



## Absicherungen durch Volatilitätsinstrumente Effizienter als einfache Index Instrumente? Ein Betrachtung für Aktienindices und Short-Options-Portfolios.

### Executive Summary und Conclusio

- Wir betrachten die Effizienz von Absicherungen gegenüber Aktienindices wie auch Short-Index-Optionsportfolios durch Volatilitätsinstrumente.
- S&P Index Absicherungen über VIX Instrumente erscheinen oberflächlich betrachtet attraktiv und rechtfertigen sich durch Gleichlaufeigenschaften sowie Hebeleffekte. Allerdings verliert die Umsetzung zu Zeiten idealer Sicherungsvoraussetzungen durch Kurveneffekte über negativen Zeitwert und reduzierter Reagibilität an Effizienz.
- Absicherungen über VIX Calls weisen neben potentiell negativen Kurveneffekt noch den negativen Zeitwerteffekt der Option auf. Trotzdem können sie, insbesondere als Sicherung von Short Options Portfolios durch eine dynamische, insbesondere auch quantitativ und algorithmisch ausgerichtete Steuerung wertbringend sein. Für eher statisch und passiv ausgerichtete Absicherungen erscheinen klassische Long-Index-Puts effizienter.

***„In der Theorie gibt es keinen Unterschied zwischen Theorie und Praxis, in der Praxis schon...“ (Yogi Berra)***

Volatilität, von Kapitalmarkt-Händlern herbeigesehnt, von Investoren gefürchtet und gemieden ist eine der meist zitierten Eigenschaften um den Zustand eines Marktes zu beschreiben. Eigentlich eine Quantifizierung der Schwankungsintensität eines Marktes über einen gewissen Zeitraum, wird Volatilität insbesondere von den Finanzmedien gerne als Maßstab für Turbulenzen, als Angst Indikator hochstilisiert. Volatilität gilt als eine Art Geigerzähler für Unheil, genau wie ein solcher schlägt er allerdings erst dann richtig an, wenn man schon mitten drin steckt. Wohingegen historische Volatilitäten anerkanntermassen lediglich die Vergangenheit abbilden, werden Indices für implizite Volatilitäten, wie sie insbesondere für Aktienindices berechnet werden und teilweise auch handelbar sind, prognostische Fähigkeiten zugesprochen, welche sie nicht wirklich haben. Eher schon eignet sich kurzfristig, intraday beobachtbare Volatilität als Indikation der Diffusion eingehender Information, welche aufschlussreich weiter verarbeitet werden kann.

Trotzdem erfreuen sich Instrumente auf Indices impliziter Aktienindex Volatilität großer Beliebtheit, gerade auch bei professionellen Marktteilnehmern wie Hedge Fonds oder sonstigen, auf absoluten Return ausgerichtete Strategieverwalter. Mittlerweile gibt es sehr viele verschiedene ETF Varianten auf Aktienindex Volatilität, welche die unterschiedlichen Vorlieben nach Richtung und Hebel vortrefflich bedienen. Gerade in den letzten Wochen und Monaten erfreuten sich diese ETF's eines vermehrten Zulaufs. Interessant dabei, dass nicht wie bisher eher auf steigende Volatilitäten als Absicherung bestehender Korrelationen zu Aktienmärkten gesetzt wurde, sondern, insbesondere nach der letzten Abschwungphase und des einhergehenden Vola-Spikes, verstärkt auf wieder fallende Volatilitäten – als geheblte Version der unverwüsthlichen „Buy the Dip“ Strategie: Seitdem die Zentralbanken weltweit vor einigen Jahren die Geldschleusen öffneten, zeichnet sich insbesondere der US Aktienmarkt dadurch aus, dass Abschwünge von anschließenden Aufschwüngen wett gemacht wurden, welche an Vehemenz den vorangegangenen Abschwung in nichts nachstand oder gar noch übertraf – ein Effekt der so verlässlich in der Pre-2008 Ära nicht zu beobachten war. Die Volatilitätsindices antworteten mit dem entsprechend rapiden Abschwung nach dem Spike und darauf lässt sich mit ETF's einfach und gehebelt spekulieren.

Dieser Effekt – schneller Volatilitätsverfall nach kurzfristigen Spikes turbulenter Phasen - ist eine spezielle Ausprägung einer allgemeineren Mean Reversion Tendenz, die man Volatilitätsindices gerne unterstellt. Der visuelle Eindruck wird von der Statistik i.a. bestätigt: Ein Dickey Fuller Test empirischer Daten auf Stationarität besteht der VIX, der Index auf implizite Volatilitäten des S&P 500 Index („SPX“) mit sehr hoher Signifikanz. Die Statistik weist aber auch bereits auf die Schwierigkeiten der Umsetzung der vermeintlich einfach aufzusetzenden Mean Reversion auf: Futures Kontrakte auf den VIX fallen bei eben diesem Test auf Stationarität durch. Weitere Tests zur Anwendung von Mean Reversion Strategien deuten auf Stationarität der VIX Futures Calendar-Spreads wie auch auf den Spread SPX Mini Futures Kontrakt gegen VIX Futures Kontrakt hin (letzterer allerdings mit regime switches).

Wir wollen uns hier allerdings nicht mit Volatilitäts Strategien beschäftigen (dazu s. z. B. Simon, Campansano: „The Vix Futures



Basis: Evidence and Trading Strategies“, 2012), sondern mit der Nutzung von Volatilität als Hedging Instrument gegenüber Aktien bzw. Options Strategien. Um als „Cross Hedge“ gegen Aktienexponierung zu qualifizieren ist ein hohes Maß an Co-Bewegung bzw. Anti-Co-Bewegung nötig. Die Anwendung einer Volatilitätsanwendung rechtfertigt sich insbesondere dann gegenüber einer direkten Indexabsicherung, wenn neben der Co-Bewegung die Volatilitätsabsicherung den Verlusten durch einen Aktienmarkt-Abschwung einen beschleunigten Ertrag seitens der Volatilitätsabsicherung entgegensetzt.

Zunächst einmal erfüllt der VIX eines der Grundkriterien um als Absicherung zum SPX bzw. entsprechender Exponierung über Derivate zu fungieren: Wenn der SPX signifikant fällt, steigt der VIX ebenfalls in vergleichbarem Maße. Volatilität zu Absicherungszwecken zu benutzen macht also prinzipiell für Aktien- und Index Strategien Sinn. Dies bietet sich aber insbesondere auch für Optionsstrategien, vor allem für, auf Zeitwertertrag ausgerichtete Strategien im Aktienbereich an, stellt doch Volatilität einen wichtigen Risiko- und Einflussfaktor für die Wertentwicklung solcher Portfolios dar.

In diesem Analytics Insight Report wollen wir diesen Aspekt des Volatilitätshandels betrachten. Es geht uns hierbei darum, die Effektivität einer solchen Absicherung zu kommentieren und die Beantwortung der Frage, ob und wann eine Volatilitätsabsicherung einer Aktienexponierung bzw. spezifisch eines auf Zeitwertertrag ausgerichteten Optionsportfolio Sinn macht, oder ob nicht doch der Kauf einer klassischen Index-Put Option als Absicherung verlässlicher agiert.

Da der SPX mit dem VIX ein handelbares Indikat der impliziten SPX-Volatilität verfügt, welcher über börsengehandelte Termin- und Options Kontrakte gehandelt werden kann, werden wir uns im folgenden an dieses Index-Volatilitätsmaß-Duett halten. Vereinfacht geht es uns also um die Effizienz einer VIX basierten Absicherung des SPX bzw. eines aus short-Put Optionen auf den SPX bestehenden Portfolios. Die nachfolgende Betrachtung wird oberflächlich bleiben, eine detailliertere und allgemeiner angelegte Analyse von VIX Absicherungsstrategien im Rahmen von Portfolio- und Risiko Allokation wird in einer separaten Studie betrachtet werden.

Die Beobachtungsperiode für die nachfolgenden Ausführungen reicht vom 1. Januar 2004 bis zum 31. Oktober 2014.

#### **Vorbetrachtungen, Gleichlauf von SPX Abschwung und VIX Aufschwung**

Bevor wir uns über die Effizienz einer Absicherung mit VIX Produkten auslassen, wollen wir uns kurz die dazu grundlegende und bereits augenfällige Co-Bewegung detaillierter betrachten. Zur Absicherung interessiert uns nicht nur die entsprechende Co-Bewegung auf Tagesbasis sondern über ganze Abschwungphasen des SPX hinweg: Drawdowns im SPX sollten entsprechende Drawups im VIX hervorrufen mit zumindest linearer-, besser noch konvexer Beziehung, i.e. wenn der SPX Drawdown sich verdoppelt, sollte sich der VIX Drawup auch zumindest verdoppelt.

