



AcceleratedVision

# AI Filter

Erzeugen und trainieren Sie eigene Filter  
mit einer einzigartigen AI-Technologie

SHARPEN  
HDR NEAT  
DENOISE  
FOCUS COLOR LUT  
ZOOM BLACK & WHITE  
EMOTION ANALOG DIVE  
PANORAMA AI Filter



# Leitfaden zu den Spezialfunktionen der Programme

## AI-Filter

**AI-Filter** oder **KI-Filter** ist ein ganz außergewöhnliches und besonderes Programm mit vielen Alleinstellungsmerkmalen, die es in dieser Form nicht auf dem Markt gibt.

**Künstliche Intelligenz-Filter** (KI) bzw. **Artificial Intelligence-Filter** (AI) werden mithilfe neuronaler Netzwerke trainiert, die bestimmte Muster, Farben, Helligkeiten, Details oder weitere Merkmale, die einen gewünschten Bildlook ausmachen sollen, erkennen, daraus lernen (Deep Learning) und erzielen in vielen Trainingsdurchläufen das angestrebte Ergebnis.

Was macht dieses Programm so einzigartig, wo es doch zahlreiche Programme mit KI-Unterstützung oder KI-Generierung gibt?

Dem Entwickler dieses Programms, Michael Piepgras ist es gelungen, die große Komplexheit neuronaler Netzwerke in **AI-Filter** für „normale“ Anwender mit schnellen Erfolgserlebnissen zugänglich zu machen.

In **AI-Filter** verlassen Sie sich nicht auf „fremde“ Filter mit Bildlook-Vorschlägen oder Problemlösungen, sondern werden selbst zum „Architekten“, der **eigene Filter kreiert** und bestimmt, welche „Neuronale Netzwerk-Effekte“ so trainiert werden sollen, dass sie anschließend in diesem und allen anderen Programmen von **Accelerated Vision**, die das Modul **KI-Trainingsbereich** anbieten, für alle gewünschten Motive genutzt werden können.

In diesem Sinn kann **AI-Filter** als „Vorbereitung“ für alle anderen Programme verstanden werden.

Der Weg zum individuellen Filter oder dem gewünschten Ergebnis-Look ist einfach: Sie laden ein Motiv als Trainingsbild „Vorher“ ein, verändern es nach Ihren Vorstellungen, laden es anschließend als Trainingsbild „Nachher“ ein und stoßen eine von Ihnen bestimmte Anzahl von Trainingsläufen an, um diesem geänderten Ergebnis so nahe wie möglich zu kommen.

Speichern Sie dieses Ergebnis als Filter ab, können Sie ihn jederzeit in der Datenbank anwählen und für alle ähnlichen Motivarten oder Problemlösungen nutzen. Sie können sich auch durch vorab trainierte Filter anregen lassen und sie sofort anwenden.

Ungewöhnlich ist auch, dass Sie dem Programm beim Trainieren zusehen, alle Zwischenergebnisse beurteilen können und bei Bedarf so viele Trainingsläufe (Iterationen) starten können, bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind.

Nutzen Sie ausschließlich dieses Programm, ist im Kapitel „Workflow mit Presets oder vorgefertigten Filtern aus der Datenbank“ beschrieben, wie Sie schnell zum fertigen Ergebnisbild kommen.

**Anmerkung:** Die programmübergreifenden Funktionen und Module wie das RAW-Modul, alle anderen angebotenen Module, die über die Toolbar eingeblendet werden können und der Experten-Modus finden Sie in den entsprechenden Leitfäden.



# Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Hinweise und Tipps im Umgang mit AI-Filter
2. Arbeitsbereich mit Toolbar, Modul „Künstliche Intelligenz“
3. Presets
4. Workflow mit Presets oder Filtern aus der Datenbank
5. AI-Filter Modul „Künstliche Intelligenz“ - Überblick
6. Wahl und Übertragen/Einladen des Trainingsbildes „Vorher“
7. „Nachher“-Bild nach gewünschten Kriterien bearbeiten
8. KI-Netzwerk trainieren
9. Parameter zum optimalen Vorbereiten des Trainings
10. Bildbeispiel mit ausgewählten Kriterien für Parameter-Einstellungen
11. Bildbereiche schützen
12. Filter in anderen Programmen nutzen



## 1. Allgemeine Hinweise und Tipps im Umgang mit AI-Filter

Die nachfolgenden Anmerkungen und Stichworte sind Anregungen, um so schnell wie möglich zum qualitativ guten Ergebnis zu kommen oder ungewollte Fehler zu vermeiden.

Natürlich sind Abweichungen möglich, das Wissen um die Zusammenhänge soll helfen, z. B. gezielter die Trainingsvorbereitenden Parameter oder die sinnvolle Anzahl der Trainingsdurchläufe zu wählen.

- **Die Qualität eines trainierten KI-Filters hängt maßgeblich davon ab, wie gut die Vorher-Nachher Bilder sind.**

Das hat zu etwa **90 %** und damit mit Abstand am meisten Einfluss auf das Ergebnis.

- Auch **komplexe Presets mit allen Effekten können in AI-Filter nachgebaut**, in allen Programmen genutzt werden und können da bei Bedarf weiter verarbeitet und danach wieder in **AI-Filter** trainiert werden.
- Sie können verschiedene Presets für ein „Nachher-Bild“ ausprobieren, nacheinander trainieren und bei Bedarf im **Experten-Modus** noch beliebig variieren.
- Beispiel für Filter bzw. Effekte, die für Bildlooks bzw. Bildstimmungen trainiert werden können: **Detailverstärker, Farben, Helligkeiten, Verläufe, Vignettierungen.**
- Beispiel für Filter bzw. Effekte, die für **Problemlösungen** trainiert werden können: **Schärfen, Entrauschen.**
- **Mehrere Probleme** wie Entrauschen, Schärfen, Chromatische Aberrationen in einem „Nachher-Bild“ werden beim Trainieren **gleichzeitig gelöst.**
- Alle Filter können miteinander kombiniert werden.
- **Ausnahme: Geometrischen Veränderungen wie Horizontausgleich, Verzerrungen, Verbiegen, Bildzuschnitt können in diesem Programm nicht trainiert werden.** Wenn solche Änderungen gewünscht sind, müssen sie vorher z. B. im RAW-Modul oder anderen Programmen vorgenommen werden und sind dann Bestandteil des „Vorher-Bildes“.
- **Vorher-/Nachher-Bilder müssen pixelgenau übereinander liegen.** Dieser Punkt gehört zu den wenigen, die keine Toleranz zulassen. Stimmen die beiden Bilder nicht genau überein, kann das „Nachher-Bild“ nicht gezielt trainiert werden, und die Ergebnisse sind eher zufällig oder willkürlich.
- „Vorher-/Nachher-Bilder“ können in **jedem Programm** bearbeitet werden mit allen Filtern oder Effekten.
- **Im „Vorher-Bild“ sollten möglichst viele verschiedene Farben enthalten** sein, weil das neuronale Netzwerk nur Elemente trainieren kann, die es im „Vorher-Bild“ erkennt. Fehlt im „Vorher-Bild“ z. B. das Blau des Himmels oder eine andere Farbe, wird es auch im trainierten Filter fehlen und damit in allen eingeladenen Bildmotiven, auf die dieser Filter später angewandt wird. Wie dieses Problem auch bei Motiven mit wenigen Farben gelöst werden kann, ist im Kapitel „Parameter zum optimalen Vorbereiten des Trainings, **Zusatzfunktionen**“ beschrieben.



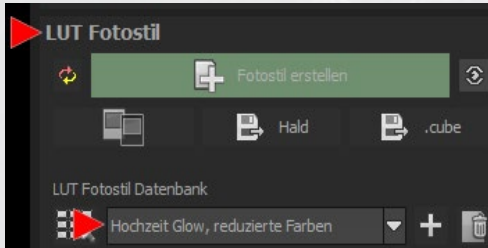
- **Anzahl der Durchläufe:** In der Regel wird das **Ergebnis besser, je höher die Anzahl an Trainingsdurchläufen ist**. Auch für **Farben** ist das entscheidend, weil feine Farbdifferenzierungen erst in der „Spätphase“ des Trainings berücksichtigt werden. Zuerst werden die Helligkeiten „abgearbeitet“, danach die Strukturen und im letzten Teil die Farben, was zunächst irritiert, wenn man die Fortschritte verfolgt und die Farbigkeit im Bild vermisst.  
**Abhängigkeit von der Komplexität des Filters:** In der Regel gilt: **Je komplexer bzw. komplizierter der Filter wird und viele verschiedene unterschiedliche Aufgaben erfüllen soll, desto mehr Durchläufe braucht das Programm für ein optimales Ergebnis**. Das können auch **mehrere Hundert Trainingseinheiten** sein.  
Sie können nichts falsch machen, da das Ergebnis bei jeder Steigerung der Anzahl der Durchläufe nie schlechter werden kann, irgendwann nur nicht mehr besser, was auch durch eine **automatische Sicherheitsüberprüfung** angezeigt wird.
- **Projekt speichern:** Speichern Sie das Projekt nach dem Training, werden das „Vorher-Bild“ und das trainierte „Nachher-Bild“ mit gespeichert und beim späteren Öffnen des Projektes wieder angezeigt. Das hat u.a. den Vorteil, dass Sie zu jedem Zeitpunkt z. B. die Anzahl der Trainingsdurchläufe weiter erhöhen können, um die Genauigkeit bzw. Präzision des Filters weiter zu verbessern.
- **Möglicher Workflow:**
  - Sie laden ein Bild mit möglichst vielen unterschiedlichen Farben ein,
  - wählen dann ein gewünschtes Preset, z. B. **Struktur Original** ohne Effekte,
  - übertragen diese aktuelle Bildbearbeitung als „Trainingsbild Vorher“,
  - wählen ein Preset, das Ihren Vorstellungen des „Nachher-Bildes“ entspricht oder nahe kommt und verändern den Bildlook bei Bedarf im Experten-Modus,
  - laden es anschließend als Trainingsbild „Nachher“ ein,
  - wählen die aus Ihrer Sicht passenden Parameter-Einstellungen,
  - stoßen das KI-Training mit der gewünschten Anzahl von Trainingsdurchläufen an, um dem geänderten Ergebnis so nahe wie möglich zu kommen,
  - verbessern das Ergebnis bei Bedarf mit weiteren Durchläufen
  - und speichern den Filter, wenn Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind, in der Datenbank.

Das zuerst eingeladene Bild kann ein anderes sein, z. B. das, auf den der neue erzeugte Filter sofort angewandt wird. In diesem Fall werden das „Vorher-Bild“ und das vorher gespeicherte „Nachher-Bild“ nicht **übertragen**, sondern **eingeladen** bzw. importiert.

