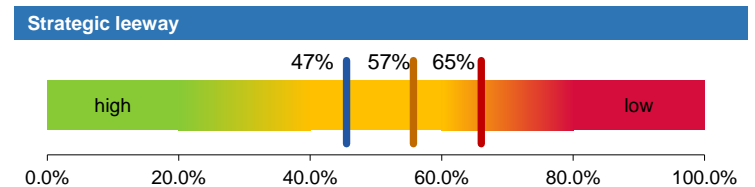
Overview for preliminary strategy alternatives

Tactical leeway

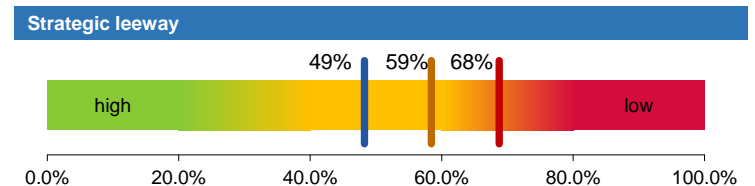
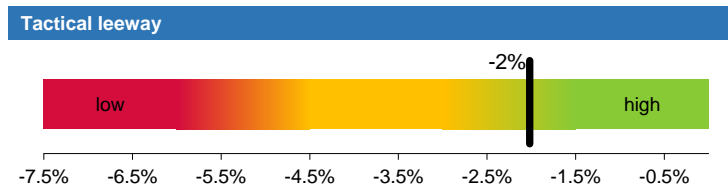
RB -7%



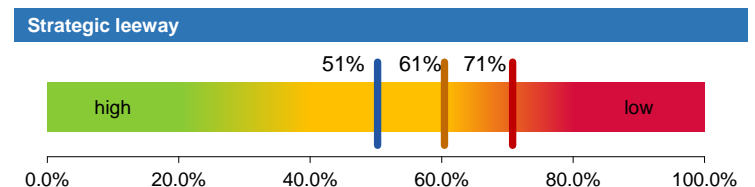
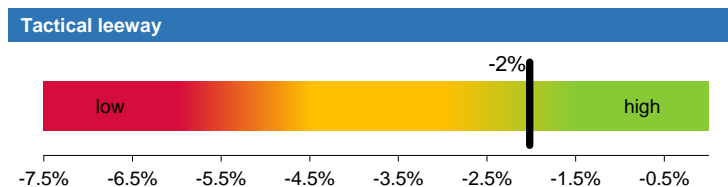
Strategic leeway



RB -11%



RB -15%



4. Duration of real assets

4.1. Equity

Inflation und Aktienpreise

- Der Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Aktienmärkte, der erwarteten Inflation und den Zinsen ist nicht eindeutig:
 - Steigende Inflationserwartungen können zu **steigenden Gewinnerwartungen** und damit zu höheren Aktienkursen führen.
 - Steigende Zinsen (aufgrund steigender Inflationserwartungen) führen hingegen zu einer **stärkeren Diskontierung der zukünftigen Gewinne** und deshalb zu tieferen Aktienkursen.
- Der effektive Einfluss von unerwarteter Inflation auf die Aktienpreise hängt wesentlich von zwei Faktoren ab:
 - Zugrundeliegendes Wirtschaftsszenario
 - Ausmass der Transmission der Inflation in das Zinsniveau
- Ist die steigende Inflationserwartung mit der **Erwartung eines konjunkturellen Aufschwunges** verbunden, dann ist eher von **steigenden Aktienmärkten** auszugehen (Gewinne steigen überproportional zu den Preisen und Diskontsätze).
- Führt die steigende Inflation 1:1 zu steigenden Nominalzinsen, heben sich die höheren Gewinnerwartungen und die höheren Zinsen (Diskontsätze) gegenseitig auf. Die Aktienpreise reagieren in diesem Szenario nicht auf die steigende Inflation.

- Leibowitz, Sorensen, Arnott & Hanson (1989) schätzen, dass der Einfluss von inflationsbedingten Zinsänderungen auf die Aktienpreise zu rund 80% aufgrund proportionaler Gewinnänderungen neutralisiert werden und die Inflationsrisiken von Aktien daher gering sind.
- Wird hingegen eine steigende Inflation im Zusammenhang mit einer **Rezession** erwartet (Stagflation), sind **einbrechende Aktienmärkte** wahrscheinlicher.
- Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die SNB beginnt, die **höhere Inflation mit einer restriktiveren Geldpolitik zu bekämpfen**. In diesem Fall **steigen die Realzinsen zusätzlich** an, d.h. der Anstieg der Kapitalkosten (Diskontsätze) der Unternehmen ist überproportional zum Inflationsanstieg.
- Im Falle einer Stagflation ist die Zinssensitivität der Aktienkurse sogar besonders ausgeprägt, da deutlich steigende Diskontsätze mit sinkenden Gewinnerwartungen zusammenfallen.

Unterschied Value vs. Growth Firmen

- Unternehmen, deren Wert insbesondere durch wachsende bzw. zukünftig hohe Gewinne bestimmt ist (**«Growth-Firmen»**), reagieren aufgrund der stärkeren Diskontierung **sensibler auf eine ansteigende Inflationserwartung**.
- **«Value-Firmen»**, deren Bewertung weniger von künftigen Gewinnen abhängt, sind tendenziell hingegen weniger inflations- bzw. zinssensitiv.
- Dies gilt unabhängig davon, ob die steigende Inflationserwartung im konkreten Fall zu höheren oder tieferen Aktienpreisen führt.
- Die Argumentation zeigt aber, dass die **Preise von Value-Firmen generell weniger sensitiv auf Inflations- und Zinsänderungen** reagieren.

Zwischenfazit

- Basierend auf diesen Überlegungen kann die Zinssensitivität von Aktien folgendermassen zusammengefasst werden:
- **Negative Zinssensitivität**, insbesondere
 - bei Änderungen der Realzinsen, welche
 - unabhängig von Änderungen der Gewinnerwartungen erfolgen oder sogar mit negativen Gewinnerwartungen zusammenfallen (typisch bei stark restriktiver Geldpolitik).
- **Keine Zinssensitivität**, insbesondere
 - bei inflationsbedingten Zinsänderungen,
 - die sich 1:1 auch in den zukünftigen Gewinnen widerspiegeln.
- **Positive Zinssensitivität**, insbesondere
 - in Boom-Phasen, welche sich durch stark steigende Gewinnerwartungen auszeichnen, vorderhand aber nur zu geringen bzw. unterproportionalen Zinserhöhungen führen
 - oder im Falle von Markteinbrüchen, die durch sinkende Zinsen (expansive Geldpolitik) zur Bekämpfung dieses Markteinbruchs begleitet werden.
- Je **stärker eine Firma von zukünftigen Gewinnen abhängt**, desto stärker ist in der Tendenz die **Zinssensitivität** ihres Aktienkurses.

Aktuelle Zinssensitivität (1)

- Die vorangegangenen Überlegungen zeigen, dass die Zinssensitivität von Aktien Szenario-abhängig ist.
- Die Frage ist daher, ob gewisse Szenarien in der aktuellen Situation wahrscheinlicher sind als andere.
- Seit der Euro-Schuldenkrise beobachten wir steigende Aktienkurse, welche mindestens teilweise die Folge einer beispiellos expansiven Geldpolitik sind. Diese Situation hat sich im Zuge der Corona-Krise tendenziell weiter verstärkt.
- Bei einer Fortführung der aktuellen makroökonomischen Situation kann daher davon ausgegangen werden, dass die Aktienkurse bei fortwährend sinkenden Zinsen weiter steigen (negative Zinssensitivität).
- Bei steigenden Zinsen gelten die Zusammenhänge auf der vorangegangenen Folie. Da nicht vorhersehbar ist, welches Szenario eintreffen wird, empfehlen wir die aus Risikomanagement-Sicht für die Pensionskasse ungünstigere Annahme zu treffen, d.h. eine negative Zinssensitivität (sinkende Aktienkurse bei steigenden Zinsen) zu unterstellen.