Um über die reine Tagesbetrachtung hinweg zu einer Betrachtung der Abschwungphasen zu kommen, haben wir zunächst drei Drawdown Varianten für den SPX unterschieden: Den klassischen Drawdown-Prozess („full“), welcher zu jedem Tag den prozentualen Abstand des Index-Standes zum Maximum berechnet, welches bis zu diesem Tag seit Beginn der Beobachtungsperiode erreicht wurde. Da wir Drawdown Niveaus (prozentual) des SPX mit Drawup Niveaus (absolut) des VIX vergleichen wollen (SPX Volatilität leitet sich aus der prozentualen Veränderung des SPX ab), weist die klassische Drawdown Prozeß den Nachteil auf, dass der SPX Drawdown noch hohe Werte aufweist, wohingegen der VIX sich bereits schon lange wieder auf Bullen-Phasen-Niveau beruhigt hat – so z.B. in den Jahren nach 2008. Aus diesem Grund haben wir dem gerade beschriebenen full SPX Drawdown noch Drawdowns über 30, respektive 5 Tage beige stellt und betrachten dazu die absoluten VIX Veränderungen über die entsprechenden 30, respektive 5 Tages Perioden. Diese Drawdown Varianten repräsentieren damit eher kurze, heftige SPX Abschwünge. Für einige Illustrationen, so z.B. auch in der nächsten Tabelle, betrachten wir zusätzlich noch die prozentualen 1-Tagesveränderungen des SPX gegen die absoluten 1-Tagesveränderungen des VIX (Label „%“).

Die nachfolgende Tabelle listet zunächst die Korrelationen der verschiedenen Drawdown/-up Prozesse wie auch der täglichen Daten (Drawdown des SPX als positiv, wie auch Drawup des VIX. Eigentlich wären die Korrelationen der Tagesdaten negativ.). Mit durchweg über 80% wird hier der allgemeine Gleichlauf unterstrichen, SPX runter & VIX hoch.

Für die nachfolgenden Beta Werte haben wir in der Zeile „Beta gg-SPX-DD“ den SPX bzw. dessen Drawdowns als unabhängige Variable, den VIX bzw. dessen Drawup als abhängige Variable betrachtet (i.e.  $VIX = \text{Beta} \cdot \text{SPX}$ ). Die Daten deuten auf ein „gehebeltes“ Verhalten des VIX relativ zu den SPX Drawdowns hin, bestätigt wird das durch die entsprechenden Wert für die jeweiligen Maxima in den letzten beiden Zeilen.

# Absolute World Analytics Insight Report 15. Ausgabe

November 2014



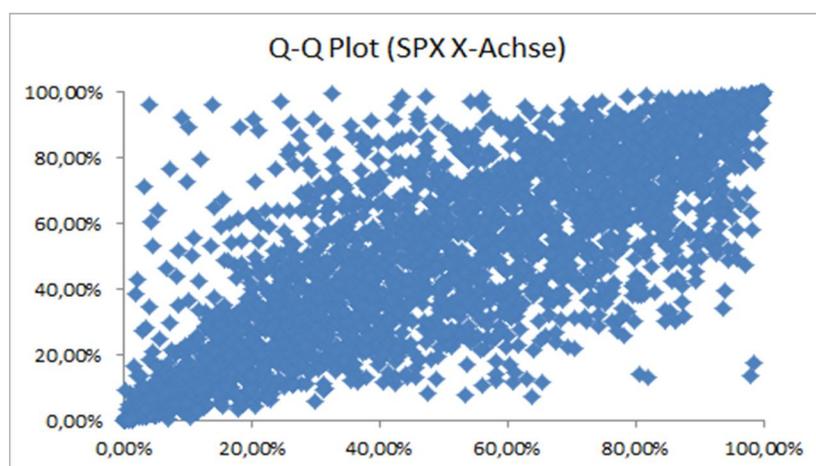
	Full	30-d	5-d	%
Korrelation	83%	87%	82%	84%
Beta gg. SPX-DD	112%	111%	114%	121%
Max SPX DD	56,78%	32,36%	17,22%	9,03%
Max VIX change	70,97%	49,76%	26,95%	17,36%

Die nachfolgende Tabelle splittet nun die täglichen Daten auf für eine Korrelationsbetrachtung - SPX down, VIX up - sowie umgekehrt, i.e. es werden die Tage mit negativer SPX Performance herausgefiltert und die Korrelation mit den VIX Veränderungen an diesen Tagen betrachtet, u.u.. Der niedrigere Wert der Korrelation für SPX up-Tage deutet auf mehr „Noise“ im VIX, ein orientierungsloses Hermschwirren, an etlichen SPX up-Tagen hin.

Korrelation	
SPX dn/VIX up	83%
SPX up/VIX dn	75%

Korrelation sagt zunächst nicht viel über die Art und die Streuung der Co-Bewegung aus. Der nachfolgende Q-Q Plot liefert dazu mehr Information. In diesem sind die täglichen, prozentualen Veränderungen des SPX als Quantile auf der x-Achse gegen die täglichen, absoluten und negativen Veränderungen des VIX als Quantile auf der y-Achse aufgetragen. Der 100%- Punkt der x-Achse steht somit für die höchste (positive) Tagesveränderung des SPX, der 0%- Punkt der x-Achse für die niedrigste (negative) SPX Veränderung. Der 100% Punkt der y-Achse steht für die negativste Veränderung des VIX (da die y-Achse Veränderungen mit einem Minus Zeichen versieht), und umgekehrt für den 0% Punkt. Der Plot unterstreicht die verlässliche Co-Bewegung, die „bauchige“ Erscheinung mit der größten Streuung um die 50% Quantile (= Mediane), sowie geringer Streuung an den Enden lassen dabei den Schluss auf erhöhter Co-Bewegung an Tagen von hoher SPX Veränderung, sowie eine schon fast zufällige Streuung um den Median zu.

Erahen lässt sich eine vage Konvexität: Für gegen die 0%-Marke der x-Achse gehende Datenpunkte (sehr negative Tagesveränderungen des SPX) scheinen sich die VIX Datenpunkte etwas beschleunigt gegen die eigene 0%-Marke zu drängen (hohe VIX Veränderungen). Die Outlier im linken oberen Teil des Plots resultieren aus den Extrembewegungen inmitten der großen Markt-Stress-Phasen.

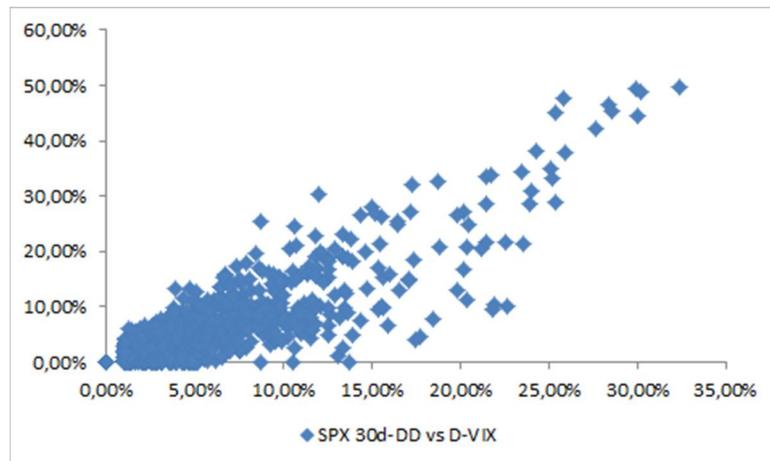


## VIX Veränderungen gegenüber SPX Drawdowns: Hebel ja, Konvexität nicht wirklich...

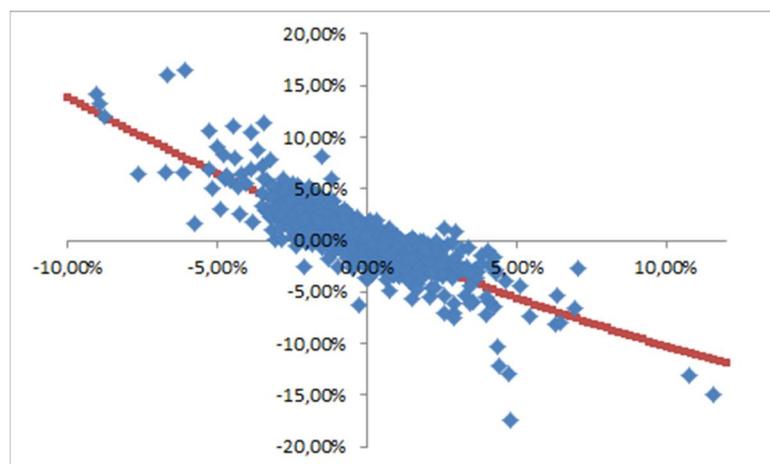
Die nachfolgende Graphik veranschaulicht den Gleichlauf des 30-Tages SPX DD mit den 30 Tagesveränderungen im VIX. Die obigen Beta Berechnungen sind hier als mittlerer Anstieg der Regressionsgeraden durch die Datenwolke zu verstehen. Zu erahnen ist auch hier, dass der Anstieg einer Regressionsgerade für den „unteren“ Teil, e.g. SPX DD unter 20% wohl einen geringeren Anstieg aufweist als die Regressionsgerade durch die Datenwolke beschränkt auf Daten oberhalb eines 20%-igen SPX DD. Allerdings reicht die Datenmenge nicht aus um daraus eine Signifikanz abzuleiten. Trotzdem weist auch dies auf eine gewisse Konvexität der VIX (absoluten) Veränderungen relativ zu SPX DD (prozentual) hin.