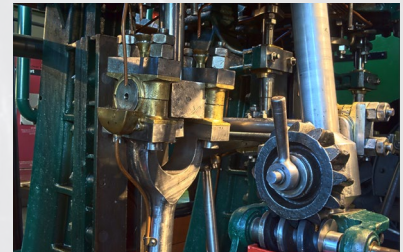
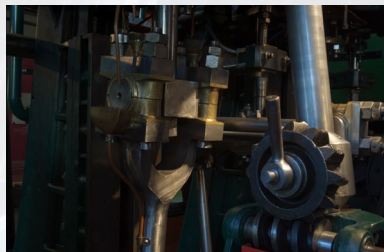
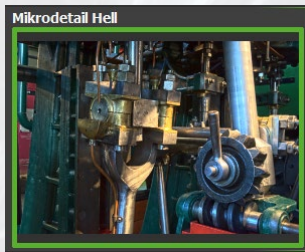


- **Vorteile AI-Filter gegenüber LUT-Stilen:**

- **KI-Filter können unvergleichlich mehr als LUT-Stile.** Die Bandbreite der anwendbaren Effekte ist beliebig groß mit Ausnahme der geometrischen Veränderungen. Egal ob reine Bildlook-Variationen mit spannenden Farbverläufen, einer Hell/Dunkel-Vignette, strukturelle Veränderungen wie Beeinflussung der Schärfe, Detailverstärkung/-reduzierung, Problemlösungen wie starkes Entrauschen, Reduzierung von chromatischen Aberrationen: **Alles ist möglich und alles ist kombinierbar!**



- **LUT-Stile können ausschließlich Helligkeits- und Farbveränderungen mit den Variationen in Farbton, Sättigung und Kontrast abbilden.** Diese Fotostile sind aber unschlagbar schnell in der Erzeugung aus einer beliebigen Bilddatei im Modul **LUT-Stile** und bestens geeignet z. B. für einheitliche Looks bei Hochzeitsfotos, professionelle oder kreative Bildlooks. Wie die **AI-Filter** werden die **LUT-Stile** synchron in alle genutzten Programme, in denen diese Module eingesetzt werden, übertragen und können sofort nach Neustart des jeweiligen Programms genutzt werden.



- **Vorteile AI-Filter gegenüber Presets:**

- **AI-Filter** haben auch deutliche Vorteile gegenüber **Presets** wie im Beispiel **Microdetail Hell** im **HDR-Programm** mit einem beeindruckenden Ergebnisbild dank des **Tonemapping-Effektes**: Die **AI-Filter** werden direkt aus dem Foto heraus erzeugt und können z. B. im Experten-Modus beliebig mit zusätzlichen Effekten erweitert oder variiert werden. Bei Bedarf können verschiedene Presets mit den gewünschten Parametern als KI-Filter berechnet und danach mit einem weiteren Preset zu einem neuen Filter trainiert werden. Der gewünschte „Zusammenbau“ eines „Nachher-Bildes“ ist auch nicht auf **AI-Filter** oder andere Programme von **Accelerated Vision** beschränkt. Sie können gewünschte Farbverläufe oder eine Vignettierung in „Photoshop“ erzeugen, „Topaz“ zum Schärfen nutzen, KI-generierte Veränderungen kreieren etc., um dann das gewünschte Ergebnisbild als „Nachher-Bild“ wieder in **AI-Filter** einzuladen und als Filter zu trainieren. Der weitere Vorteil besteht in der programmübergreifenden Verfügbarkeit: Während Presets in der Regel programmspezifische Kategorien und Voreinstellungen anbieten wie im Beispiel, sind KI-Filter in allen Programmen, die das Modul **KI-Filter-Bereich** anbieten, sofort verfügbar und auf alle gewünschten Bildmotive anwendbar.

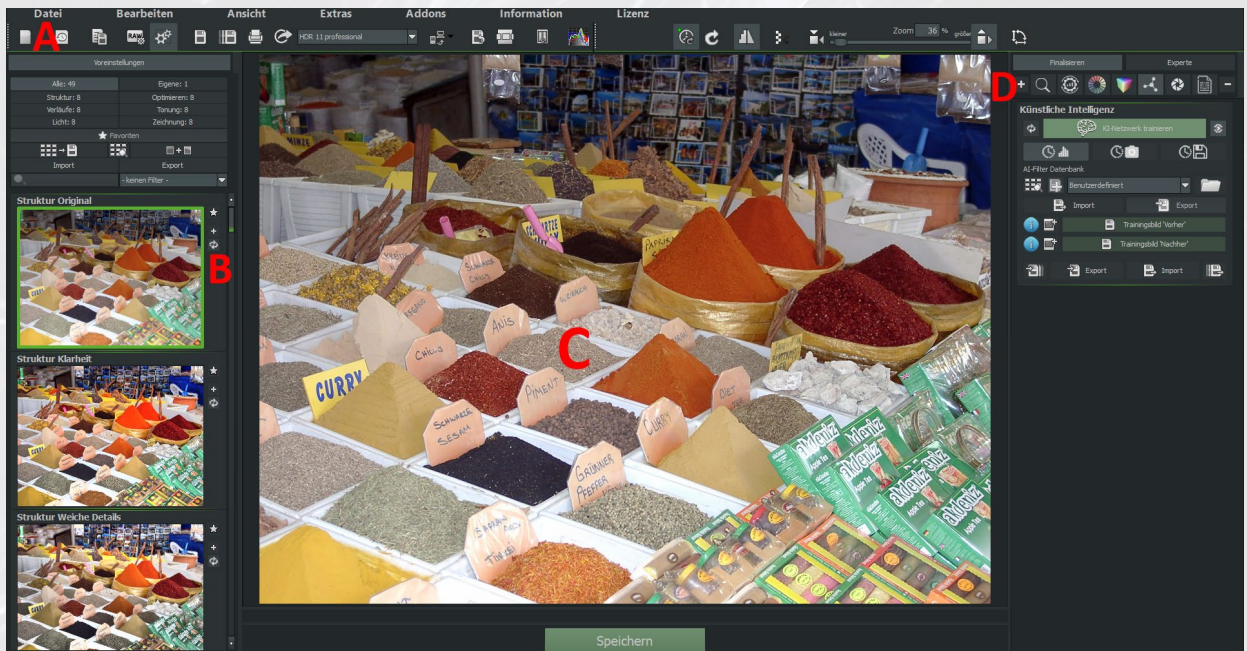


## 2. Arbeitsbereich mit Toolbar, Modul „Künstliche Intelligenz“

Sind Sie Besitzer eines anderen Programms von **Accelerated Vision**, müssen Sie sich trotz der außergewöhnlichen Optionen von **AI-Filter** nicht umstellen. Die Anordnung und Nutzung der Menüs, Werkzeuge und angebotenen Module in der Toolbar oder des RAW-Moduls ist identisch, erfordert keine Umgewöhnung und ist im Leitfaden **Allgemeine Funktionen** ausführlich beschrieben.

Ausgewählte **Presets** und das Herzstück des Programms, das Modul **Künstliche Intelligenz**, werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

**Anmerkung:** Die Benutzeroberfläche, das Interface, ist für **4K-Bildschirme** konzipiert. Bei **Full-HD-Bildschirmen** müssen Sie etwas nach unten scrollen, um alle Module und Optionen sehen zu können.

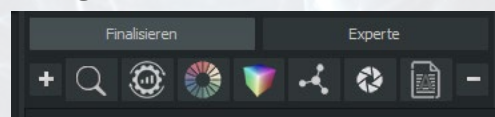


Der Arbeitsbereich von **AI-Filter** ist unterteilt in vier Hauptbereiche:

**A: Menü- und Werkzeugleisten.**

## B: Presets und die verschiedenen Preset-Kategorien.

**C: Bildbereich mit dem eingeladenen Bildmotiv.**



**D: Toolbar im Finalisieren-Modus mit wählbaren Modulen** (siehe nächste Seite).

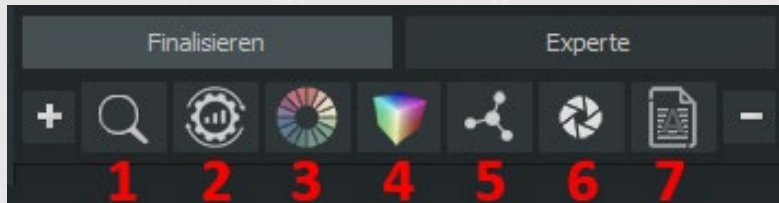
Mit Klick auf das **Pluszeichen** werden alle Module **eingebledet**, mit Klick auf das **Minuszeichen** alle Module **eingeklappt**.

Mit Klick in ein gewünschtes Modul, im Beispiel **Künstliche Intelligenz**, wird es eingeblendet, mit weiterem Klick darein bei Bedarf wieder ausgeblendet.

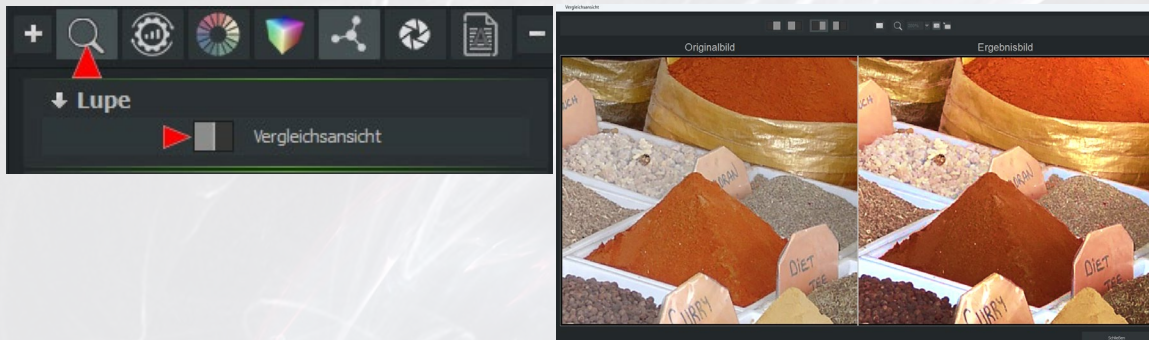
So können Sie schnell das Interface so konfigurieren, dass es optimal auf Ihren Workflow abgestimmt ist. Die aktuell eingestellte Konfiguration bleibt auch nach Beenden des Programms bei einem Neustart erhalten.