Aktuelle Zinssensitivität (2)

- Grundsätzlich ist die Zinssensitivität von Aktien nicht im vornherein bestimmbar, da sie je nach Szenario unterschiedlich ausfällt.
 - Da stark steigende Zinsen in einem typischen Pensionskassenportfolio aufgrund der Obligationenanlagen zu Verlusten führen, sollte der potenziell negative Effekt auf das Aktienportfolio im Sinne des Vorsichtsprinzip aber nicht vollständig vernachlässigt werden.
- **Ohne Anspruch auf numerische Genauigkeit verwenden wir für Aktien eine Durations Annahme von 0 – 5.**

4.2. Real Estate

Inflation (1)

- Es ist **nicht eindeutig**, wie sich ein unerwarteter Inflationsanstieg auf die Immobilienpreise auswirken würde.
- Die Wirkung von Inflation auf Immobilienpreise hängt davon ab, wie stark die Mieten dank der höheren Inflation ebenfalls erhöht werden können und wie stark sich die höhere Inflation effektiv in höheren Nominalzinsen niederschlägt.
 - Durch die steigenden Zinsen werden **zukünftige Einnahmen von Immobilien stärker diskontiert**, wodurch **der Preis der Immobilie fällt**.
 - Mit höherer Inflation (und dadurch höheren Einkommen) sind aber auch **höhere Mieten möglich**.
- Bei einer zum Zinsanstieg proportionalen Zunahme der Einnahmen, bleibt der Preis der Immobilie konstant.
- Reflektiert sich der Inflationsanstieg stärker in den Zinsen als in den Mieterhöhungen, sinken die Immobilienpreise.

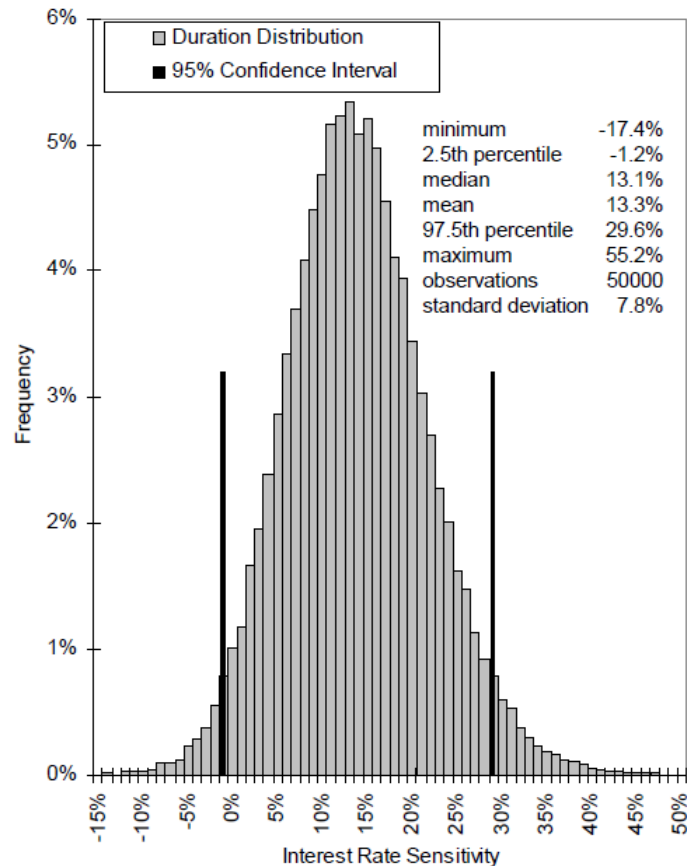
Inflation (2)

- Bei einem **langfristigen und moderaten Inflationsanstieg** ist es wahrscheinlicher, dass die Einnahmen mit der Inflation Schritt halten.
- ▶ In diesem Szenario reagieren Immobilienpreise wenig auf ein Ansteigen der Inflation.
- Bei einem raschen, unerwarteten Inflationsanstieg (**«Inflationsschock»**) ist es hingegen unwahrscheinlich, dass die Mieten im Gleichschritt mit den Zinsen erhöht werden können.
- Dies gilt insbesondere, wenn die Inflationserwartungen und damit die Nominalzinsen stärker ansteigen als die effektiv realisierte Inflation.
- Bei Geschäftsmieten kommt verstärkend hinzu, dass die Mietverträge oft über mehrere Jahre fixiert sind, d.h. Mietzinserhöhungen erst nach Ablauf einer Frist erfolgen können.
- ▶ In diesem Szenario ist bei **steigenden Inflationserwartungen** eher von **sinkenden Immobilienpreisen** auszugehen.

- Im Vergleich zu einem inflationsbedingten Zinsanstieg, führt ein **Anstieg der Realzinsen ausschliesslich zu einem Anstieg der Finanzierungskosten** von Immobilien.
- Die Einkommen der Mieter steigen in diesem Fall nicht automatisch ebenfalls. Es ist sogar denkbar, dass die Finanzierungskraft zurückgeht.
- In einem Umfeld von (stark) steigenden Realzinsen ist es daher sehr unwahrscheinlich, dass die Mieten in gleicher Weise erhöht werden können.
- ▶ Immobilienpreise sind daher, ähnlich wie Obligationen, sensitiv gegenüber Änderungen der Realzinsen.

Durationsannahme für ALM-Zwecke (1)

Figure 6: Distribution of the interest rate sensitivity of real estate (caused by a 1% change in interest rates)



- Chaney and Hoesli (2010) schätzen die Sensitivität des Schweizer Immobilienmarktes gegenüber einer Zinsänderung in der Höhe von einem Prozentpunkt im Durchschnitt auf 13.3%.
- Sie finden aber auch, dass eine erhebliche Unsicherheit besteht.
- Diese Analyse zeigt, dass ein Punktschätzer für die Zinsrisiken von Immobilienanlagen zu kurz greift.

Quelle: Chaney and Hoesli (2010)

Durationsannahme für ALM-Zwecke (2)

- Insbesondere bei grösseren Zinsänderungen (>drei Prozentpunkten) erscheint uns der durchschnittliche Schätzer von Chaney and Hoesli (2010) allerdings als sehr hoch.
 - Eine Zinserhöhung von drei Prozentpunkten würde zu einer Reduktion der Immobilienpreise um rund 40% führen.
- Wir sind zurückhaltender und nehmen eine Zinssensitivität der **Immobilienpreise** zwischen 0% und 10% an, bzw. eine **Duration von 0 - 10**.

4.3. Infrastructure

Grundsätzliche Überlegungen

- Infrastrukturinvestitionen können sowohl in Form von Fremdkapital als auch Eigenkapital erfolgen.
- Im Falle von Fremdkapital (**Infrastructure Debt**) gelten die **gleichen Gesetzmässigkeiten wie bei normalen Obligationen**, weshalb wir diese Kategorie nicht separat diskutieren.
- **Eigenkapitalinvestitionen in Infrastrukturprojekte** sind **Investitionen in nicht kotierte Aktien**, weshalb auch hier im Grundsatz die gleichen Zinsrisikogesetzmässigkeiten gelten wie bei Aktien.
- Es stellt sich aber die Frage, ob Infrastrukturprojekte im Vergleich zu einem diversifizierten Aktienportfolio besondere Eigenschaften haben, die einen Einfluss auf die Zins- und Inflationssensitivität des Barwerts dieser Projekte haben.
- Ein häufig vorgebrachtes Argument für die Zinssensitivität von Infrastrukturprojekten ist deren lange Laufzeit von oft zehn Jahren und mehr.
- Diesem Argument liegt aber ein **fundamentales Missverständnis von Zinsrisiko** zugrunde. Für das Zinsrisiko einer Anlage ist deren Laufzeit irrelevant. Einzig relevant ist die Dauer der Fixierung der Cashflows (Zinsbindung). Eine Obligation mit zehn Jahren Laufzeit, deren Kupon alle drei Monate gemäss aktuellem Zinsniveau festgelegt wird, weist faktisch kein Zinsrisiko auf.

Zins- und Inflationsrisiken vergleichbar mit Aktien

- Die Frage ist daher, wie zins- und inflationsunabhängig die zukünftigen Cashflows von Infrastrukturprojekten sind. Je höher die Zins- und Inflationssensitivität der zukünftigen Cashflows, desto geringer ist die Sensitivität des Barwerts dieser Cashflows, sprich des Projektwerts.
 - Zweifellos lassen sich Infrastrukturprojekte finden, welche nominell fixierte zukünftige Cashflows aufweisen und deren Barwert entsprechend sensitiv auf Zinsänderungen reagieren.
 - Im Durchschnitt erwarten wir aber nicht, dass Infrastrukturprojekte eine systematisch höhere Zinssensitivität aufweisen als kotierte Aktien.
 - In einer kürzlich unter über 50 globalen Infrastrukturfonds durchgeführten Umfrage gaben die Anbieter im Durchschnitt an, dass ihre Produkte nur leicht zinssensitiv sind.
 - Zudem gab ein Teil der Anbieter an, dass die Zinssensitivität ihrer Produkte nicht negativ, sondern positiv ist.
 - Wir sind daher der Überzeugung, dass für Infrastruktur vergleichbare Argumente hinsichtlich Zins- und Inflationsrisiko gemacht werden können wie für Aktien.
- **Ohne Anspruch auf numerische Genauigkeit verwenden wir für Infrastruktur eine Durations-Annahme von 0 – 7.**

5. Inflation sensitivity

Modellierung Inflationsentwicklung

Zinsentwicklung und Inflation

- Die Entwicklung der Inflation wird direkt basierend auf der pfadabhängigen Entwicklung des kurzfristigen (einjährigen) Geldmarktzinssatzes modelliert.