# Absolute World Analytics Insight Report 15. Ausgabe

November 2014



Um diese potentielle Konvexität näher zu illustrieren haben wir in der nächsten Graphik eine quadratische Regression durch die Datenwolke der täglichen, prozentualen SPX Veränderungen (x-Achse) gegenüber der täglichen, absoluten VIX Veränderungen (y-Achse) gelegt. Dabei zeichnet sich auch hier eine leichte Konvexität ab.

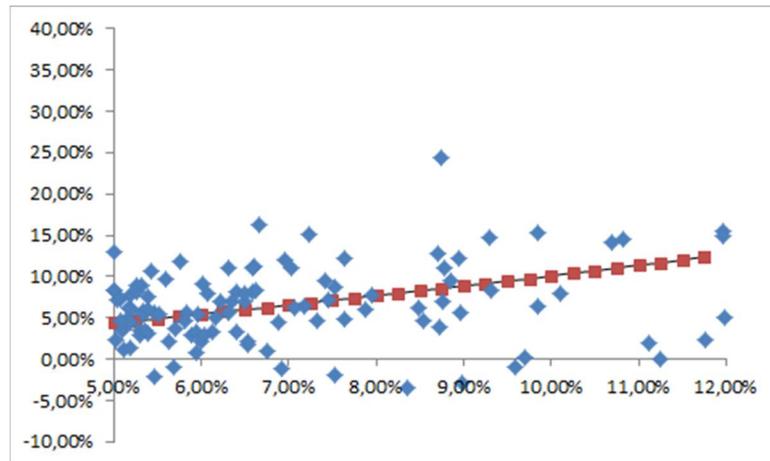


Zur weiteren Veranschaulichung haben wir die Daten gefiltert. Für die folgende Graphik betrachten wir die prozentualen SPX Verluste innerhalb einer 10 Tagesperiode, unter der Bedingung, dass der SPX in diesen 10 Tagen mehr als 5% verliert, gegen die absoluten VIX Veränderungen in diesen 10 Tagen und legen dazu noch eine quadratische Regression hindurch. Auch hier erkennt man – wieder unter Verzicht trockener statistischer Tests – einen vagen, aber nicht wirklich konvexen Zusammenhang.

(P.S. Da es hier um die Illustration von empirischen Daten geht und nicht um eine wissenschaftliche Auswertung oder Überprüfung von Thesen, geben wir visuellen Inspektionen der Daten einer eingehende aber trockenen, rein statistischen Analyse den Vortritt).

# Absolute World Analytics Insight Report 15. Ausgabe

November 2014



Die bisherigen Betrachtungen stellen einen SPX Drawdown der entsprechenden VIX Veränderung gegenüber, sagen aber nichts über die parallele Entwicklung dieser Bewegungen. Die nachfolgende Tabelle soll die Betrachtung der Entwicklung von SPX Drawdowns und parallelem VIX Drawups, zumindest im Mittel, ermöglichen. Sie differenziert die VIX-Veränderungen zu verschiedenen Ausprägungen eines Abschwungs im SPX. Es gibt die durchschnittlichen VIX Stände an, wenn sich der Abschwung des SPX („DD“) in der Spanne wie auf der linken Spalte angegeben befindet. Wir haben den SPX Abschwung wieder an den drei verschiedenen Drawdowns festgemacht. Zum Beispiel beträgt der durchschnittliche VIX Stand bei einem SPX Abschwung zwischen 2% und 3% am Beispiel des SPX 5d DD (i.e. 5 Tages Drawdown des SPX liegt zwischen 2% und 3%) 23,71 mit einem Maximum von knapp 70 und einem Minimum von 12,18. Der SPX 5d DD repräsentiert hierbei insbesondere für große DD Wert kurze und schnelle Abschwünge, welche gem. Tabelle mit hohen VIX Werten einhergehen, wohingegen der SPX 30d DD auch mittelschwere Abschwünge miteinbezieht, sowie auch Perioden, in welchen der SPX bereits durch sein „Bottom“ durch ist und sich wieder auf dem Rückweg befindet. Die FullDD Betrachtung beinhaltet viele „Rückläufe“ und ist daher weniger geeignet für diese Betrachtung,

DD Range	bucket	SPX FullDD			SPX 30d			SPX 5d		
		VIX Index			VIX Index			VIX Index		
		ave	max	min	ave	max	min	ave	max	min
2%>DD>1%	1	13,92	20,03	11,13	16,94	40,00	11,13	19,83	66,96	11,16
3%>DD>2%	2	14,54	21,39	11,40	19,31	42,56	12,04	23,71	69,96	12,18
.	3	15,43	23,21	11,30	19,51	43,39	11,30	26,58	54,28	14,96
.	4	16,44	26,48	12,43	22,38	47,34	13,31	30,90	68,51	17,74
.	5	18,31	26,49	12,46	23,62	49,84	14,53	41,61	63,68	19,63
.	6	18,78	29,99	13,52	25,73	45,84	16,41	41,19	70,33	27,18
.	7	20,03	28,50	14,84	28,22	43,37	17,92	46,92	69,15	31,66
.	8	18,56	31,09	14,38	30,99	40,95	23,34	53,01	72,67	36,22
.	9	18,12	30,83	13,45	33,92	58,49	23,15	52,46	67,80	45,14
.	10	17,26	28,91	13,70	35,86	55,73	23,44	67,91	69,65	66,46
.	11	19,28	26,20	15,08	38,09	58,91	25,10	67,54	80,06	46,72
DD>12%	12	27,14	80,86	14,62	52,16	80,86	27,18	64,28	80,86	48,00

Die nächste Tabelle verfeinert die Betrachtung weiter. Sie gibt den mittleren VIX Wert einer n-tägigen Periode an (n= 5, 10, 15, 20), falls der SPX in dieser Periode um x% gefallen ist (x=1%, 2%, ..., 12%).

Der zweite, untere Teil der Tabelle gibt statt des VIX Niveaus, die Veränderung des VIX über die n-Tagesperiode hinweg an.

Insbesondere der zweite Teil der Tabelle gibt über die Betrachtung der separaten Zeilen Aufschluss, in wie weit der VIX beschleunigt gegenüber der SPX Abwärtsbewegung nach oben drängt. Die Daten deuten (z.B. für die Zeile n=15 Tage) dabei aber eher auf einen leicht gehebelten Anstieg des VIX hin, die vorigen Beta Berechnungen bestätigend, weniger auf ein konvexes Verhältnis. Eine detailliertere statistische Analyse, welche wir hier nicht ausführen, bestätigt diesen Eindruck. *Es scheint eher so, dass der Eindruck vager Konvexität in den oberen Graphiken von einigen wenigen Szenarien hervorgerufen wurde, die keine Allgemeingültigkeit zulassen.*

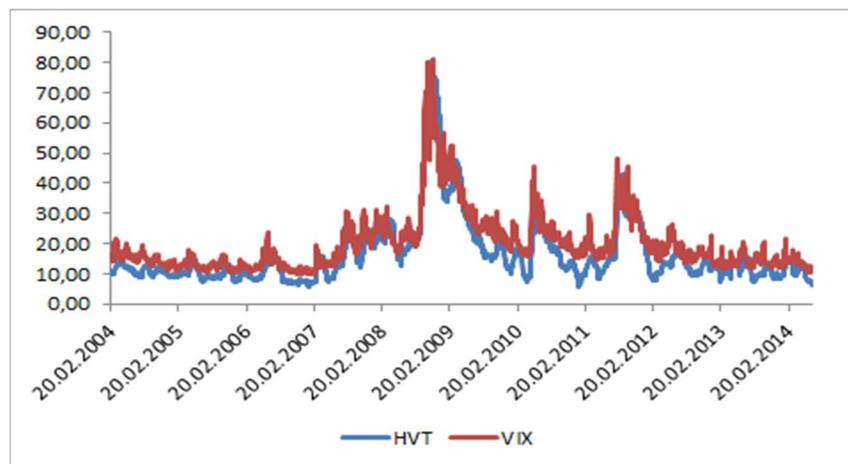
# Absolute World Analytics Insight Report 15. Ausgabe