## Wählbare Module in der Toolbar

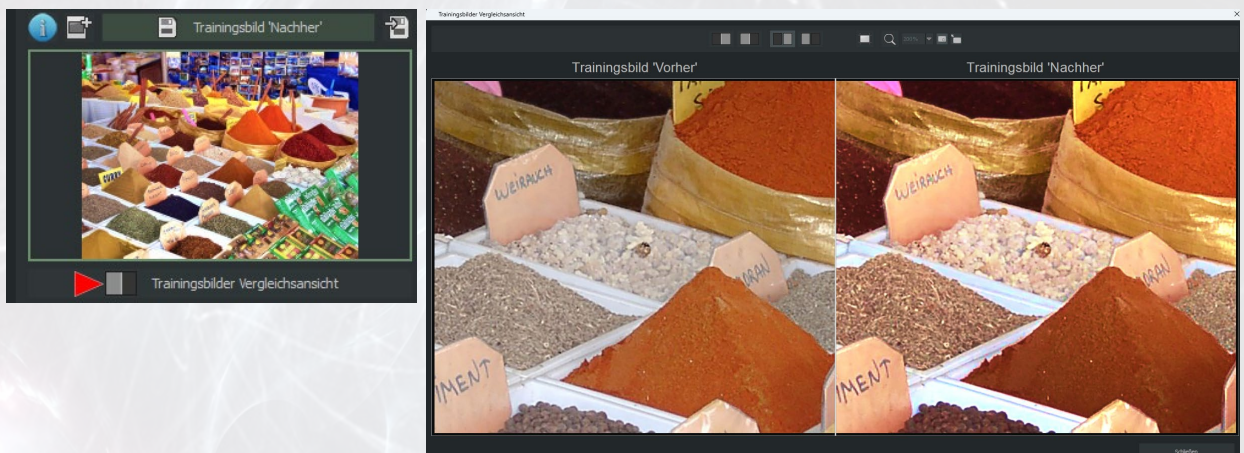


### 1. Lupe/Vergleichsansicht.



In **AI-Filter** gibt es **zwei Vergleichsansichten**:

- Die „normale“ Vergleichsansicht, die wie in allen anderen Programmen mit Klick auf das Lupensymbol in der Toolbar aufgerufen wird und den Vergleich des eingeladenen Originals zu dem Ergebnisbild mit einem gewählten Preset zeigt.



- Haben Sie ein „Vorher- und Nachher-Bild“ eingeladen, sehen Sie nach Klick auf die Schaltfläche **Trainingsbilder Vergleichsansicht** unterhalb des „Nachher-Bildes“ den Vergleich des „Vorher-Bildes“ zu dem Bild, das Sie z. B. nach Wahl eines Presets durch weitere Effekte wunschgemäß so verändert haben, dass Sie diesen Look als permanenten Filter trainieren möchten. Dieser Vergleich erleichtert auch die Überprüfung, ob **beide Bilder deckungsgleich sind**.

### 2. Optimierungs-Assistent

### 3. Farbmodul

### 4. LUT-Modul

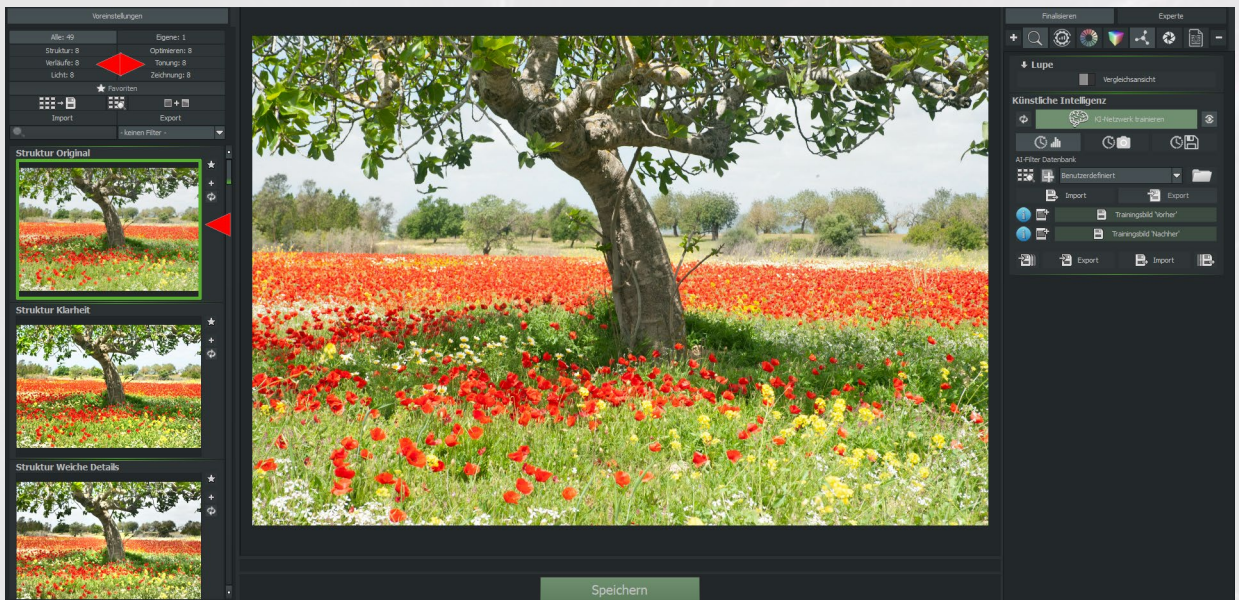
### 5. KI-Filter-Bereich – das Herzstück des Programms

### 6. Focus-Peaking-Analysebereich

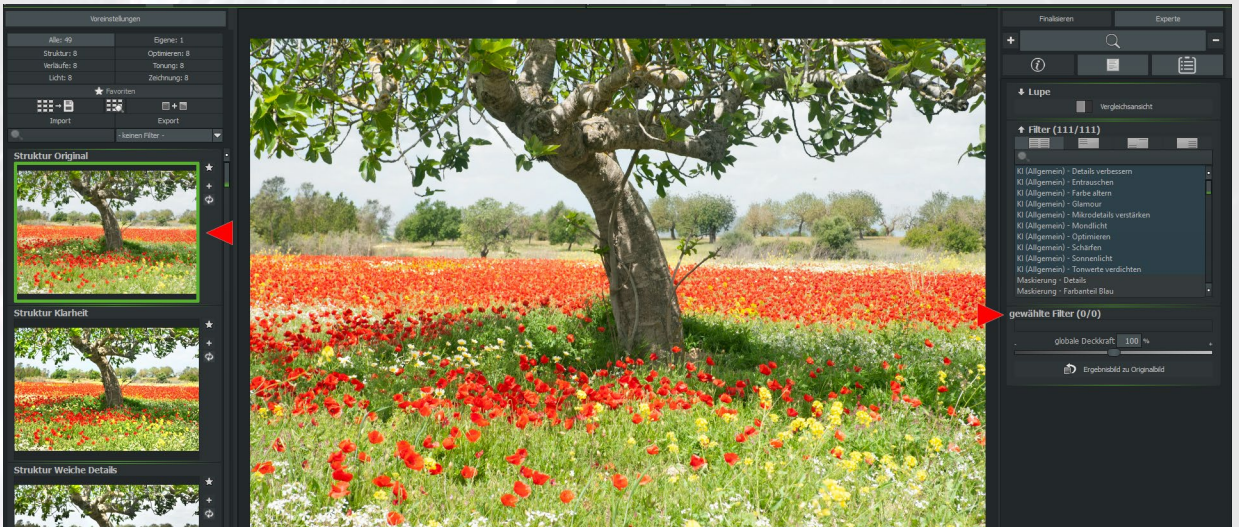
### 7. Wasserzeichen-Bereich



### 3. Presets



Die **Presets** in **AI-Filter** haben eine besondere Bedeutung, weil sie direkt als „**Vorher**“- und „**Nachher**“- Bilder übertragen bzw. eingeladen werden können. Daher werden die Bildlooks der Kategorien und die darin wählbaren Voreinstellungen ausschließlich mit Effekten erzielt, die in **AI-Filter** trainierbar sind und direkt als gewünschte Bildstimmung für einen Filter übernommen werden können.



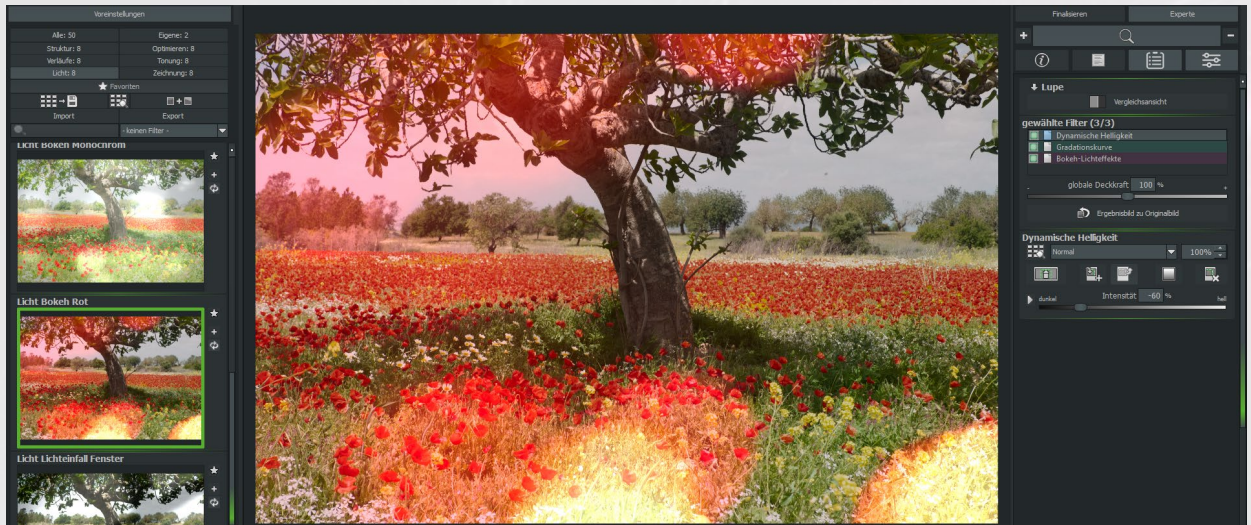
Preset **Struktur Original** - gut als „**Vorher-Bild**“ geeignet.

Mit dem standardmäßig voreingestellten Preset **Struktur Original** sehen Sie das Originalbild, weil es ein „leeres“ Preset ohne Effekte ist. Nach dem Wechsel vom Finalisieren- zum Experten-Modus ist die Liste der gewählten Effekte leer.