Inflation = Nominalzinssatz – Realzinssatz

wobei: $\text{Realzinssatz} = -1\% + 0.3 \times (\text{Nominalzinssatz} + 1\%)$

Nominalzinssatz	Realzinssatz	Inflation
-1.0%	-1.0%	0.0%
0.0%	-0.7%	0.7%
1.0%	-0.4%	1.4%
2.0%	-0.1%	2.1%
3.0%	0.2%	2.8%
4.0%	0.5%	3.5%
5.0%	0.8%	4.2%
6.0%	1.1%	4.9%

Ökonomische Interpretation:

- Mit einem steigenden Nominalzinssatz steigen sowohl der Realzinssatz wie auch die erwartete Inflation.
- Je höher die Inflation, desto höher die im Realzinssatz enthaltene Inflationsrisikoprämie.

Inflationserwartung

- Wir betrachteten einen Zeithorizont von 10 Jahren.
- Der 10jährige Kassazinssatz der Bundesobligationen liegt per 31.12.2021 bei -0.15%.
- Mit der Annahme einer Zinsrisikoprämie von 0% liegt der durchschnittlich erwartete einjährige Zinssatz ebenfalls bei -0.15%.
- Gemäss unserem Modell liegen der Realzinssatz über 10 Jahre bei -0.75% p.a. und die erwartete Inflation bei 0.6% p.a.

Definition: Inflationssensitivität eines Wertpapiers

- Steigt die tatsächliche Inflation im Vergleich zur erwarteten Inflation um 1% p.a., dann reagiert das betrachtete Wertpapier mit einer Wertsteigerung im Umfang der Inflationssensitivität p.a..

Zinsszenario

- Die Zinsen steigen unerwartet um 0.2% p.a. über 10 Jahre.

Geldmarktanlagen (1 Monat Laufzeit)

- Die rollierende Rendite der 1jährigen Kassazinssätze (über 10 Jahre) liegt 10% höher als im Erwartungswert (ohne Zinseszins gerechnet).
- In diesem Fall liegt gemäss unserem Modell die tatsächliche Inflation über 10 Jahre insgesamt 7% höher.
- Die Geldmarktanlagen überkompensieren den Inflationsanstieg.
- Die Inflationssensitivität der Geldmarktanlagen (Duration = 1 Jahre) liegt bei 143% ($=10/7$).

10jähriger Zerobond (Buy and Hold)

- Der 10jährige Zerobond weist unabhängig von der Zins- und Inflationsentwicklung eine Performance von -0.15% p.a. auf.
- Deshalb liegt die Inflationssensitivität bei 0, d.h. der Zerobond kann eine unerwartete Inflationsentwicklung über einen Zeithorizont von 10 Jahren nicht kompensieren.

10jährige Zerobonds (rollierend)

- Aufgrund des unerwarteten Zinsanstieges weisen die rollierenden 10jährigen Zerobonds eine um -10% tiefere Gesamtrendite über 10 Jahre auf (Bewertungsverlust -20%, laufende Verzinsung +10%).
- Die rollierenden 10jährigen Zerobonds kompensieren die unerwartete Inflation um -143%.

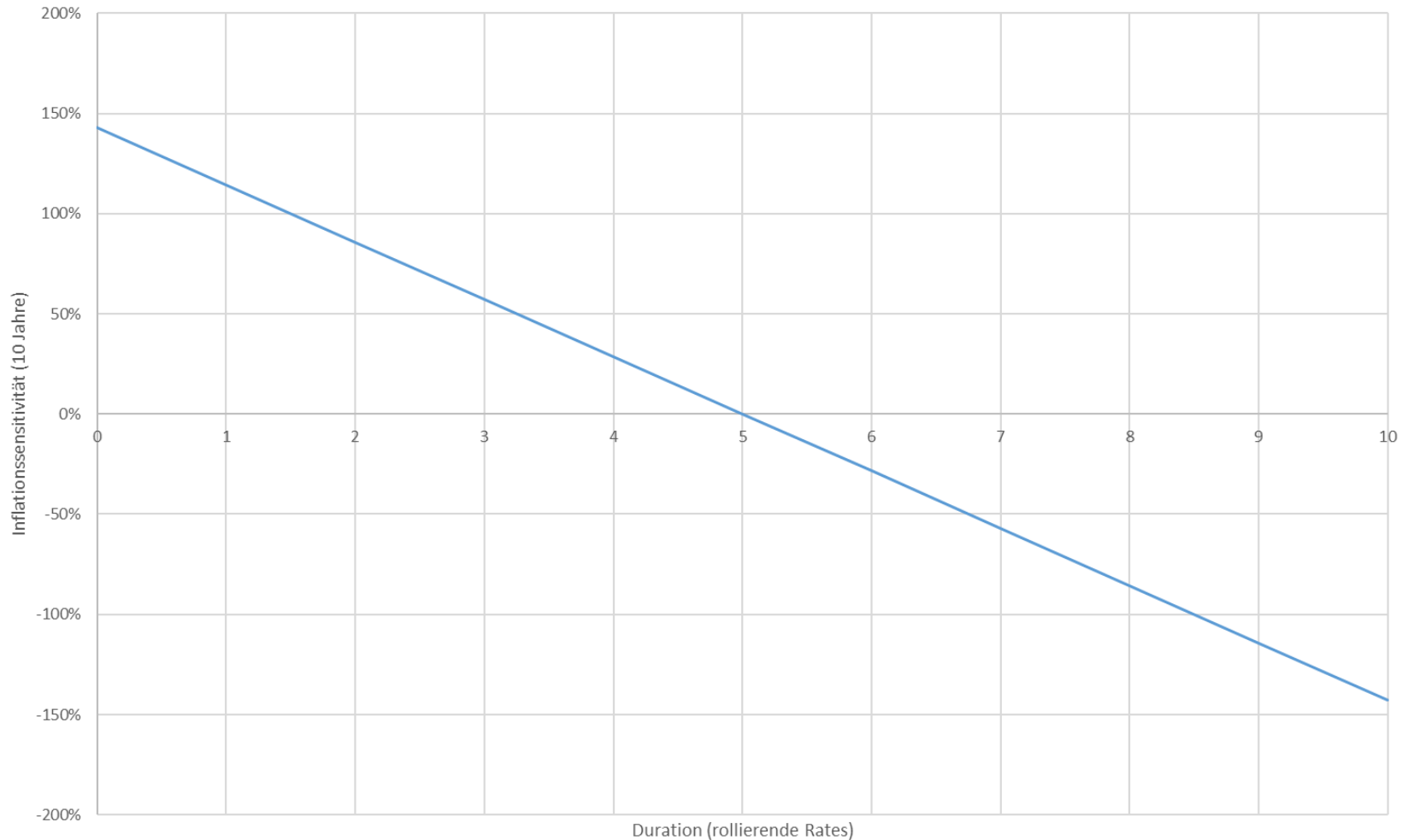
5jährige Zerobonds (rollierend)

- Aufgrund des unerwarteten Zinsanstieges weisen die rollierenden 5jährigen Zerobonds eine unveränderte Gesamtrendite über 10 Jahre auf (Bewertungsverlust -10%, laufende Verzinsung +10%).
- Über zehn Jahre kann die unerwartete Inflation nicht ausgeglichen werden, die Inflationssensitivität liegt bei 0.

Inflationssensitivität

Rates CHF: Kontinuierlich steigende Zinsen

Kontinuierlich steigende Zinsen



Zinsszenario

- Die Zinsen steigen 5 Jahre unerwartet um 0.2% p.a., dann sinken sie über die folgenden 5 Jahren wieder auf das Ausgangsniveau (resp. die Forwardzinsstruktur in 10 Jahren).