November 2014



VIX average		1,00%	2,00%	3,00%	4,00%	5,00%	6,00%	7,00%	8,00%	9,00%	10,00%	11,00%	12,00%
Tage/SPX Verlust													
5		25,45	29,18	34,49	40,92	47,34	50,29	54,17	58,31	58,12	61,54	62,05	64,76
10		25,33	27,82	31,72	35,59	40,06	45,59	49,73	52,95	54,94	56,30	58,48	61,07
15		25,33	27,52	30,18	34,32	37,98	41,52	45,49	48,21	52,05	53,09	55,76	57,19
20		25,73	27,88	30,14	33,44	37,49	40,31	44,02	46,20	48,96	51,50	55,08	57,08
D-VIX average		1,00%	2,00%	3,00%	4,00%	5,00%	6,00%	7,00%	8,00%	9,00%	10,00%	11,00%	12,00%
Tage/SPX Verlust													
5		3,01	4,14	5,35	6,66	9,17	11,01	12,40	14,61	15,27	18,42	20,92	21,10
10		3,44	4,46	5,95	7,08	8,67	10,32	11,89	13,08	14,92	16,44	16,91	19,86
15		4,21	5,32	6,43	8,01	9,34	10,95	12,70	14,09	16,80	17,73	19,06	19,36
20		4,50	5,51	6,64	8,05	9,80	10,95	12,80	14,23	16,47	18,30	20,14	20,93

Auch wenn es für das Absichern von SPX- oder SPX-Put Positionen nur beschränkte Relevanz hat, haben wir für unsere Vorbetrachtung noch den VIX, mit der realen historischen 30-Tages Volatilität des SPX verglichen. Zu erkennen ist, dass im Bereich normalen Marktgeschehens, der VIX stets leicht oberhalb der realen Volatilität liegt. Lediglich in Stressphasen verlaufen diese nahezu identisch. Eine einfache Erklärung für die höhere VIX Notierung kann bereits in der durchschnittlichen Laufzeit der dem VIX zugrundeliegenden Optionen liefern, welche nicht bei konstant 30 Tagen liegt, wie dies für die reale Volatilität hier vorausgesetzt wurde. Erklärungsversuche über Hedger vs. Optionsschreiber im Indexsegment liefern einen weiteren Aspekt. Auf Strategien welche diesen Effekt ausnutzen, z.B. über Varianz Swaps, gehen wir hier nicht weiter ein.



## Zwischenfazit

Dies beschließt unsere Vorbetrachtungen, in welchem wir illustrativ klären wollten ob sich der VIX prinzipiell zur Absicherung gegen SPX und dessen Optionen eignet. Auf Basis der Betrachtungen eignet sich der VIX dazu, die Gleichlaufeigenschaften entsprechend der grundlegenden Notwendigkeit um als potentielles Absicherungsinstrument zu qualifizieren. Ebenso scheint sich neben dem Hebel, wenn auch nicht nachhaltig so doch zumindest zeitweise, eine vage, vorteilhafte Konvexität des VIX gegenüber dem SPX abzuzeichnen. Das große „Aber“ allerdings liegt in der Umsetzung begründet: Der VIX ist als Spot Index nicht direkt handelbar, lediglich die Volatilitätskurve ist über Futures, Optionen oder OTC Forward Derivate nutzbar – und dort stellt sich die Situation nicht mehr ganz so günstig dar, was uns auf das einleitende Zitat verweisen lässt.

## Wo die Praxis der Theorie zeitweise doch noch ein Schnippchen schlägt: Der Zentralbank Effekt

Der oben betrachtete Gleichlauf von SPX Drawdown und VIX Drawup ist insbesondere ein prinzipieller Richtungsgleichlauf, versehen mit einem Hebel des VIX gegenüber dem SPX. Eine, für eine Absicherung in der Realität nutzbare Konvexität, wird in der Umsetzung i.a. wieder revidiert, wie untern weiter ausgeführt. Was aber in der Betrachtung von großen und schnellen SPX Abschwüngen in der Betrachtungsperiode auffällt ist ein gewisser Paradigmenwechsel hinsichtlich der Rückentwicklung der Indices nach Abschwüngen: Insbesondere nach 2008/2009 scheint sich der VIX langsamer als der SPX nach starken und schnellen Abschwüngen auf die jeweiligen Index Niveaus vor den Abschwüngen zurück zu bewegen der VIX scheint eine positive Remanenz relativ zum SPX zu besitzen. Diese Eigenschaft ist vor 2008 weniger stark ausgeprägt oder gar nicht vorhanden. Sie geht einher mit der seit 2008/2009 gerade für den SPX sehr erfolgreichen „Buy the Dip“ Strategie, dem Long-Gehen nach jedem Sell-Off, was häufig ein einer schnelleren Erholung als die vorangegangene Korrektur resultiert. Oft wird dies durch die massive Zentralbank

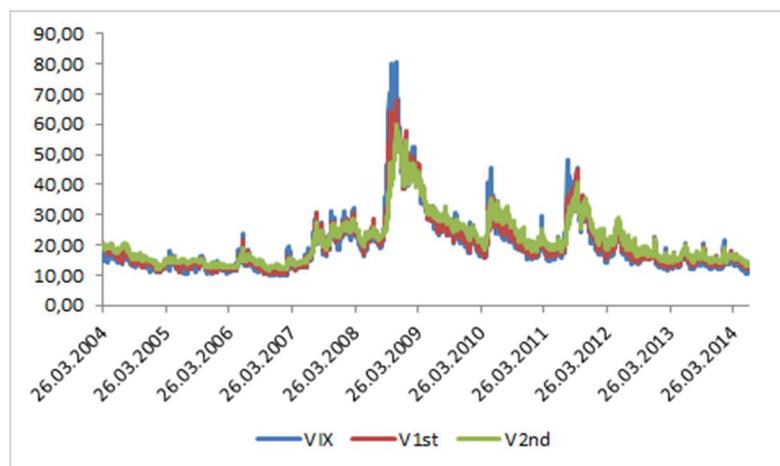


Unterstützung (verbal wie real) in dieser Phase erklärt. Dies könnte aber auch darauf hindeuten, dass dieser Effekt nicht von Dauer ist. Auf jeden Fall ist dieser Effekt der positiven VIX Remanenz für VIX Absicherungen, gerade auch über VIX Calls, bis auf weiteres nicht unerheblich.

#### Von der Theorie zur Praxis: Die handelbaren VIX Instrumente, die Hedge Praxis

Volatilitäts-Handel könnte eigentlich ganz einfach sein: Wenn der VIX um die 10% herum oder darunter notiert, geht man den VIX long und wartet einfach ab. Früher oder später notiert der VIX wieder höher, das war schon immer so. Ganz so einfach lässt sich das Offensichtliche aber nicht umsetzen.

Zwar ist der VIX handelbar, aber nur auf Termin, insbesondere über die an der CBOE gehandelten Futures. Diese weisen wiederum eine ausgeprägt Basis gegenüber dem VIX auf, wie in nachfolgender Graphik am Beispiel der jeweils ersten beiden Futures Fälligkeiten dargestellt. Deutlich ist hier auch zu sehen, wie die Volakurve, i.e. die Differenz des Spot-VIX zu den Futures mit Volatilitätsveränderungen „atmet“: Bei hohen Volatilitäten ist die Kurve invertiert, i.e. Spot höher als Futures, bei niedrigen Volatilitäten ist die Kurve normal. Es ist genau dieser Kurven-Effekt, welcher den offensichtlichen Positionierungen als „Gegenwind“ entgegenwirkt und insbesondere auch Absicherungen ineffizienter werden lässt. Der Kurven-Effekt wirkt häufig wie eine negative Carry bzw. wie der Zeitwertverfall einer Optionsposition.



#### Bemerkung

Für den VIX handeln üblicherweise die nächsten 9 Monate, wobei die Liquidität nach den ersten beiden Monaten deutlich abnimmt. Aus diesem Grund betrachten wir hier lediglich die ersten beiden Kontrakte („1st“ resp. „2nd“) über den „running“ 1st sowie „running“ 2nd Kontrakt. Dies sind kontinuierlich betrachtete Kontraktpositionen, wobei der jeweils erste (resp. zweite) Kontrakt kurz vor Fälligkeit gerollt wird, i.e. der alte 1st in den 2nd, der 2nd in den 3rd. Dieser Rolleffekt resultiert für die jeweilige Zeitreihe i.a. in einem Sprung, der nicht vom Markt hervorgerufen ist. In der Realität fallen dabei für einen Hedger in Phasen einer normalen VIX Kurve Rollkosten an bzw. Rollerträge für Phasen inverser VIX Kurven. Die von uns betrachteten Zeitreihen reflektieren monatliche gerollte Positionen unter Einschluss aller Rollkosten und Kurveneffekte, wenn wir nachfolgend vom 1st resp. 2nd Kontrakt sprechen meinen wir diese gerade erläuterte Position bzw. Zeitreihe.