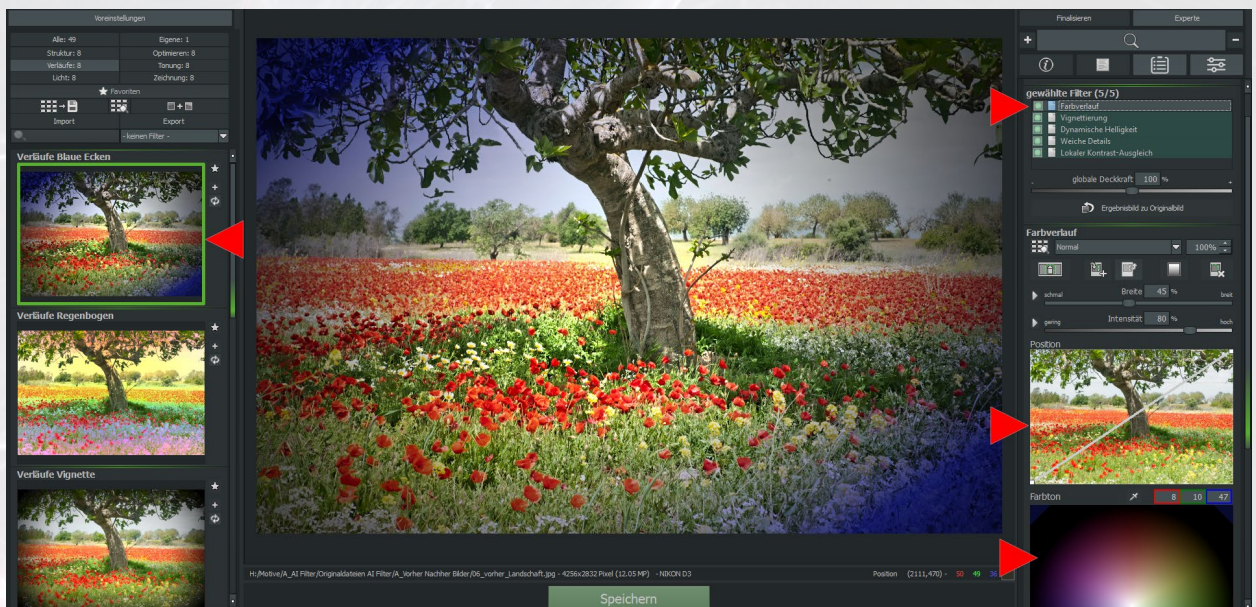
**Anmerkung:** Die allgemeine Handhabung von Presets, das „Lesen“ und Verändern von Voreinstellungen im **Experten-Modus** und das Kreieren eigener Presets ist im **Leitfaden Presets** ausführlich beschrieben.



## Beliebiges Preset wählen und als „Nachher-Bild“ übertragen



Wählen Sie jetzt ein gewünschtes Preset aus derselben oder einer anderen Kategorie wie im Beispiel **Licht Bokeh Rot** aus der Kategorie **Licht ...**



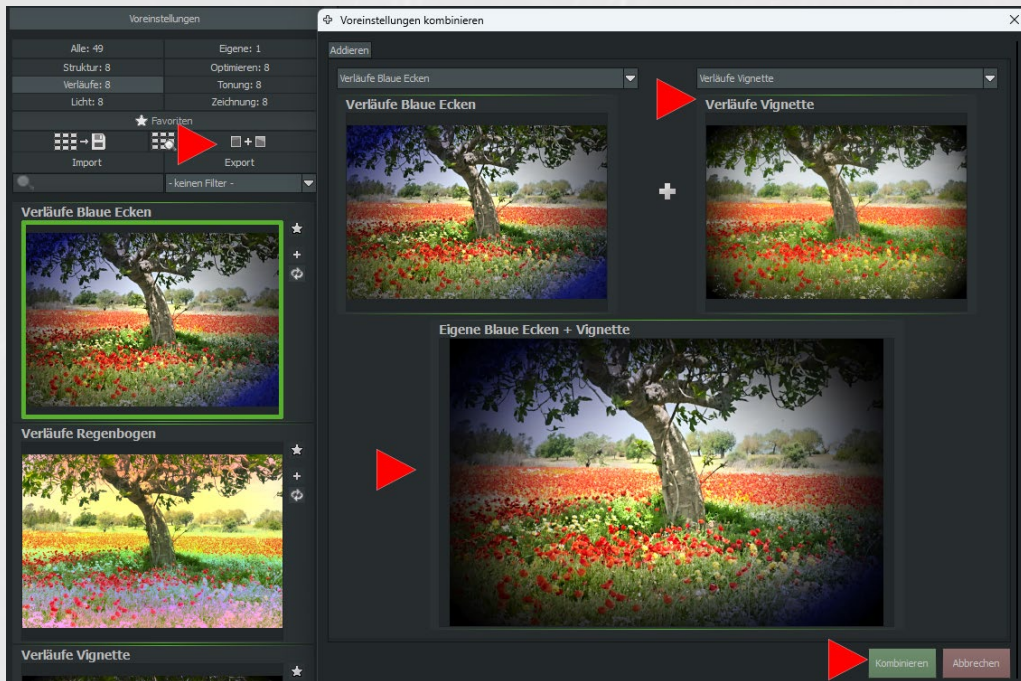
... oder **Verläufe Blaue Ecken** aus der Kategorie **Verläufe**, sehen Sie im Experten-Modus die bildbestimmenden Effekte, die Sie mit den dazugehörigen Parametern noch ganz individuell Ihren Vorstellungen so anpassen können, sodass der Bildlook Ihren Vorstellungen für einen Filter auch für andere Motive entspricht.

Dieses Bild können Sie dann als „Nachher-Bild“ übertragen.

**Anmerkung:** Wie im ersten Kapitel beschrieben, können Sie natürlich für das „Nachher-Bild“ auch Veränderungen in beliebigen anderen Programmen Ihrer Wahl vornehmen. Die Wahl eines Presets oder die Kombination von mehreren Presets ist besonders schnell und einfach umzusetzen.

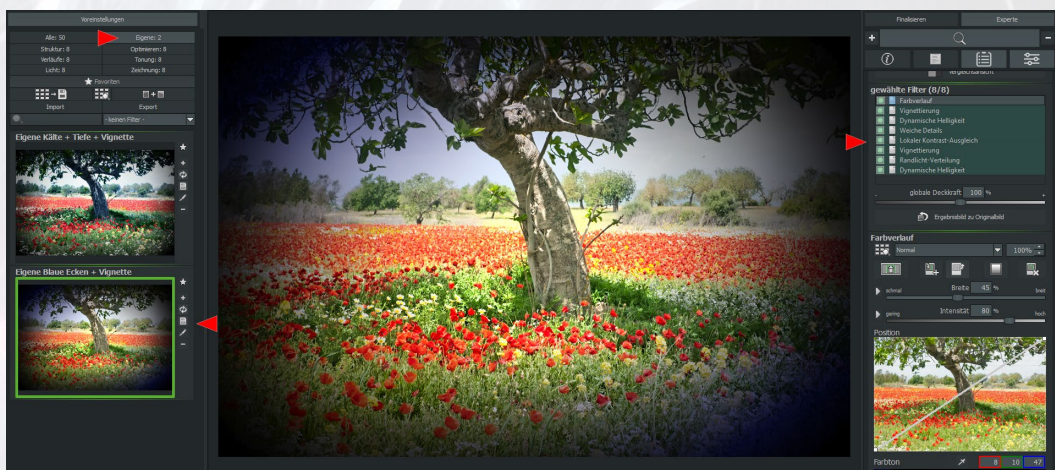


## Presets kombinieren



Die Kombination von 2 oder bei Bedarf auch mehreren Presets führt zu reizvollen, überraschenden oder ungewöhnlichen Bildlooks, die dann als trainierte Filter in allen Programmen sofort nutzbar sind.

Mit Klick auf die **Schaltfläche** öffnet sich das Fenster **Voreinstellungen kombinieren**, in dem Sie links das vorher gewählte Preset sehen, das Sie auf der rechten Seite mit einem beliebigen anderen Preset kombinieren können, im Beispiel **Verläufe Vignette**.



Mit Klick auf **Kombinieren** wird dieses Preset in der Kategorie **Eigene** an unterster Stelle abgelegt, und der Blick auf die gewählten Effekte zeigt wieder die bildbestimmenden Filter/Effekte mit allen Parametern.

Auch diese Bildstimmung kann als „Nachher-Bild“ geladen und als Filter trainiert werden.

Bei Bedarf ist dieses „neue“ Preset wieder mit einem anderen kombinierbar.

Die beiden Beispiele zeigen, wie schnell gewünschte Bildstimmungen mit einem oder mehreren Presets erzeugt und als Filter trainiert werden können.



## 4. Workflow mit Presets oder Filtern aus der Datenbank

Wollen Sie **AI-Filter** nutzen, um mit den Presets, Filtern aus der Datenbank oder der Kombination aus beiden Angeboten schnell zu einem fertigen Ergebnisbild zu kommen, klappt das schnell in wenigen Schritten:

**Schritt 1: Gewünschtes Bildmotiv einladen.**

**Schritt 2: Preset, Filter aus der Datenbank oder die Kombination wählen.**

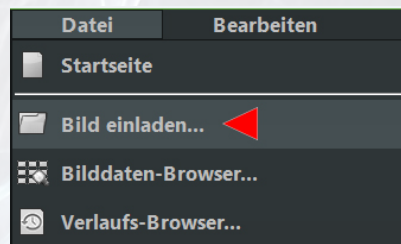
**Schritt 3: Ergebnisbild bei Bedarf zuschneiden und/oder mit einem Untertitel beschriften.**

**Schritt 4: Speichern oder Drucken, bei Bedarf einen der Skalierungsvorschläge wählen - fertig!**

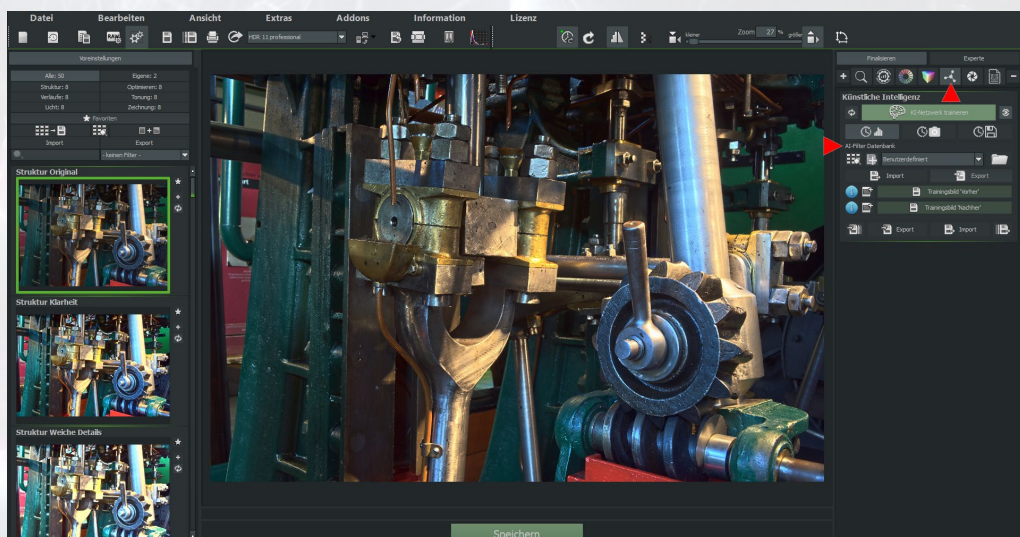
**Anmerkung:** Wie Sie mit einem Preset einen gewünschten Bildlook wählen können, ist im vorherigen Kapitel beschrieben worden. Daher beziehen sich die hier aufgeführten Beispiele auf das Nutzen der **Filter aus der Datenbank** und die **Kombination mit Presets**.