Geldmarktanlagen (1 Monat Laufzeit)

- Die rollierende Rendite der 1jährigen Kassazinssätze (über 10 Jahre) liegt 5% höher als im Erwartungswert (ohne Zinseszins gerechnet).
- In diesem Fall liegt gemäss unserem Modell die tatsächliche Inflation über 10 Jahre insgesamt 3.5% höher.
- Die Geldmarktanlagen überkompensieren den Inflationsanstieg.
- Die Inflationssensitivität der Geldmarktanlagen (Duration = 1 Jahre) liegt bei 143% (=10/7).

10jähriger Zerobond (Buy and Hold)

- Der 10jährige Zerobond weist unabhängig von der Zins- und Inflationsentwicklung eine relative Performance von 0% p.a. auf.
- Deshalb liegt die Inflationssensitivität bei 0, d.h. der Zerobond kann eine unerwartete Inflationsentwicklung über einen Zeithorizont von 10 Jahren nicht kompensieren.

Zerobonds rollierend

- Da die Zinsen auf das Ausgangsniveau zurückkommen, liegt der Bewertungseffekt bei 0% (unabhängig von der Laufzeit der Zerobonds).
- Da das Zinsniveau durchschnittlich höher ist, steigt die laufende Verzinsung. Der Effekt ist unabhängig von der Laufzeit der Zerobonds
- Die Inflationssensitivität liegt unabhängig von der Laufzeit der Zerobonds bei 143%.

- Bei Geldmarktanlagen (Duration = 0) hängt die Inflationssensitivität von der angenommenen Relation zwischen Zinsänderung und Inflationsänderung ab.
- Wird angenommen dass diese Relation bei 0.7 liegt, d.h. bei einem Zinsanstieg von 1% steigt die Inflation um 0.7%, dann liegt die Inflationssensitivität bei 1.43 ($=1/0.7$).
- Dieser Zusammenhang existiert auch für Zerobonds längerer Laufzeit, solange der Bewertungseffekt vernachlässigt wird. Die laufende Verzinsung der Zerobonds weist eine Inflationssensitivität von 1.43 auf.
- Der isolierte Bewertungseffekt der rollierenden Zerobonds hängt nur von der Zinsstruktur am Ende der betrachteten Zeitperiode, d.h. nach 10 Jahren, ab.
- Bei rollierenden Zerobonds sind die Summe aus laufender Verzinsung und Bewertungseffekt pfadabhängig.
- Beispiel: Es ist ein Zins- und Inflationsszenario möglich, bei dem die realisierte Inflation über die nächsten 10 Jahre höher liegt als die aktuell erwartete Inflation, die Zinsen in zehn Jahren jedoch unter den Forwardzinsen liegen.

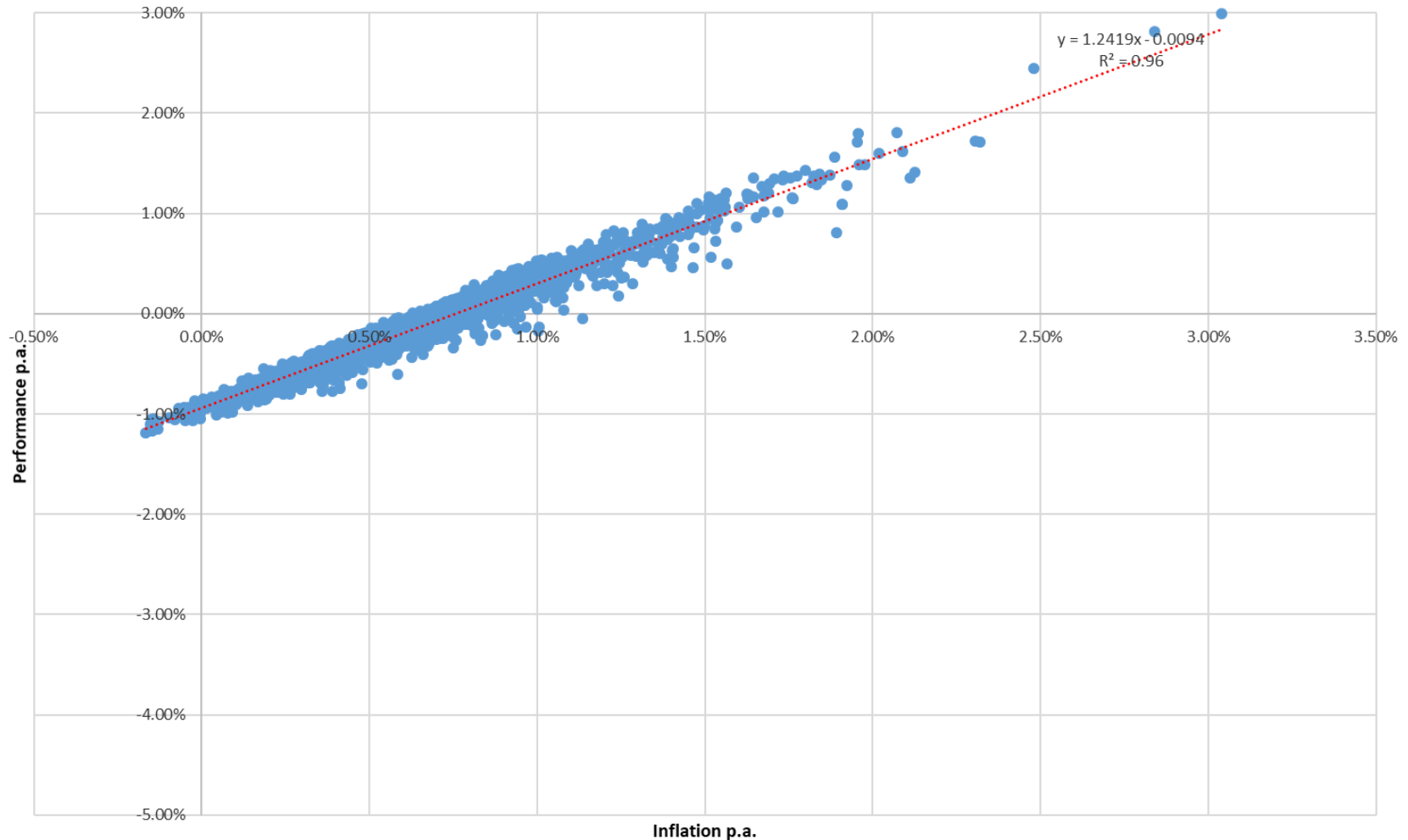
Simulationen Zins- und Inflationsentwicklung

- Die folgenden Ergebnisse basieren auf dem im 1. Teil der ALM Studie verwendeten Simulationsmodell.
- Auf der Basis der Zinssimulationen kann gezeigt werden, dass unerwartet hohe Zinsen (und Inflation) innerhalb der nächsten zehn Jahre mit einem unerwartet hohen Zinsniveau nach 10 Jahren korreliert sind.
- Das unerwartet höhere Zinsniveau nach 10 Jahren führt zu einem ungünstigen Bewertungseffekt, welcher umso höher ausfällt, je länger die Duration der rollierenden Zerobonds.
- In den folgenden Abbildungen werden die einzelnen Pfade der simulierten Inflation (Durchschnitt über 10 Jahre) mit der Performance von Obligationen unterschiedlicher Laufzeit (Durchschnitt über 10 Jahre) verglichen.