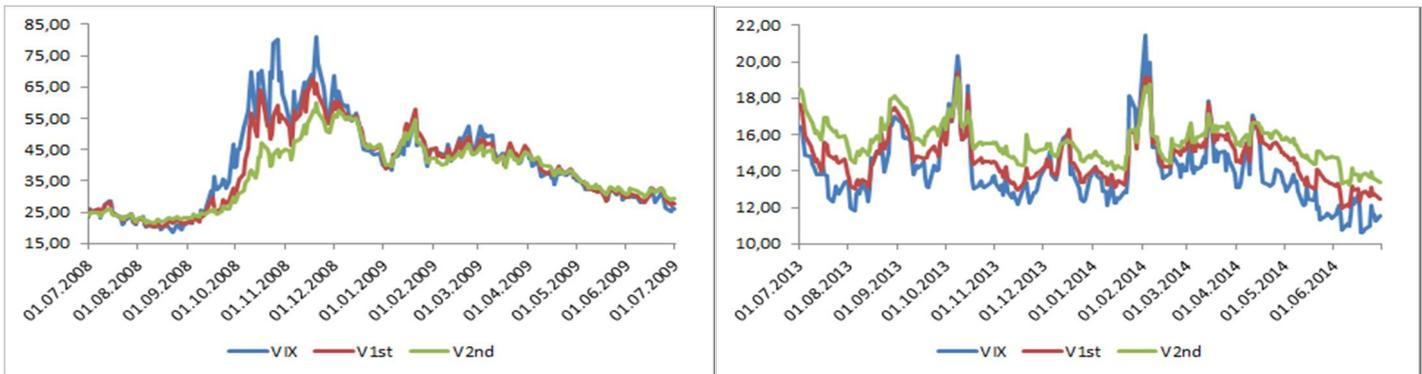
Absicherungsstrategien haben durch unterschiedliche Nutzung der Laufzeiten Gestaltungsmöglichkeiten dieser Roll- und Kurveneffekte. Da eine Variation in der Laufzeitnutzung auch die spezifische Markteinschätzungen eines AM reflektiert, gehen wir nicht weiter darauf ein.

Zur Verdeutlichung des Kurveneffektes haben wir für die nächsten Graphiken zunächst eine Volatilitäts-Spike Phase – vom Juli 2008 bis Juli 2009 – sowie eine Phase eher ruhiger Marktentwicklung – Juli 2013 bis Juli 2014 – aus der obigen Graphik herausgegriffen.

Hier tritt der gedämpfte Anstieg, insbesondere des zweiten Kontraktes relativ zum steilen Anstieg des VIX in der ersten Graphik, wie auch die Normalität der Kurve in ruhigen Phasen der zweiten Graphik hervor. Beide Effekte lassen eine reale Absicherung gegenüber einer theoretischen, rein auf dem VIX-Spot beruhenden Überlegung deutlich im Nachteil, welcher sich, gleich einem stetigen „Gegenwind“ in der Ertragsentwicklung bemerkbar macht.

# Absolute World Analytics Insight Report 15. Ausgabe

November 2014



Die folgende Tabelle soll das Ganze noch etwas konkretisieren und mit Zahlen untermauern: An Tagen an denen der VIX unter 15% liegt, liegt der erste Kontrakt im Mittel um 0,78 über dem VIX. An Tagen, an denen der VIX über 25% liegt, liegt der erste Kontrakt im Mittel um 0,92 unter dem VIX. Im rechten Teil der Tabelle wird die Betrachtung umgekehrt: An Tagen an denen der VIX über dem ersten Kontrakt liegt, notiert der VIX in Mittel bei 25,6%, an Tagen an denen der VIX unterhalb des ersten Kontaktes liegt, notiert der VIX im Mittel bei 18,04%.

Die Zahlen untermauern, dass die Volatilitäts-Kurve die offensichtliche Richtungsmeinung zum VIX typischerweise vorausnimmt.

VIX<15	VIX>25	VIX>V1st	VIX<V1st
VIX-V1st	VIX-V1st	VIX average	VIX average
-0,78	0,92	25,60	18,04

Wie in den weiter oben aufgeführten Graphiken zu erkennen war, dreht die VIX Kurve für steigende Volatilität von normal bei niedrigem Niveau auf invers. Interessant mag es deshalb sein, sich anzusehen ab welchem durchschnittlichen Niveau sich die Kurve dreht. Aus der nachfolgenden Tabelle ist zu entnehmen, dass der VIX (von niedrigen Niveaus kommend) bei 20,07 den ersten Kontrakt und bei 24,08 den zweiten Kontrakt überholt. D.h. ab diesen Durchschnittswerten des VIX dreht sich bei einer Absicherung durch long VIX Positionen der Gegenwind in einen Rückenwind. Umgekehrt fällt der VIX (von hohen Niveaus kommend) bei einem durchschnittlichen Wert von 19,33 unter den ersten Kontrakt, bei 22,52 unter den zweiten Kontrakt. Auffallend ist, dass der VIX die Kontrakte nach oben hin auf einem höherem Niveau überholt als er sie auf dem Weg nach unten unterschreitet.

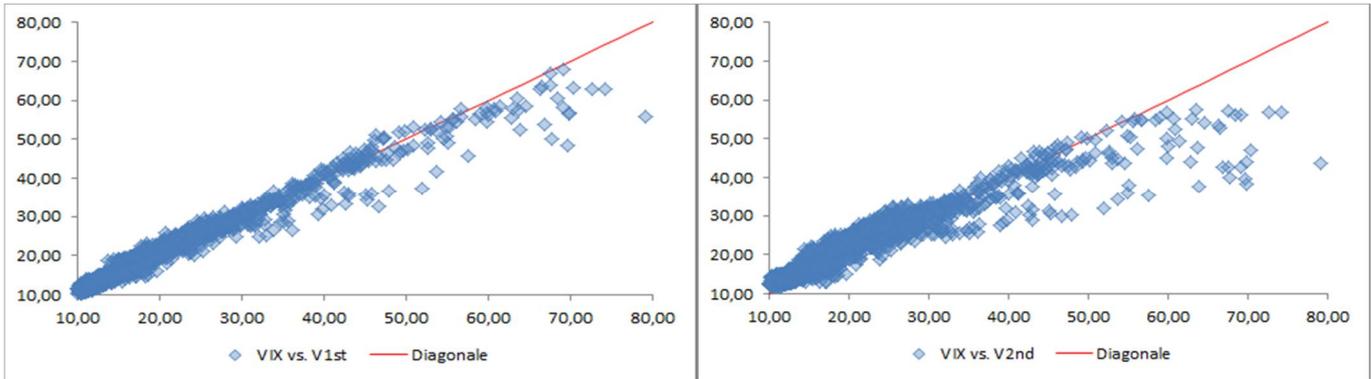
	bei VIX Stand
Kurve invertiert: VIX überholt V1st	20,07
Kurve invertiert: VIX überholt V2nd	24,08
Kurve normal.: V1st überholt VIX	19,33
Kurve normal.: V2nd überholt VIX	22,52

Die nachfolgenden Graphiken veranschaulichen nicht nur die Inversion der VIX Kurve deutlich, sie deuten auch auf ein leicht konkaves Verhältnis der Kontrakte zum VIX bei hohen VIX Niveaus an. In ihnen sind die VIX Werte (x-Achse) gegen die V1st (1. Graphik, y-Achse) bzw. V2nd (2. Graphik, y-Achse) dargestellt. Zur Illustration der zunehmenden Inversion bei hohen VIX Niveaus ist jeweils die Diagonale eingezeichnet. Es ist klar erkenntlich, dass die Kontrakte die wirklichen Stress Niveaus des VIX nicht mehr mitmachen, je weiter der Kontrakt „draußen“, desto weniger. Die Kontrakte erscheinen für hohe VIX Niveaus als konkav (negativ konvex) gegenüber dem VIX.

Umgekehrt ist zwar die Normalisierung der VIX Kurve für niedrige Niveaus zu erahnen, ist aber deutlich weniger ausgeprägt als die zuvor besprochene Inversion.

# Absolute World Analytics Insight Report 15. Ausgabe

November 2014



Die aus den letzten Graphiken abgelesenen Erkenntnisse werden durch die folgenden Beta- und Korrelationsdaten unterstützt: Sie listet die Betas des VIX resp. V1st und V2nd gegenüber der prozentualen SPX DD auf, beschränkt auf Daten mit einem 5 Tages SPX Verlust von mehr als 1% (linke Tabelle) bzw. 3% (rechte Tabelle).