Die einzelnen Schritte dieses Workflows vom Einladen eines Bildes bis zum Speichern oder Drucken ist in den Leitfäden anderer Programme im Kapitel **Blitzworkflow** oder im Leitfaden **Allgemeine Programmfunktionen** beschrieben.

### Schritt 1: Bild einladen



Mit Klick auf **Datei/Bild einladen ...**

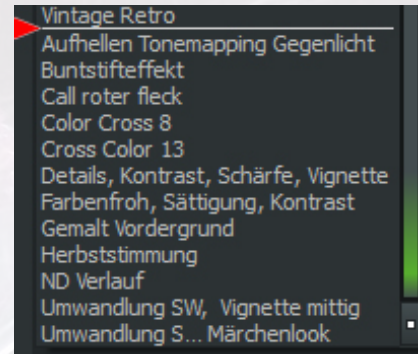
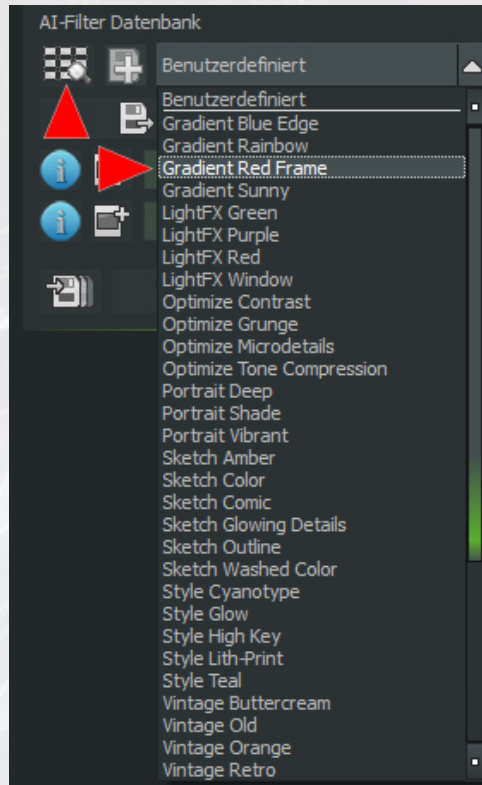


... importieren Sie das gewünschte Bildmotiv.

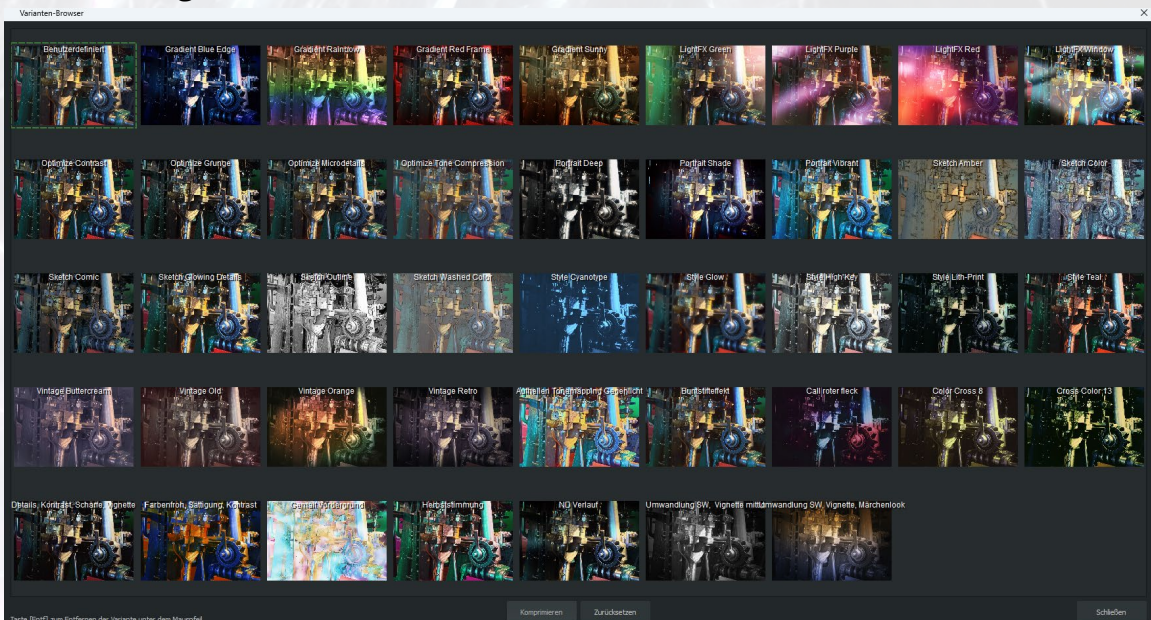
Mit weiterem Klick auf die Schaltfläche **KI-Filter-Bereich** in der Toolbar wird das Modul **Künstliche Intelligenz** mit der **AI-Filter-Datenbank** eingeblendet.



## Schritt 2: Wahl eines Filters aus der Datenbank



Mit Klick auf die Schaltfläche **Benutzerdefiniert** oder den kleinen Pfeil rechts daneben wird die Liste der vorgefertigten Filter eingeblendet (Grafik Mitte). Die selbst trainierten Filter werden darunter aufgelistet und sind durch einen weißen Strich getrennt (Grafik rechts).

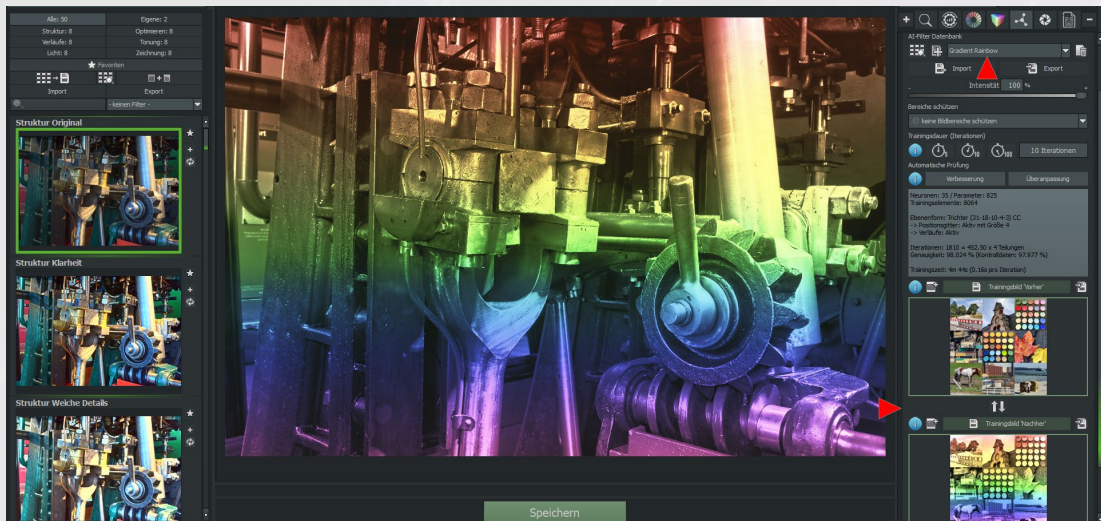


### Alternative Anzeige: Varianten-Browser

Mit Klick auf das Browser-Symbol wird der **Varianten-Browser** mit allen angebotenen Filtern eingeblendet und bietet einen schnellen Überblick über die Wirkung eines Filters. Per Doppelklick auf eine gewünschte Miniatur wird er sofort auf das eingeladene Bildmotiv angewandt.

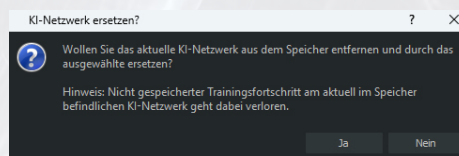


## Beispiel 1: Wahl des Filters **Gradient Rainbow**



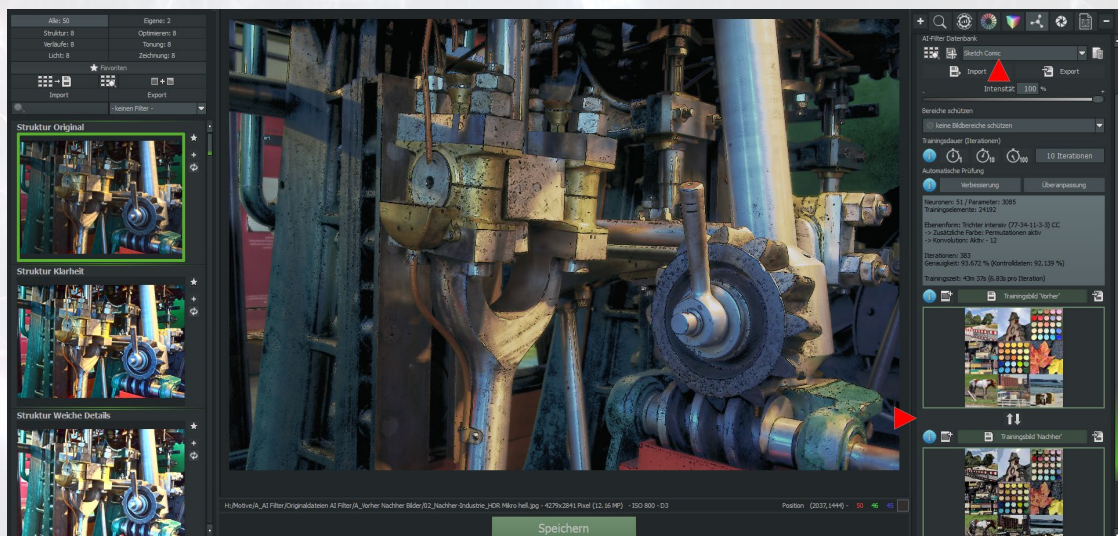
Mit einfachem Klick in der Liste auf einen gewünschten Filter, im Beispiel **Gradient Rainbow** oder Doppelklick auf die Miniatur im Browser, wird der Filter sofort auf das eingeladene Bild angewandt.