Inflationssensitivität

Rates Duration 1 Jahr

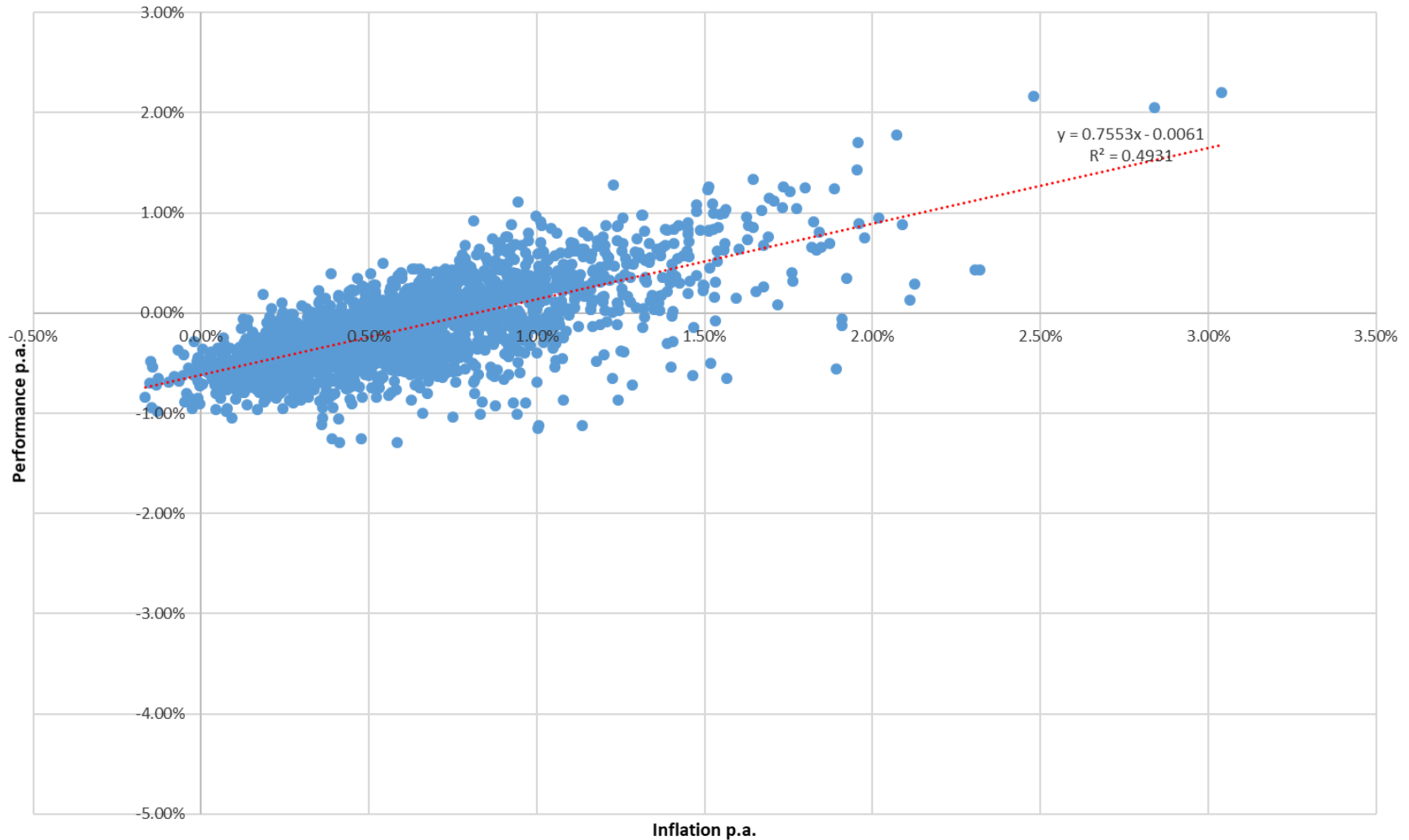
Zeithorizont 10 Jahre: Duration 1 Jahr



Inflationssensitivität

Rates Duration 3 Jahre

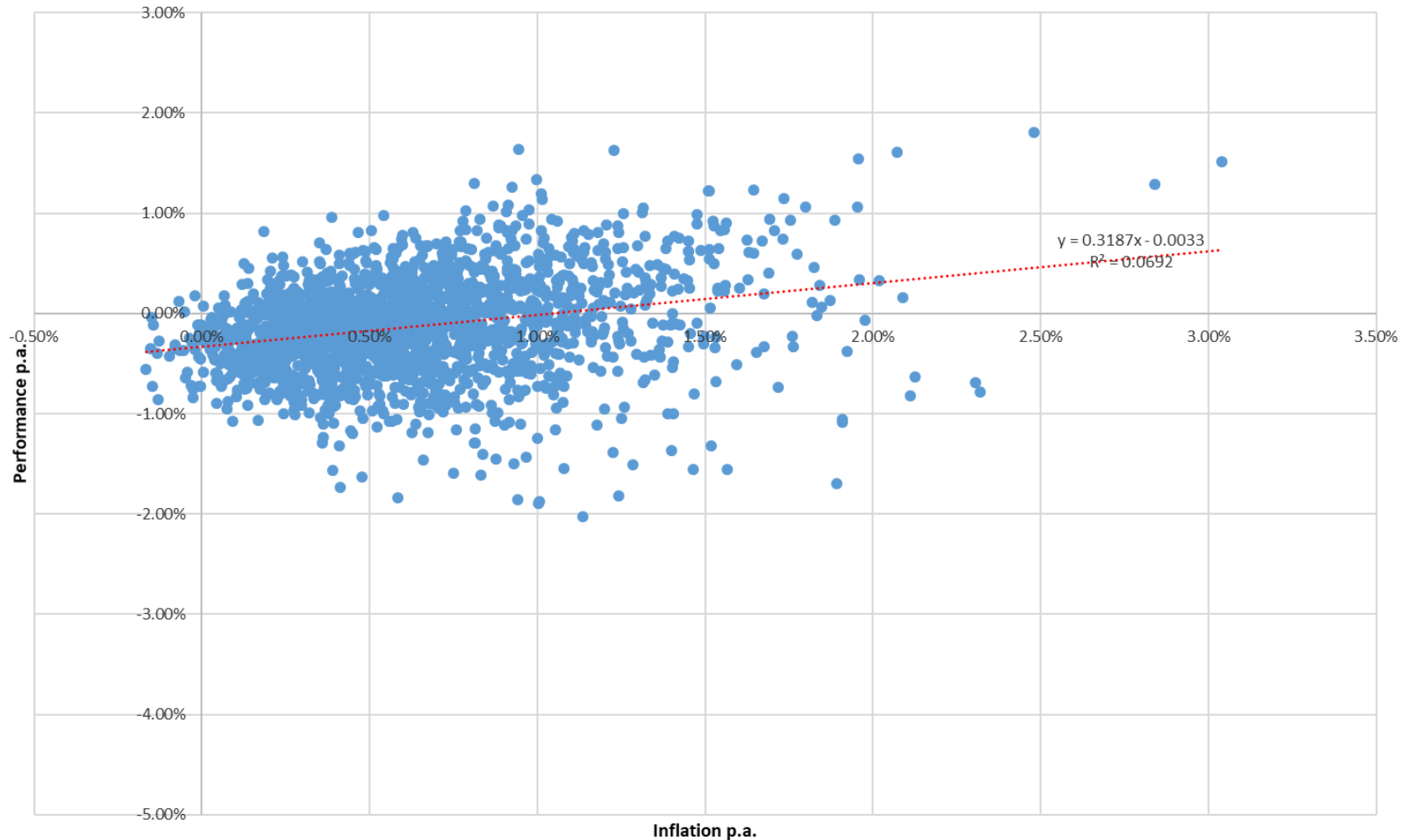
Zeithorizont 10 Jahre: Duration 3 Jahre



Inflationssensitivität

Rates Duration 5 Jahre

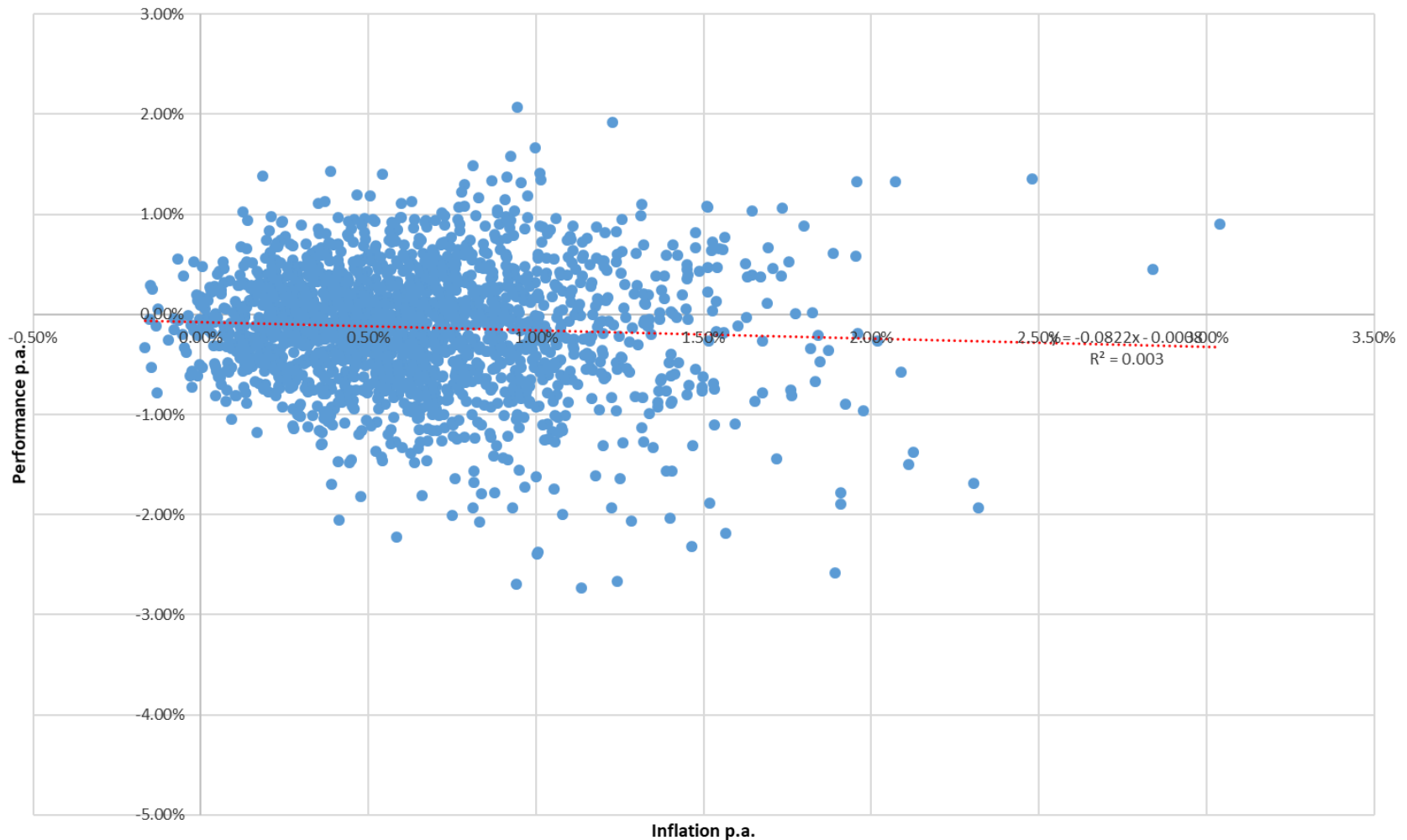
Zeithorizont 10 Jahre: Duration 5 Jahre



Inflationssensitivität

Rates Duration 7 Jahre

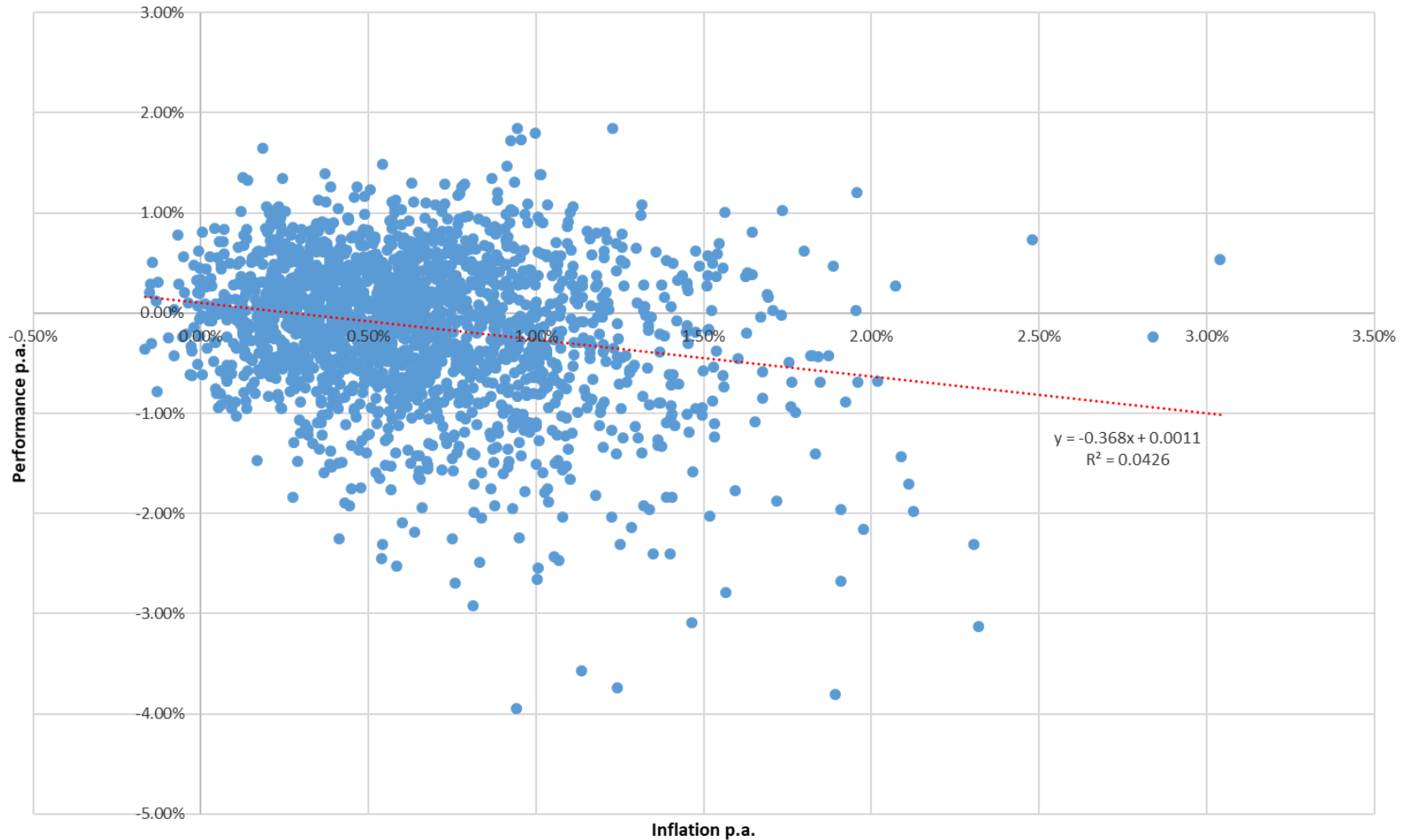
Zeithorizont 10 Jahre: Duration 7 Jahre



Inflationssensitivität

Rates Duration 10 Jahre

Zeithorizont 10 Jahre: Duration 10 Jahre



- Wie aufgrund der bisherigen Überlegungen erwartet, ist die Inflationssensitivität umso höher, je tiefer die Duration der Nominalwerte.
- Bei Gelmarktanlagen liegt die Inflationssensitivität über 100%.
- Bei rollierenden 10jährigen Zerobonds ist die Inflationssensitivität sogar negativ, d.h. der Bewertungseffekt überwiegt den Effekt der laufenden Verzinsung.
- Ab einer Duration der rollierenden Zerobonds von 5 Jahren ist der Erklärungsgehalt (R^2) sehr tief, d.h. in der Realität (einzelnes Szenario) kann der tatsächliche Inflationsschutz stark vom Erwartungswert abweichen.