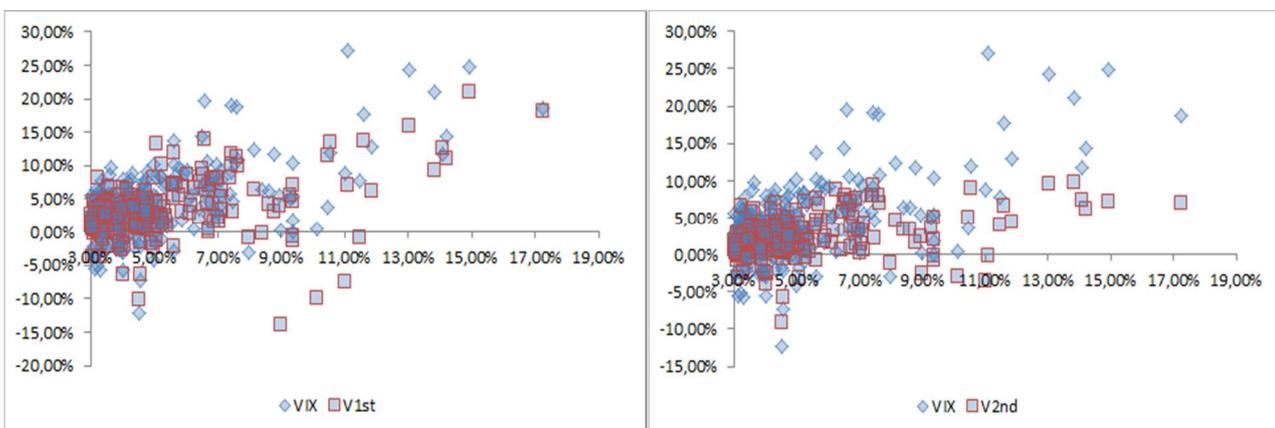
Die Reagibilität nimmt mit weiter draußen liegenden Kontrakten deutlich ab (Spot zu 1st zu 2nd)

SPXdd-5d>1%	D-VIX	D-V1st	D-V2nd	SPXdd-5d>3%	D-VIX	D-V1st	D-V2nd
<b>Beta</b>	107,78%	70,07%	45,87%	<b>Beta</b>	126,40%	76,75%	44,53%
<b>Korrel</b>	58,50%	49,21%	46,81%	<b>Korrel</b>	59,54%	44,68%	40,49%

Eine weitere Graphik die diesen Abfall an Hebel bzw. Reduktion einer scheinbaren Konvexität bestätigt folgt nachstehend: In den Graphiken ist der 5-Tages Verlust des SPX für Perioden eines Verlustes von mehr als 3% auf der x-Achse aufgetragen, die Daten für die entsprechenden absoluten Veränderungen im VIX und V1st resp. V2nd jeweils auf der y-Achse. Auch hier ist die negative Konvexität der Kontrakte gegenüber dem VIX deutlich, beschränkt auf Situationen ein welchen der SPX schnell und stark fällt (hier aufgehängt am 5-Tages Verlust des SPX).

**Bemerkung:** Zur Illustration des Verhaltens von VIX und dessen Kontrakte in SPX Abschwung Phasen nutzen wir vornehmlich 5-Tages Perioden (i.e. den 5 Tages Drawdown des SPX). Das ist zwar etwas willkürlich, Alternativen über längere Zeiträume erzeugen die gleichen Effekte, wenn auch wegen der bereits auftretenden Rücklauf-Effekte weniger stark ausgeprägt.

**Bemerkung:** Die negative Konvexität der Kontrakte gegenüber dem VIX ist noch keine Aussage zur Konvexität der Kontrakte gegenüber dem SPX (bzw. dessen Drawdown). Es ist lediglich ein Effekt, der die Reagibilität auf SPX Abschwünge einer Absicherung über VIX Instrumente relativ zum VIX reduziert und resultiert zumindest in einem geringeren Hebel relativ zu SPX Drawdowns.



Eine weitere Tabelle, welche die zuletzt vorgeführten Effekte detailliert, listet die durchschnittlichen Veränderungen in VIX, V1st resp. V2nd in einer 20 Tages Periode auf, in welchen SPX einen Prozentsatz innerhalb des, in der linken Spalte angegebenen Intervalls, verliert. Zur Verdeutlichung ist diese Tabelle darunter nochmals graphisch ausgeführt (x-Achse der Graphik stellen die Nummerierung der Buckets – 2.Spalte links der Tabelle – dar). (Die Periodenlänge von 20 Tagen für diese Betrachtung wurde

# Absolute World

## Analytics Insight Report

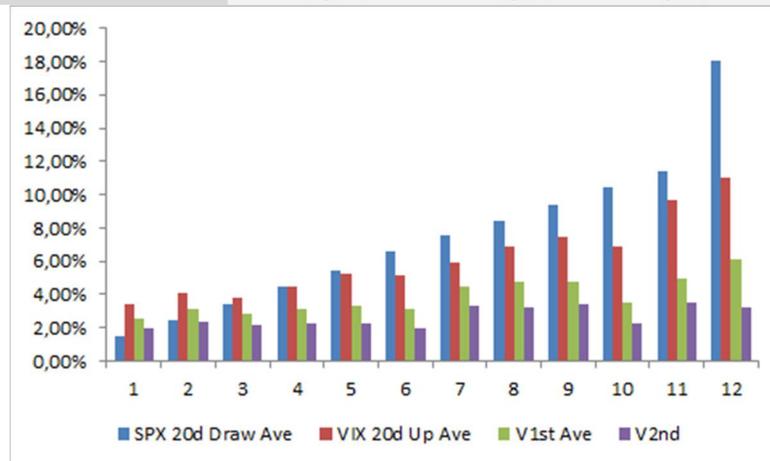
### 15. Ausgabe

November 2014

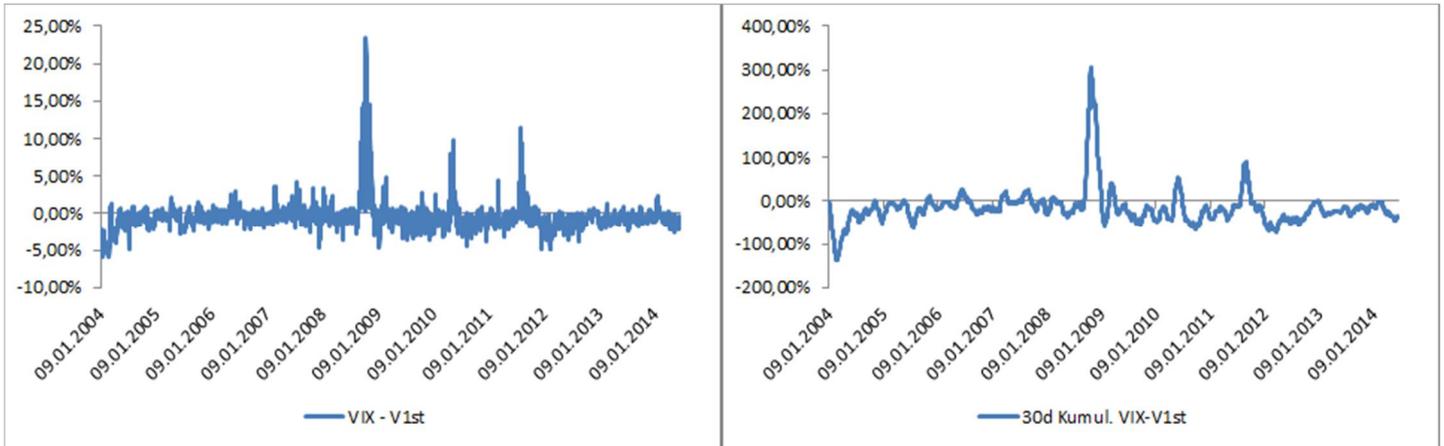


gewählt um die Unabhängigkeit obiger Schlussfolgerungen von der gewählten Periode zu unterstreichen)  
 Vorige Aussagen zur (fehlenden oder negativen) Konvexität, insbesondere der Kontrakte gegenüber SPX Abschwüngen wie auch relativ zum VIX werden durch die Graphik bestätigt.