Weiter unten ist als „Vorher“- und „Nachher-Bild“ die Bilddatei zu sehen, mit dem der Filter trainiert wurde. Das darüber eingeblendete Informationsfenster listet die dazugehörigen Parameter und Einstellungen auf.



## Beispiel 2: Wahl eines anderen Filters **Sketch Comic**

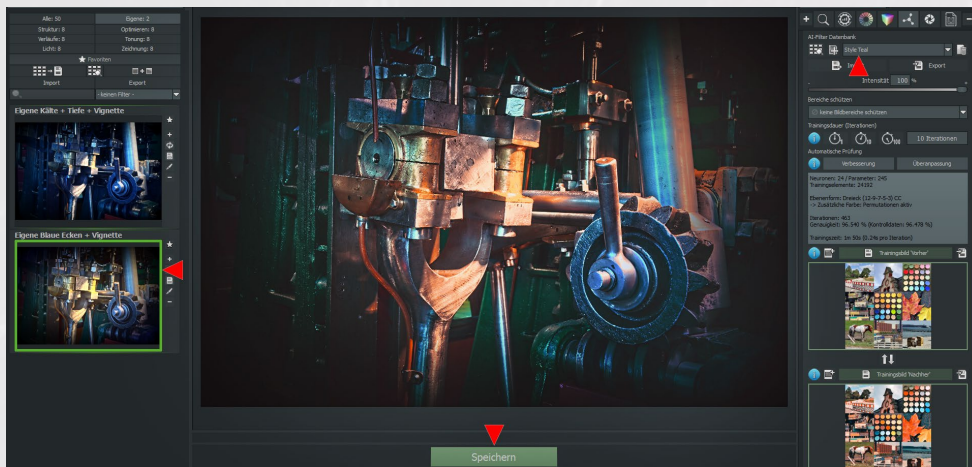
Wählen Sie einen anderen Filter, im Beispiel **Sketch Comic**, wird das Informationsfenster mit dem Hinweis eingeblendet, dass ein nicht gespeicherter Trainingsfortschritt dabei verloren geht. Da Sie hier nichts trainiert haben, kann der Hinweis mit **Ja** bestätigt werden, ...



... und Sie sehen sofort das trainierte „Vorher- Nachher-Bild“ und das Ergebnisbild mit dem Comic-Look.

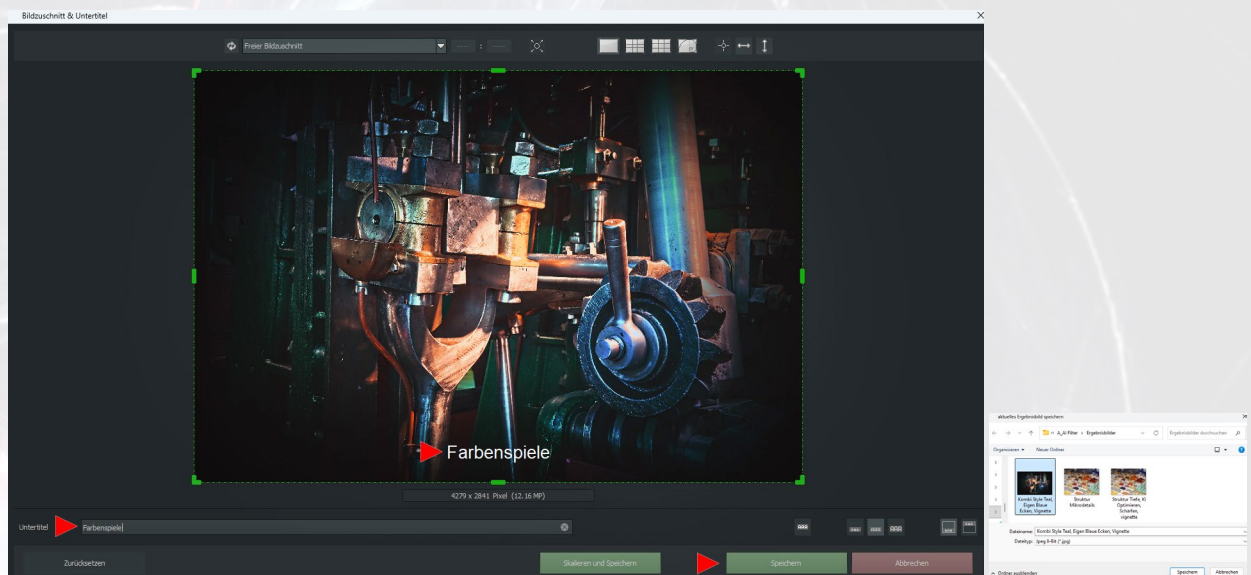


### Beispiel 3: Kombination Filter **Style Teal** mit selbst erstelltem Preset



Sie können alle Filter, im Beispiel **Style Teal**, mit einem Preset Ihrer Wahl kombinieren. Hier ist das „eigene“ Preset aus dem letzten Kapitel **Presets** gewählt worden und verwandelt das Industrie-Motiv in ein spannendes Farbenspiel.

#### Schritt 3: Ergebnisbild bei Bedarf zuschneiden und/oder mit einem Untertitel beschriften.



Mit Klick auf die große grüne Schaltfläche **Speichern** wechseln Sie zum Fenster **Bildzuschnitt & Untertitel**. Hier kann das Bild mithilfe der 8 grünen Anfasser bei Bedarf zugeschnitten und/oder ein Untertitel hinzugefügt werden.

#### Schritt 4: Speichern oder Drucken, bei Bedarf einen der Skalierungsvorschläge wählen - fertig!

Mit erneutem Klick auf die grüne Schaltfläche **Speichern** kann das Ergebnisbild in einem Ordner Ihrer Wahl gespeichert werden, am besten mit einem „sprechenden“ Namen wie im Beispiel **Kombi Style Teal, Eigen Blaue Ecken, Vignette** (Grafik rechts).

**Diese Kombination kann als „Nachher-Bild“ eingeladen und als neuer Filter trainiert werden.**



## 5. AI-Filter Modul „Künstliche Intelligenz“ - Überblick

Das „Herzstück“ von **AI-Filter**, das Modul **Künstliche Intelligenz**, bietet verschiedene Optionen für das **Nutzen** vorgefertigter oder selbst trainierter Filter oder das **Trainieren** von Filtern mit unterschiedlichsten Bildlooks oder Problemlösungen an.

Das **Nutzen** der Filter haben Sie beispielhaft im vorherigen Kapitel gesehen.

In den nächsten Kapiteln steht der **aktive** Part im Vordergrund, u.a.:

- Einladen des „Vorher-Bildes“.
- Wunschgemäße Bearbeitung dieses Bildes, dessen Bildstimmung als „Nachher-Bild“ dienen soll.
- Einladen des „Nachher-Bildes“.
- Festlegen der geeigneten Parameter für das Training.
- KI-Netzwerk trainieren.

Der folgende Überblick soll eine schnelle Orientierung erleichtern.



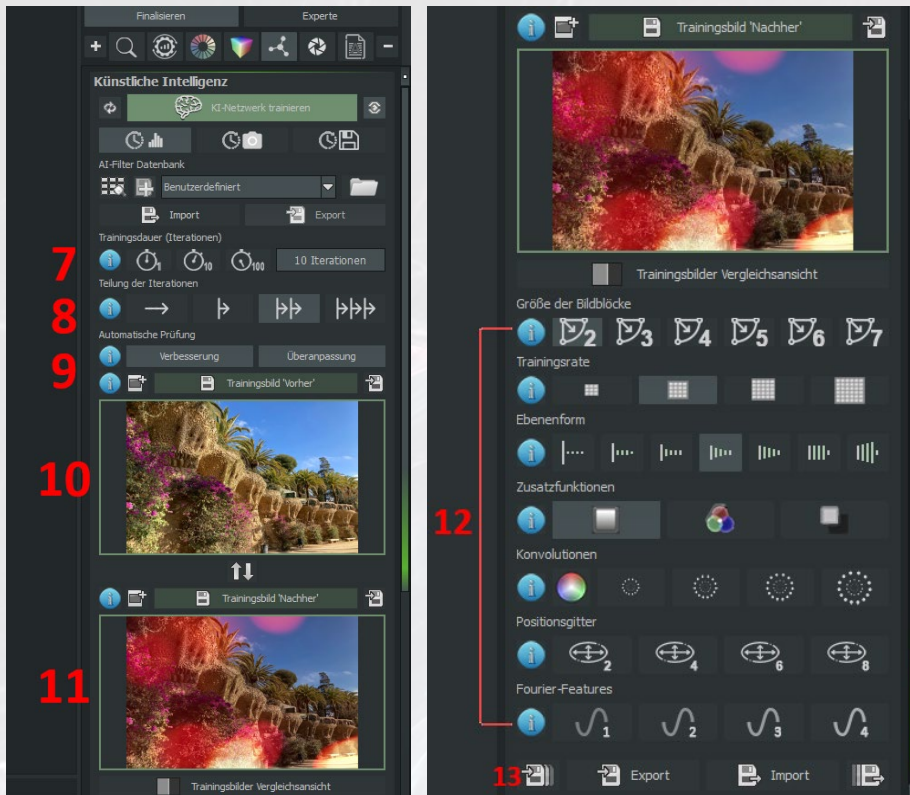
Haben Sie ein Bildmotiv eingeladen, sehen Sie immer das Modul **ohne** die „Vorher-Nachher-Bilder“ und die vorbereitenden Trainings-Parameter.

Ausnahme: Laden Sie ein vorher gespeichertes **Projekt** ein, werden auch sofort die entsprechenden „Vorher- Nachher- Bilder“ angezeigt.

- 1. KI-Netzwerk trainieren:** Mit Klick auf diese große grüne Schaltfläche wird das Training mit den eingestellten Werten gestartet.
- 2. Verschiedene Funktionen,** um die aktuellen Trainingsdaten anzuzeigen oder automatisch zu speichern.
- 3. AI-Filter Datenbank** mit der Möglichkeit, vorgefertigte oder selbst trainierte **Filter** aus einer Liste oder dem Varianten-Browser **auszuwählen** oder ein **trainiertes Netzwerk der Datenbank hinzuzufügen**.
- 4. Import-/Export-Funktion** trainierter Netzwerke.
- 5. Trainingsbilder „Vorher“ und „Nachher“.**
- 6. Schnell-Export-/Import und Export-/Import-Funktionen** für die **aktuellen Filter-Einstellungen**.