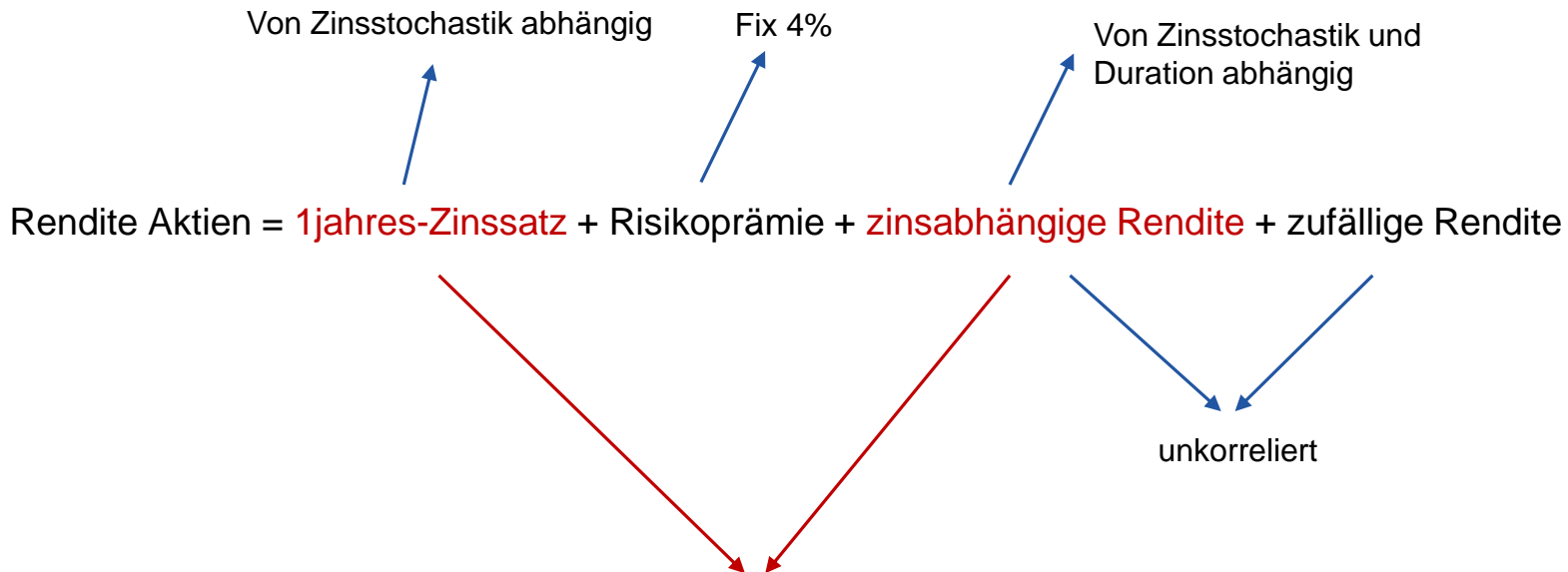
Inflationssensitivität

Ergebnisse

- Die empirischen Inflationssensitivitäten bei einem Zeithorizont von 10 Jahren können in Abhängigkeit der Duration der rollierenden Zerobonds wie folgt festgelegt werden.

Duration	Inflationssensitivität
0	143%
1	124%
2	99%
3	76%
4	47%
5	32%
6	11%
7	-8%
8	-27%
9	-32%
10	-37%

- Wir zeigen unsere Überlegungen anhand von Aktienanlagen.



- Die Performance dieser **beiden Komponenten** verhält sich gleich wie diejenige von rollierenden Zerobonds mit derselben Duration wie die Aktien.
- Deshalb entspricht die Inflationssensitivität der Sachanlagen derjenigen der rollierenden Zerobonds mit derselben Laufzeit.**

6. Currency risk

Theoretical considerations (1)

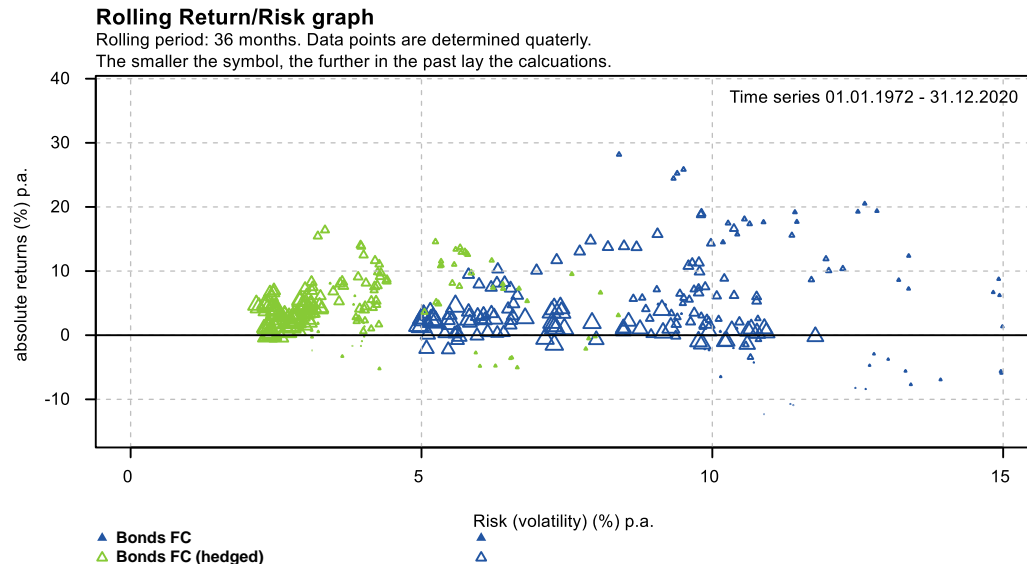
- The fundamental question is whether **a) currency risk is compensated by a systematic risk premium** or **b) currency risk increases the overall portfolio diversification**.
- In principle, currency gains and losses are a global **net zero game**.
- However, if the risk of unexpected inflation is substantially higher for a specific currency, there might be a **risk premium** that compensates investors who are willing to bear this **inflation risk**.
- Since the risk of unexpected inflation only marginally differs between currencies of **developed economies**, there is little to **no economic rational** to assume a currency risk premium between the major global currencies.
- However, in case of **emerging market currencies**, there might indeed be a currency risk premium that compensates for the difference in inflation risk.

Theoretical considerations (2)

- Regarding a potential diversification effect, we first need to acknowledge that the **liabilities of the PF CSG are solely in CHF**.
- A **mismatch between the currency** of assets and liabilities thus **adds to asset and liability risk**.
- To overcompensate this mismatch risk, the **diversification effect on the asset side would need to be particularly strong**.
- In the following, we show empirically the effect of currency risk hedging for a CHF investor for bonds and equity.

Currency risk

Bonds



© PPCmetrics AG

Time series: 31.01.2000 - 31.12.2020	Asset class Bonds FC	Asset class Bonds FC (hedged)
Return p.a.	1.73%	3.24%
Volatility p.a.	7.23%	2.71%

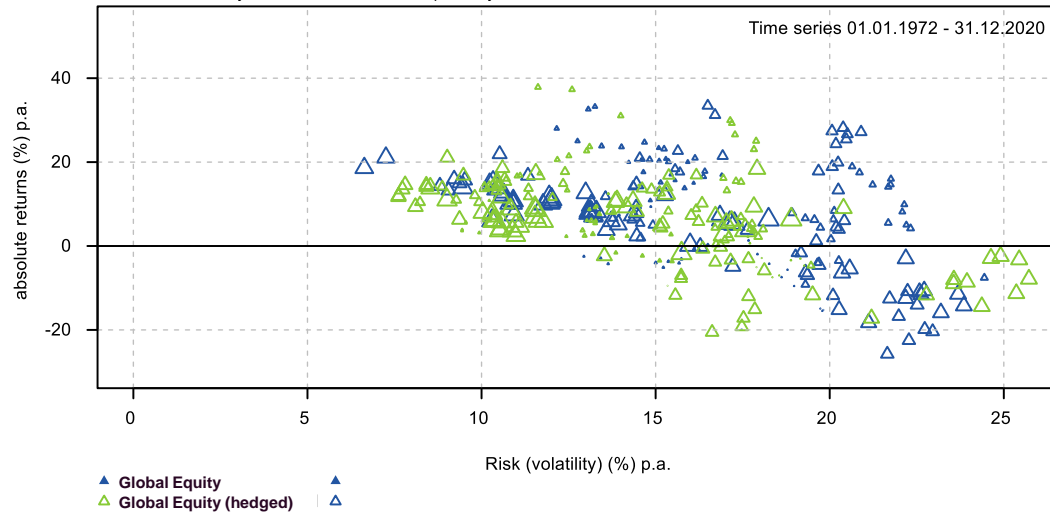
Time series: 31.01.1972 - 31.12.2020	Asset class Bonds FC	Asset class Bonds (hedged)
Return p.a.	3.98%	4.19%
Volatility p.a.	9.39%	4.06%

- **Strong empirical evidence** in favour of the proposition that **currency risk does not increase the expected return** of bonds but **significantly increases the volatility in CHF**

Currency risk Equity

Rolling Return/Risk graph

Rolling period: 36 months. Data points are determined quarterly.
The smaller the symbol, the further in the past lay the calculations.



© PPCmetrics AG

Time series: 31.01.2000 - 31.12.2020	Asset class Global Equity	Asset class Global Equity (hedged)
Return p.a.	3.18%	4.15%
Volatility p.a.	16.40%	15.76%

Time series: 31.01.1972 - 31.12.2020	Asset class Global Equity	Asset class Global Equity (hedged)
Return p.a.	6.90%	6.86%
Volatility p.a.	17.06%	14.97%

- Similar result as for bonds though the effect is less pronounced.