SPX DD 20d Range	bucket	SPX 20d DD Ave	VIX 20d Up Ave	V1st Ave	V2nd
2%>DD>1%	1	1,47%	3,42%	2,55%	1,98%
3%>DD>2%	2	2,50%	4,08%	3,09%	2,37%
.	3	3,46%	3,81%	2,84%	2,16%
.	4	4,45%	4,45%	3,17%	2,26%
.	5	5,43%	5,29%	3,29%	2,27%
.	6	6,57%	5,19%	3,14%	2,01%
.	7	7,52%	5,95%	4,44%	3,29%
.	8	8,39%	6,90%	4,79%	3,23%
.	9	9,39%	7,51%	4,75%	3,43%
.	10	10,42%	6,87%	3,50%	2,29%
.	11	11,41%	9,69%	4,99%	3,49%
DD>12%	12	18,04%	11,05%	6,13%	3,27%



Der bisher beschriebene Effekt sinkenden Hebels bzw. reduzierter Konvexität (zunehmend negative Konvexität) der auf der Kurve weiter draußen liegenden VIX Kontrakte konfrontiert einen Hedger, der mit long Positionen im VIX SPX oder SPX-Derivate Positionen absichern will, mit einem Ertrags-Gegenwind, einen sich entgegen stellenden Zeitwerteffekt. Konkret beschreibt die Differenz VIX – V1st den Zeitwert, den ein Hedger gegen sich hat, wenn man durch long VIX Positionen im ersten Kontrakt absichert. Diese Differenz beträgt im Gesamtschnitt -0,54. Falls lediglich VIX Niveaus von unter 20 betrachtet werden – vornehmlich lohnt sich eine Absicherung genau dann – verändert sich der Durchschnitt auf -0,88, i.e. der Hedger hat, falls er seine Absicherung bei einem VIX Niveau von unter 20 vornimmt einen durchschnittlichen Zeitwert von 0,88 gegen sich. Die linke der nachfolgenden Graphiken stellt die tägliche Differenz VIX-V1st über die Gesamtperiode dar und verdeutlicht, dass dieser Gegenwind nahezu andauernd vorherrscht. Die rechts stehende Graphik kumuliert die Differenz über 30 Tage, veranschaulicht damit den kumulativen Gegenwind über diesen Zeitraum um den Effekt noch zu betonen.



#### Calls auf VIX – Kapitalschonender Hebel oder lediglich noch mehr Gegenwind?

Zuletzt wollen wir noch auf die Möglichkeit der Absicherung durch VIX Calls eingehen. Wie alle Absicherungen über den Kauf von Optionen kombiniert diese Variante Verlustbegrenzung mit dem Potential eines, evtl. temporären nutzbaren, erhöhtem Hebel. Insbesondere eignen sich VIX Calls als Absicherung von Portfolien verkaufter SPX Put Optionen, oder korrelierter Risiken, was hier unser Fokus sein wird.

Optionen weisen während ihrer Laufzeit eine nicht lineare Abhängigkeit von ihrem Underlying und insbesondere der Volatilität des Underlying auf. Gerade im Falle von VIX Calls mit seinen hohen impliziten Volatilitäten – in turbulenten Phasen steigt diese schnell auf über 100% - bieten sich Möglichkeiten über die Wertentwicklung während der Laufzeit Zusatzwert relativ zu SPX Put Optionen zu erzeugen: Der Volatilitätseffekt (Vega) unterstützt in SPX-Abschwung- und gleichzeitigen VIX-Spike Phasen, insbesondere auch noch kurz vor Verfall, den Optionswert deutlich stärker als dies bei SPX Puts der Fall ist. Dieser positive Effekt mag aber nur kurzfristig zu Verfügung stehen: VIX Calls laufen in diesen Phasen häufig weit ins Geld, wo lediglich der innere Wert der Option zählt, oder - bei Marktberuhigung - erleiden einen sehr schnellen Wertverfall. Die Monetisierung dieses Wertvorteils erfolgt deshalb im Rahmen dynamisch ausgerichteter Absicherungen durch vorzeitiges Auflösen. Der Erfolg einer solchen Absicherungsstrategie hängt natürlich sehr stark vom Timing Geschick des jeweiligen Managers ab.

Für statisch ausgerichtete Absicherungen ist der zwischenzeitliche Zeitwerteffekt von marginalem Nutzen: Für sie wird eine Absicherung im Grunde erst dann so richtig wirksam, wenn sie sich während eines SPX Abschwungs im Geld befindet. Wenn sie weit im Geld liegt oder bis Verfall gehalten wird, steht letztendlich lediglich der innere Wert zu Verfügung, für welchen die Betrachtungen der vorigen Paragraphen gelten. Zwischenzeitliche potentielle Vorteile der Zeitwertentwicklung sind für statische Absicherungen zu kurzfristig und zu vergänglich um nennenswerte Vorteile zu bringen.

Beiden Varianten, der dynamischen Variante einer vorzeitigen Auflösung, wie auch der statischen Variante, stehen neben den zuvor diskutierten Kurveneffekten – das wirkliche Underlying eines VIX Calls ist der, dem Verfall der Option entsprechende VIX Kontrakt - zusätzlich noch der negative Optionszeitwert entgegen.

Für eine statisch ausgerichtete Absicherung ist die VIX-Call Variante eigentlich nur sinnvoll, wenn zumindest der negative Zeitwert des VIX Calls nicht den positiven Zeitwert der SPX Puts übertrifft. Zur Einschätzung dessen haben wir in den folgenden Tabellen zunächst den zusätzlichen Zeitwert für VIX Calls für eine Optionslaufzeit von 60 Tagen sowie verschiedenen VIX-Spot Niveaus mit einem Basispreis jeweils 4 (absolute Punkte aus dem Geld liegend aufgeführt (2. Tabelle) aufgeführt.

Zum Vergleich haben wir eine Tabelle mit dem (prozentualen) Zeitwert von SPX Put Optionen mit Basispreis 5% unter dem SPX Spot liegend, sowie verschiedenen Laufzeiten und Volatilitäten aufgeführt.

Die Basispreise haben wir derart gesetzt, dass sie in etwa (auf Basis der betrachteten Daten) zur selben Zeit ins Geld laufen, wobei die 5% OTM der SPX Puts als Verlustmarke bereits einen ernsthafteren Abschwung im SPX charakterisiert.

Wir wollen uns hier auf eine sehr kurze Interpretation beschränken: Ein 60 tägiger SPX Put balanciert den Zeitwertverlust eines VIX Calls mit einem Eigen-Vola Niveau von 80% aus. Darunter dominiert der positive Zeitwert, darüber der negative Zeitwert. Längere

# Absolute World

## Analytics Insight Report

### 15. Ausgabe

November 2014



SPX Put Laufzeiten dominieren zwar (natürlich) den negativen Zeitwert der VIX Optionen, stehen aber nach 60 Tagen ohne VIX Absicherung da. Ein Rollen der VIX Option dreht diese Bild.

spot	60d strike	vola 80%	vola 90%	vola 100%
10,00	14,00	0,30	0,42	0,55
15,00	19,00	0,75	0,96	1,19
20,00	24,00	1,28	1,59	1,90
24,00	28,00	1,74	2,11	2,50

vola	days			
	60	90	180	360
10%	0,20	0,39	0,94	1,88
12%	0,36	0,64	1,38	2,58
14%	0,56	0,92	1,85	3,29
16%	0,78	1,23	2,34	4,02
18%	1,03	1,55	2,84	4,76
20%	1,28	1,89	3,35	5,51
22%	1,55	2,23	3,86	6,25
24%	1,82	2,58	4,39	7,01

#### Die Zeitverlauf von SPX Puts & VIX Calls in der Realität: Ein Beispiel.

Die obige Tabelle erlaubt lediglich eine Momentaufnahme von Zeitprämien, nicht aber eine Betrachtung in der zeitlichen Evolution einer Absicherungsposition. Wie ein solcher zeitlicher Ablauf von SPX, SPX-Put und VIX Calls konkret in der realen Praxis aussieht, sollen die folgenden Beispiele illustrieren: Wir haben dazu beispielhaft zwei Perioden des Jahres 2014 herausgegriffen: Die 2-Monatsperiode Mai – Juni 2014, in welcher der SPX sich brav und ereignislos nach oben gearbeitet hat, sowie die 3-Monatsperiode August-Oktober 2014, in welcher der SPX eine fast 10%-ige Korrektur vornahm.