## Modul „Künstliche Intelligenz“ mit Trainingsbildern „Vorher“, „Nachher“



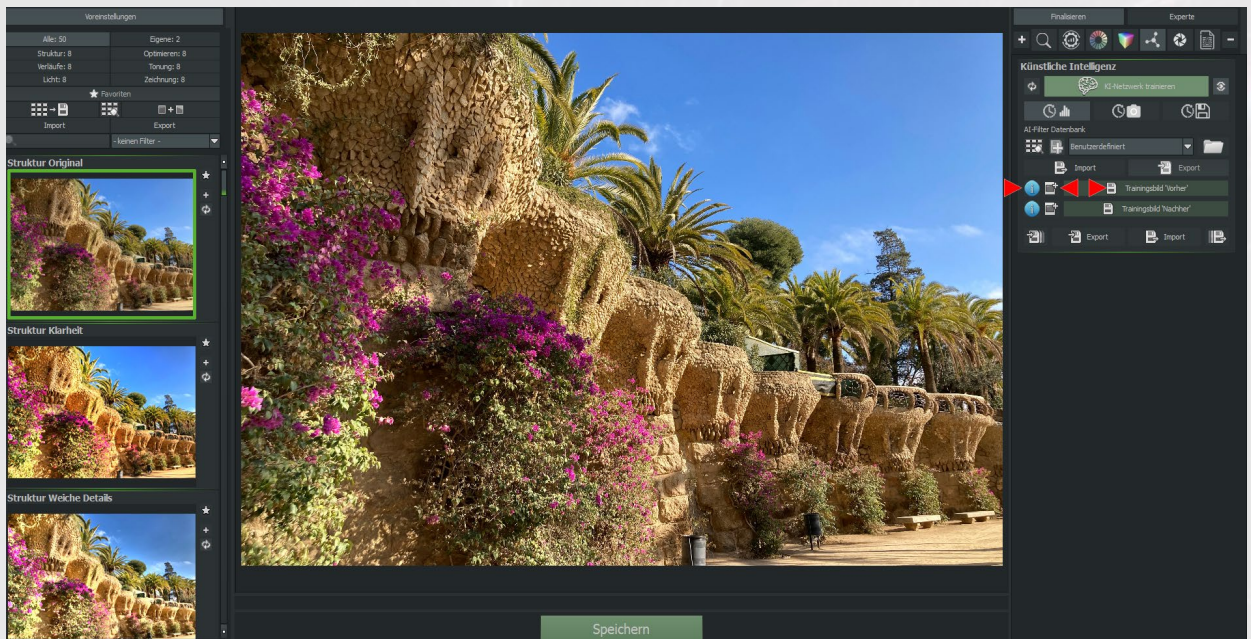
Haben Sie ein „Vorher“- und „Nachher“-Bild übertragen oder eingeladen, werden die entsprechenden Miniaturen und alle Parameter und Einstellmöglichkeiten zur Vorbereitung und Durchführung des Trainings eingeblendet.

**Oberhalb des Trainingsbildes „Vorher“** sind mit Ausnahme der Datenbank alle Schaltflächen und Einstellungen für den **Trainingsprozess** angeordnet, **unterhalb des Trainingsbildes „Nachher“** alle Parameter und Einstellungen für die **Vorbereitungen** auf das Training:

7. **Trainingsdauer (Iterationen) in Sekunden, die auch manuell eingestellt werden kann.**
8. **Teilung der Iterationen, was zu einer erhöhten Lernrate und Beschleunigung des Prozesses führt.**
9. **Automatische Prüfung auf Verbesserung, die jeden Trainingsdurchgang auf Verbesserung prüft und Überanpassung, die das Training abbricht, wenn aus Sicht des Programms keine Verbesserungen mehr erzielt werden.**
10. **Trainingsbild „Vorher“, das z. B. das Original mit dem Preset **Struktur Original (keine Bildlook-verändernden Effekte)** sein kann.**
11. **Trainingsbild „Nachher“ mit exakt denselben Bildmaßen des „Vorher-Bildes“, das wunschgemäß so geändert oder manipuliert wird, dass es als „Vorlage“ für einen zu trainierenden permanenten Filter dient.**
12. **Parameter für die Trainings-Vorbereitung, um möglichst optimale Ergebnisse zu erzielen.**
13. **Export-/Import-Funktionen.**



## 6. Wahl und Übertragen/Einladen des Trainingsbildes „Vorher“

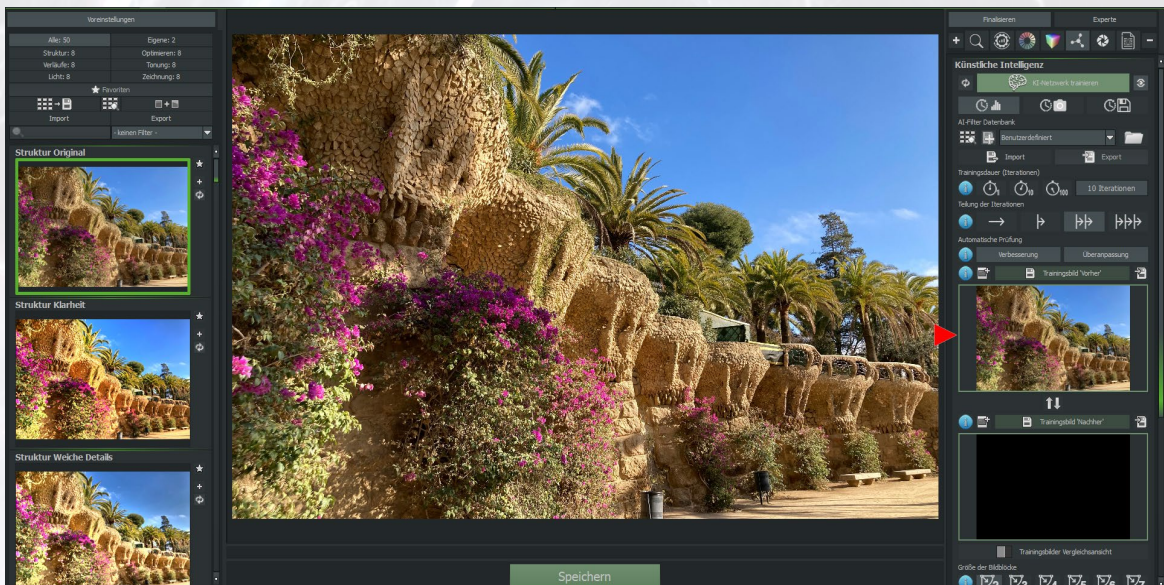


Um das Trainingsbild „Vorher“ einzuladen, gibt es 2 Wege:

- **Übertragen** des eingeladenen Bildes mit dem aktuell gewählten Preset, im Beispiel **Struktur Original** oder
- **Einladen** eines Bildes aus einem Ordner.

### Übertragen des eingeladenen Bildes

Mit Klick auf die Schaltfläche neben der blauen Info-Schaltfläche ...



... wird die aktuelle Bildbearbeitung sofort als Trainingsbild „Vorher“ übertragen.

**Anmerkung:** Wie im einleitenden Kapitel beschrieben, ist die Wahl und Qualität des „Vorher-Bildes“ von entscheidender Bedeutung.

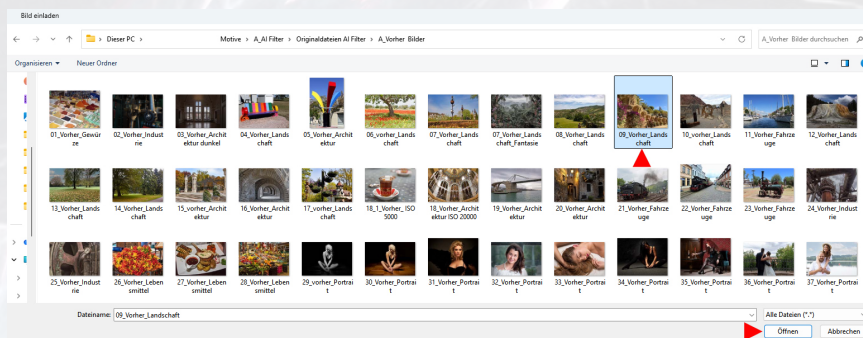
**Im „Vorher-Bild“ sollten möglichst viele verschiedene Farben enthalten** sein, weil das neuronale Netzwerk nur Elemente trainieren kann, die es im „Vorher-Bild“ erkennt.



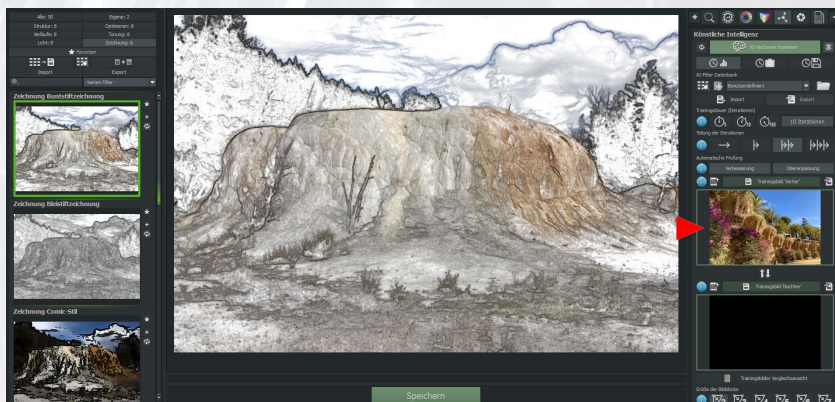
# Einladen aus einem Ordner



Mit Klick auf die Schaltfläche **Trainingsbild Vorher ...**



... wählen Sie in einem Ordner das gewünschte Bildmotiv aus. Per **Doppelklick** in das Bild oder Klick auf **Öffnen ...**



... wird es wie beim **Übertragen** sofort als „Vorher-Bild“ eingeladen und die entsprechende Miniatur angezeigt.

**Anmerkungen:** Beim Einladen aus einem Ordner wird immer das **Original importiert**, so wie Sie es gespeichert haben. Dabei spielt es keine Rolle, welches Bild Sie vorher in **AI-Filter** eingeladen und den Bildlook mit einem Preset Ihrer Wahl verändert hatten wie in der Grafik oben mit **Buntstiftzeichnung** aus der Kategorie **Zeichnung**.

**Bildformat:** Sie können **jedes Bildformat** für das „Vorher-Bild“ wählen, egal ob **Quadrat, Hoch- oder Querformat**.