7. Appendix

Risk-/return assumptions

PPCmetrics fundamental model (long-term)	Expected return	Volatility	Correlations																						
			Liquidity	Rates CHF (1-5)	Rates CHF	Rates Non-CHF (hedged)	Listed Rates EM (LC)	Listed Credit CHF	Listed Credit Dev. (hedged)	Listed Credit EM (HC, hedged)	High Yield Bonds (hedged)	Private Credit (hedged)	Listed Equities CH	Listed Equities DM ex CH	Listed Equities DM ex CH (hedged)	Listed Equities EM	Private Equity (hedged)	Infrastructure Core (hedged)	Listed Real Estate CH	Private Real Estate CH	Private Real Estate Non-CH (hedged)	Uncorrelated Strategies (hedged)	Risk Mitigation Strategies (50% hedged)	Opportunistic Strategies (hedged)	Transition
Liquidity	-0.15	0.50	1.00																						
Rates CHF (1-5)	0.15	1.50	0.35	1.00																					
Rates CHF	0.15	4.00	0.10	0.80	1.00																				
Rates Non-CHF (hedged)	-0.05	4.00	0.15	0.65	0.75	1.00																			
Listed Rates EM (LC)	2.60	15.00	0.05	0.05	0.15	0.10	1.00																		
Listed Credit CHF	0.35	3.50	0.05	0.60	0.70	0.50	0.35	1.00																	
Listed Credit Dev. (hedged)	0.75	5.00	0.05	0.35	0.50	0.55	0.35	0.75	1.00																
Listed Credit EM (HC, hedged)	2.60	13.00	0.00	0.15	0.20	0.20	0.55	0.40	0.65	1.00															
High Yield Bonds (hedged)	3.35	16.00	-0.05	0.05	0.10	0.00	0.50	0.45	0.70	0.85	1.00														
Private Credit (hedged)	2.35	12.00	-0.05	0.00	0.10	-0.15	0.45	0.45	0.50	0.45	0.80	1.00													
Listed Equities CH	3.85	18.00	-0.05	-0.20	-0.10	-0.15	0.55	0.15	0.30	0.45	0.55	0.35	1.00												
Listed Equities DM ex CH	3.85	18.50	-0.10	-0.20	-0.15	-0.25	0.65	0.15	0.35	0.50	0.60	0.50	0.85	1.00											
Listed Equities DM ex CH (hedged)	3.85	15.50	-0.10	-0.25	-0.15	-0.20	0.45	0.20	0.45	0.60	0.75	0.55	0.85	0.90	1.00										
Listed Equities EM	5.25	26.00	-0.10	-0.20	-0.10	-0.25	0.75	0.20	0.35	0.70	0.70	0.45	0.65	0.85	0.80	1.00									
Private Equity (hedged)	5.35	24.50	-0.15	-0.15	-0.05	-0.20	0.45	0.25	0.35	0.50	0.65	0.55	0.65	0.80	0.85	0.70	1.00								
Infrastructure Core (hedged)	2.90	12.50	0.00	0.00	0.15	0.15	0.50	0.50	0.65	0.75	0.75	0.65	0.65	0.65	0.80	0.65	0.75	1.00							
Listed Real Estate CH	1.45	8.00	-0.05	0.20	0.25	0.15	0.25	0.30	0.35	0.30	0.35	0.30	0.30	0.30	0.35	0.30	0.30	0.35	1.00						
Private Real Estate CH	3.05	7.00	-0.05	0.20	0.25	0.15	0.25	0.30	0.35	0.30	0.35	0.30	0.30	0.30	0.35	0.30	0.30	0.35	1.00	1.00					
Private Real Estate Non-CH (hedged)	2.90	13.50	0.00	0.10	0.15	0.15	0.50	0.45	0.60	0.70	0.70	0.60	0.55	0.60	0.75	0.60	0.70	0.85	0.40	0.40	1.00				
Uncorrelated Strategies (hedged)	1.35	9.00	-0.05	-0.15	-0.10	-0.15	0.35	0.30	0.45	0.55	0.60	0.50	0.55	0.65	0.70	0.70	0.70	0.75	0.30	0.30	0.55	1.00			
Risk Mitigation Strategies (50% hedged)	-0.10	11.00	0.05	0.35	0.55	0.55	0.30	0.40	0.40	0.30	0.10	0.05	0.05	0.10	0.00	0.20	0.00	0.05	0.20	0.20	0.10	0.10	1.00		
Opportunistic Strategies (hedged)	2.55	10.50	-0.05	-0.15	0.00	-0.05	0.50	0.35	0.60	0.70	0.80	0.60	0.85	0.90	1.00	0.80	0.85	0.85	0.40	0.40	0.80	0.75	0.10	1.00	
Transition	2.60	10.00	0.00	-0.15	-0.05	-0.05	0.45	0.30	0.50	0.60	0.75	0.60	0.80	0.85	0.95	0.75	0.80	0.75	0.40	0.40	0.70	0.70	0.05	0.95	1.00

Return/risk assumptions as of 12/31/2021. The expected returns are net of management cost.

Duration and inflation sensitivity assumptions

ALM Asset Class	Modified Duration		Inflation Sensitivity		Index to determine modified duration (as at 31.12.2021)
	from	to	from	to	
Liquidity	0.13	0.13	141%	141%	FTSE 3-M CHF Eurodeposit (CHF)
Rates CHF (1-5)	2.86	2.86	79%	79%	SBI 1-5 AAA-AA TR (CHF)
Rates CHF	8.33	8.33	-29%	-29%	SBI AAA-AA TR (CHF)
Rates Non-CHF (hedged)	8.71	8.71	-31%	-31%	Citigroup WGBI All Maturities (CHF hedged)
Listed Rates EM (LC)	7.19	7.19	-12%	-12%	Bloomberg EM Local Currency Government TR
Listed Credit CHF	4.62	4.62	38%	38%	SBI A-BBB TR (CHF)
Listed Credit Dev. (hedged)	7.38	7.38	-15%	-15%	Bloomberg Global Aggregate Corporate (CHF hedged)
Listed Credit EM (HC, hedged)	7.10	7.10	-10%	-10%	Bloomberg EM Hard Currency TR
High Yield Bonds (hedged)	4.38	4.38	41%	41%	Bloomberg Global High Yield TR (Hedged, CHF)
Private Credit (hedged)	4.00	4.00	67%	67%	Assumption: Intermediate duration
Listed Equities CH	0.00	5.00	143%	32%	
Listed Equities DM ex CH	0.00	5.00	143%	32%	
Listed Equities DM ex CH (hedged)	0.00	5.00	143%	32%	
Listed Equities EM	0.00	5.00	143%	32%	
Private Equity (hedged)	0.00	5.00	143%	32%	
Infrastructure Core (hedged)	0.00	7.00	143%	-8%	
Listed Real Estate CH	0.00	10.00	143%	-37%	
Private Real Estate CH	0.00	10.00	143%	-37%	
Private Real Estate Non-CH (hedged)	0.00	10.00	143%	-37%	
Uncorrelated Strategies (hedged)	0.00	0.00	143%	143%	
Risk Mitigation Strategies (50% hedged)	5.00	10.00	71%	-37%	
Opportunistic Strategies (hedged)	2.00	5.00	114%	32%	
Transition	0.00	2.50	143%	88%	



Investment & Actuarial Consulting,
Controlling and Research

PPCmetrics AG
Badenerstrasse 6
Postfach
CH-8021 Zürich

Telefon +41 44 204 31 11
E-Mail zurich@ppcmetrics.ch

PPCmetrics SA
23, route de St-Cergue
CH-1260 Nyon

Telefon +41 22 704 03 11
E-Mail nyon@ppcmetrics.ch

Website www.ppcmmetrics.ch
Social Media   

PPCmetrics (www.ppcmmetrics.ch) ist ein führender Schweizer Investment Consultant, Investment Controller, strategischer Anlageberater und Pensionskassenexperte. Unsere Kunden sind institutionelle Investoren (beispielsweise vom Typ Pensionskasse, Vorsorgeeinrichtung, Personalvorsorgestiftung, Versorgungswerk, Versicherung, Krankenversicherung, Stiftung, NPO und Treasury-Abteilung) und Privatanleger (beispielsweise Privatkunden, Family Offices, Familienstiftungen oder UHNWI - Ultra High Net Worth Individuals). Unsere Dienstleistungen umfassen das Investment Consulting und die Anlageberatung sowie die Definition einer Anlagestrategie (Asset Liability Management - ALM), die Portfolioanalyse, die Asset Allocation, die Entwicklung eines Anlagereglements, die juristische Beratung (Legal Consulting), die Auswahl von Vermögensverwaltern (Asset Manager Selection), die Durchführung öffentlicher Ausschreibungen, das Investment Controlling, die aktuarielle und versicherungstechnische Beratung und die Tätigkeit als Pensionskassenexperte.