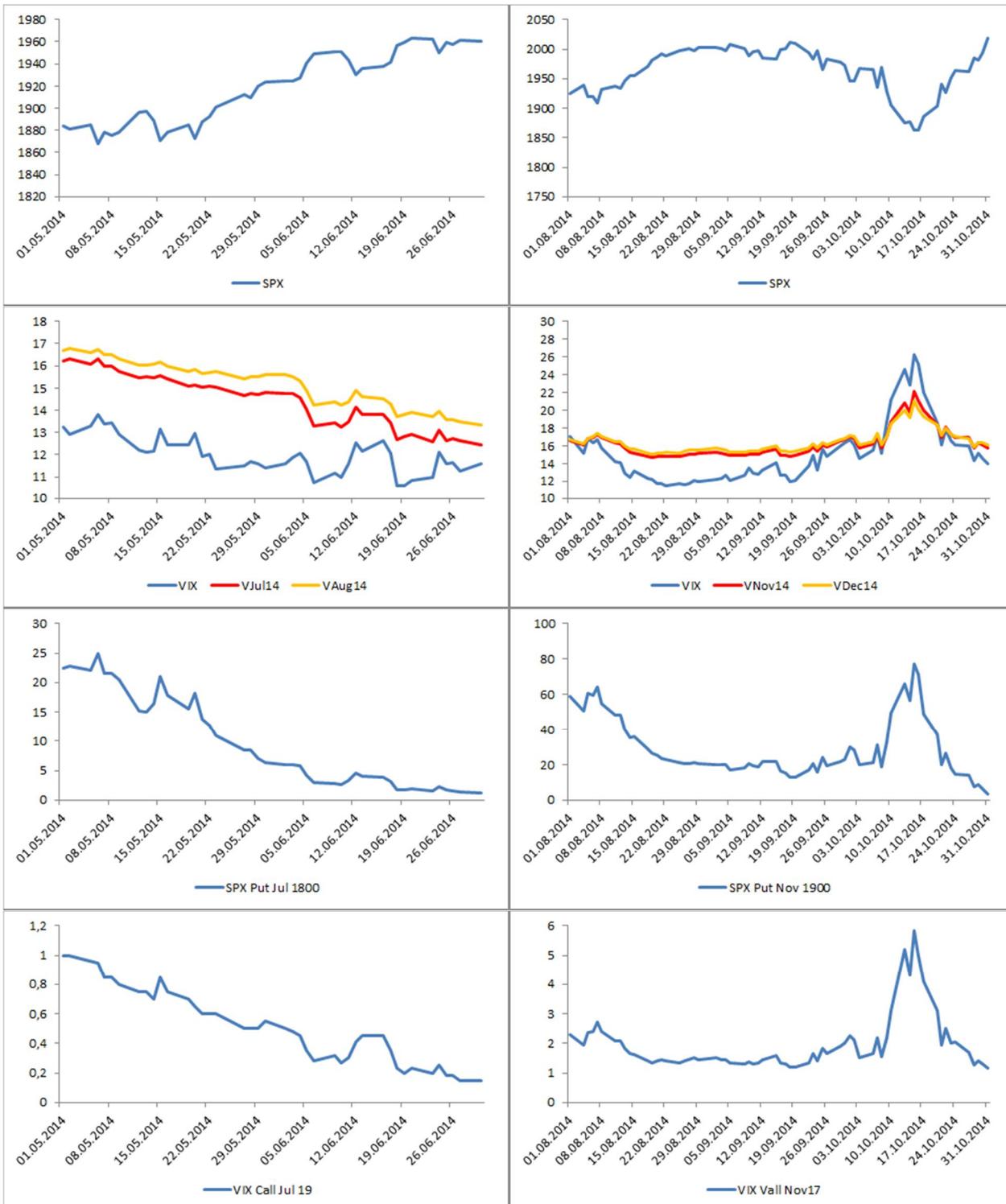
Die ersten beiden Graphiken veranschaulichen den SPX Verlauf der jeweiligen Periode, die zweite Reihe den jeweiligen Verlauf des VIX, sowie der July und August Kontrakte, respektive der November und Dezember Kontrakte. Deutlich ist hier die Rangordnung der Kontrakte entsprechend einer normalen VIX Kurve in der Mai-Juni Periode, wie auch die Invertierung und Re-Normalisierung der VIX Kurve in der August-Oktober Periode zu erkennen. Darunter sind der Verlauf von, als Absicherung geeigneter, SPX Put Optionen (3. Bildreihe) sowie VIX Call Optionen (4. Bildreihe) aufgeführt.

In der Mai-Juni Periode ist aufgrund der niedrigeren SPX Volatilität (gegenüber VIX Volatilität) ein schnellerer Zeitwertverlust der SPX Option im mittleren Laufzeit Bereich (Ende Mai – Mitte Juni), die VIX Option weist dementsprechend einen höheren Zeitwertverlust. Für die Periode August-Oktober fällt auf, dass neben dem gleichen Zeitwertverhalten wie zuvor beschrieben, die VIX Optionen sich noch einen gewissen Rest-Zeitwert zum Ende der Periode bewahrt haben, wohingegen die SPX nahezu wertlos ist. Dies ist allerdings der bereits weiter oben angesprochenen positiven Remanenz des VIX gegenüber dem SPX geschuldet: Der SPX notiert am Ende der Periode höher als zu Beginn, die Kontrakte notieren in etwa auf gleichem Niveau. Hätte man allerdings die Absicherung Mitte Oktober in der Gegend des SPX Tiefststandes aufgelöst, wäre in diesem Beispiel der VIX Call effizienter als der SPX Put gewesen (der VIX Volatilität geschuldet), i.e. hier haben wir ein Beispiel in welchem eine vorzeitige Auflösung der VIX-Call Absicherung nicht nur effizienter als das Ausharren im VIX Call, sondern deutlich effizienter als die SPX Put Variante gewesen wäre. Das Timing Problem bei vorzeitigen Auflösungen sollte aber nie verachtet werden.

In der reinen Betrachtung (statische Absicherung), des endfälligen inneren Wertes stehen ein etwa 8% maximaler Drawdown des SPX ein maximaler Drawup zwischen 4 und 6 für die beiden VIX-Kontrakte gegenüber.

# Absolute World Analytics Insight Report 15. Ausgabe

November 2014



Insgesamt lässt sich sagen: Bei einer Absicherung von Short-SPX-Put Portfolios mit VIX Calls ist deutlich mehr zu beachten als bei einer einfachen SPX Put Absicherung (z.B. ist der Basispreis des VIX Calls in Relation zur VIX Kurve zu betrachten). Der Erfolg hängt sehr stark von den Kurveneffekten, den VIX Volatilitäten und dem Zeitpunkt der Glättung ab, es erfordert einiges an Abstimmung hinsichtlich des Sicherungsmanagement – ein geradezu ideales Umfeld für eine quantitative und algorithmische Steuerung der Sicherung. Wer diesen notwendigen Aufwand an Planung oder die entsprechende Umsetzungsdisziplin nicht

# Absolute World

## Analytics Insight Report

### 15. Ausgabe

November 2014



einbringen will, ist mit klassischen SPX Puts besser bedient.

#### **Fazit**

*Der VIX eignet sich prinzipiell als Absicherungsinstrument gegenüber SPX Exponierungen. Er weist insbesondere für kurze und schnelle SPX Abschwünge einen hohen Gleichlauf und reagiert gehobelt, in einigen Situationen auch mit vager Konvexität.*

*Kurveneffekte und Rollkosten haben einen erheblichen Einfluss auf den Erfolg einer VIX Absicherungsstrategie, sie können die Reagibilität gerade in den für Absicherungen besonders geeigneten Phasen niedriger Volatilität erheblich vermindern und somit die Effizienz der Absicherung relativ zu Alternativstrategien in SPX Instrumenten deutlich reduzieren.*

*Die Absicherung durch VIX Calls, insbesondere von Short-SPX-Optionsportfolios erscheint nur sehr bedingt effizienter als einfache SPX Put Absicherungen. Dynamische und insbesondere algorithmisch gesteuerte VIX Call Strategien können dahingegen dieser Variante deutliche Effizienzsteigerungen einbringen.*

Datenquellen: Bloomberg, L.P., eigene Berechnungen

Absolute World ist eine unabhängige Informationsplattform zur Analyse, Selektion und Verwaltung von Absolute Return Strategien. Der periodisch publizierte *Analytics Insight Report* ist ein Marktanalyse und Hintergrundreport, welcher aktuelle Themen mit detaillierten Analysen vereint. Weiterführende Schlussfolgerungen aus den Analysen und individuelle Bewertungen erfolgen auf Anfrage.

#### **Haftungsausschluss:**

Der Analytics Insight Report richtet sich ausschließlich an institutionelle Investoren. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen dienen ausschließlich der Information und stellen keine Kaufempfehlung, keine Angebot zum Kauf oder Verkauf eines bestimmten Finanzproduktes sowie keine Werbung dar. Der Analytics Insight Report greift auf Datenanbieter wie Bloomberg, sowie auf eigene Berechnungen zurück. Für die Korrektheit, Vollständigkeit und Genauigkeit der genutzten Daten und durchgeführten Berechnungen wird keine Haftung übernommen und keinerlei Garantie gegeben. Es ist zu beachten, dass die Wertentwicklung der Vergangenheit kein verlässlicher Indikator für die Zukunft ist.

© Copyright 2014, Absolute World. Alle Rechte vorbehalten.

November 2014