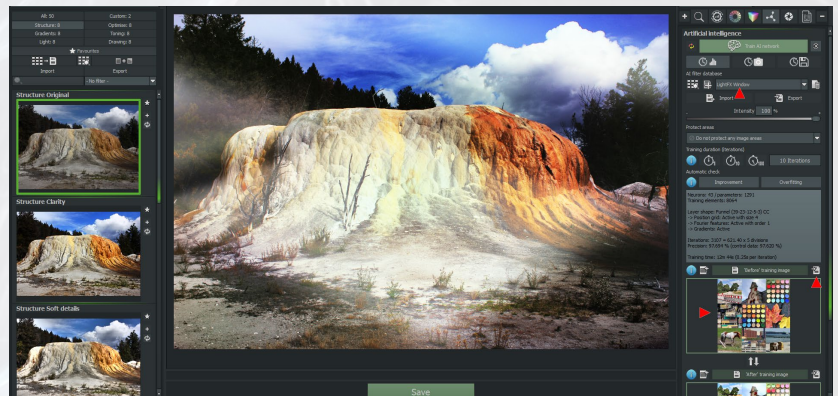
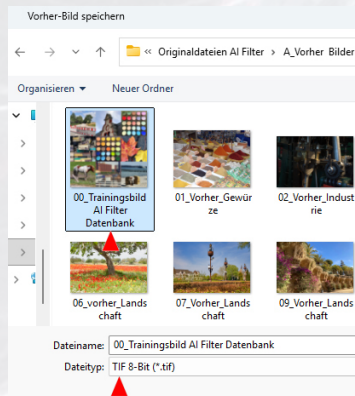


# Speichern und Einladen eines Bildes aus der Datenbank



Haben Sie gar kein eigenes geeignetes „Vorher-Bild“ zur Verfügung, können Sie das Trainingsbild nutzen, mit dem die vorgefertigten Filter trainiert wurden und idealerweise alle Voraussetzungen für ein „gutes“ „Vorher-Bild“ erfüllt:

- Wahl eines beliebigen Filters aus der Datenbank, im Beispiel **Light FX Window**. Die dazugehörigen „Vorher-Nachher-Bilder“ werden eingeblendet.
- Mit Klick auf die Schaltfläche mit dem Speichersymbol beim „Vorher-Bild“ ...



... speichern Sie das Bild z. B. als **8-Bit-Tif Datei** (voreingestellt) und können es später zu jedem Zeitpunkt bei jedem eingeladenen Bildmotiv und beliebig gewähltem Preset wieder als „Vorher-Bild“ einladen.



**Anmerkung:** Der Reiz dieses Programms liegt natürlich darin, mit **eigenen** Bildern wie in der Grafik links zu trainieren. Da sind 9 Ausschnitte von Bildern zu einer ähnlichen Collage wie im Trainingsbild des Programms zusammengesetzt und als „Vorher-Bild“ gespeichert worden.

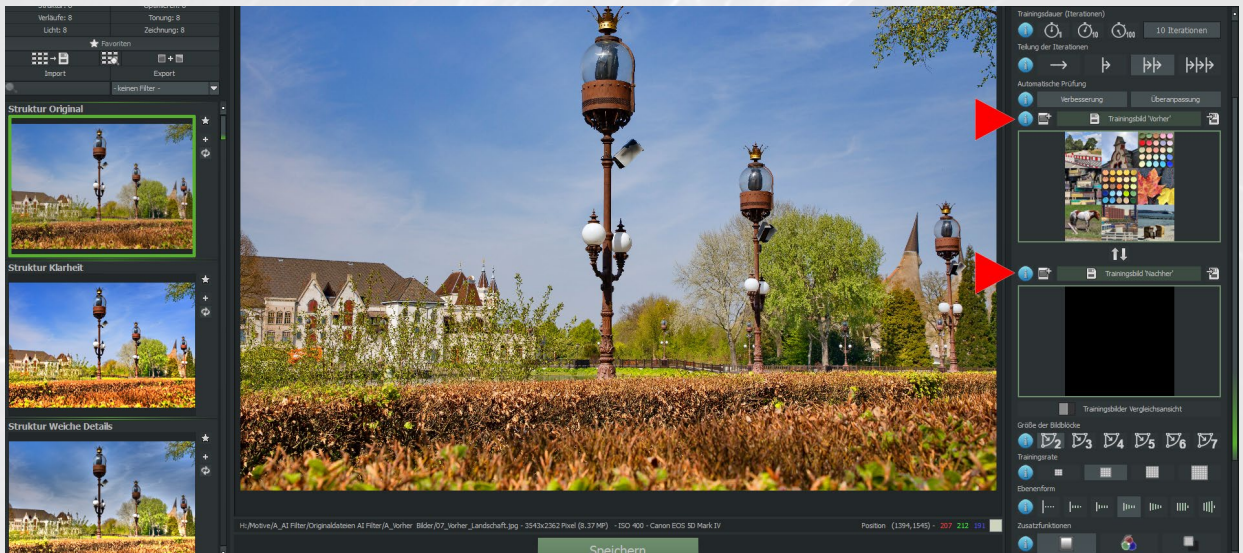


# Informationsfenster

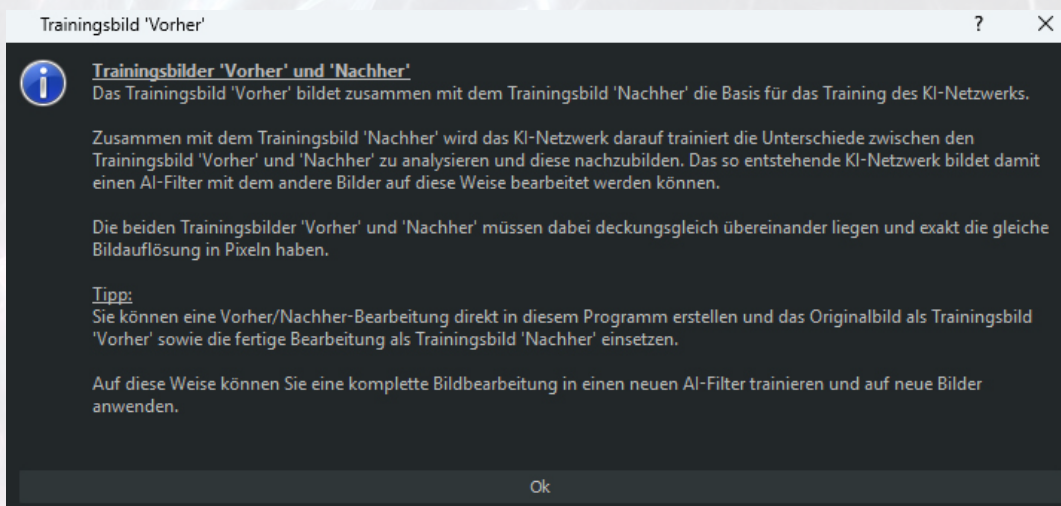
In allen Programmen von **Accelerated Vision** geben interaktive Schaltflächen nützliche Hinweise auf das, was sich hinter den Schaltflächen verbirgt und was sie können. Das gilt auch für alle Module.

**AI-Filter** ist so ungewöhnlich gegenüber allen anderen Programmen mit vielen neuen Funktionen, dass hier zusätzlich bei den meisten Funktionen und Parametern ein Informationsfenster wertvolle Hinweise und Anregungen, bezogen auf die gewählte Funktion oder den gewählten Parameter, gibt.

## Beispiel „Vorher- Nachher-Bilder“



Mit Klick auf die blaue Schaltfläche mit dem Informationssymbol ...



... wird das Informationsfenster für die Trainingsbilder „Vorher- und Nachher“ mit vielen hilfreichen Erklärungen und Tipps geöffnet.

**Empfehlung:** Vor der Wahl einer Funktion oder allen Änderungen z. B. bei den Parametern, die von den standardmäßigen Voreinstellungen abweichen, ist es sinnvoll, das entsprechende Informationsfenster aufzurufen.



## 7. „Nachher“-Bild nach gewünschten Kriterien bearbeiten

Das Erstellen von eigenen Filtern mit einem neuronalen Netzwerk, die **direkt aus den „Vorher-Nachher-Bildern“ generiert werden**, um sie als permanente Filter zu speichern und auf andere Bildmotive in diesem oder anderen Programmen von **Accelerated Vision** anzuwenden, ist das Ziel im Modul **Künstliche Intelligenz**.

Die Grundlage bildet das „Vorher-Bild“, das nach Ihren individuellen Vorstellungen so zum „Nachher-Bild“ verändert und manipuliert wird, dass es nach allen vorgenommenen Veränderungen als „Nachher-Bild“ eingeladen und dann im Vergleich zum „Vorher-Bild“ als Filter trainiert werden kann.

Bis auf die beiden Einschränkungen

- **Exakte, pixelgenaue Übereinstimmung** der „Vorher- Nachher-Bilder“,
- **Keine geometrischen Veränderungen**,

können Sie Ihrer Fantasie freien Lauf lassen und bei Bedarf beliebig viele Effekte nutzen, um dem Trainingsbild „Nachher“ einen **gewünschten Bildlook** zu verleihen, Problemlösungen wie **Entrauschen** oder **Schärfen** oder die Kombination von beiden, anzuwenden: **Alles ist möglich!**

Nutzen Sie ein vorhandenes Preset oder haben etwas Erfahrung beim gezielten Verändern eines Originals, laden Sie das gespeicherte Bild mit dem „Ergebnis-Look“ als „Nachher-Bild“ ein, verlassen sich auf die Voreinstellungen oder ändern sie bei Bedarf und starten das Training

Die nachfolgenden Beispiele geben einige Anregungen zum Kreieren des „Nachher-Bildes“:

- **Wahl eines Presets** aus den angebotenen Kategorien.
- **Kombination** zweier oder mehrerer Presets.
- Änderung eines Originals im **RAW-Modul**.
- Änderung eines Presets im **Experten-Modus**.
- Andere Programme von **Accelerated Vision** nutzen, weil **fast jeder Filter aus jedem Programm nachgebildet werden kann**.
- Programme von anderen Anbietern wie **Photoshop** nutzen.

Der Weg zum geeigneten Trainingsbild „Nachher“ ist immer derselbe:

- **Zielsetzung für das Filter-Training**, z. B. Änderung der Belichtung der Farben, des Kontrastes, Hinzufügen einer Vignette, eines Verlaufes etc.
- Entscheidung, ob und wie diese Zielsetzung in **AI-Filter** oder anderen Programmen umgesetzt werden kann.
- Ändern des Originals nach den gewünschten Vorstellungen.
- Speichern des Ergebnisbildes.

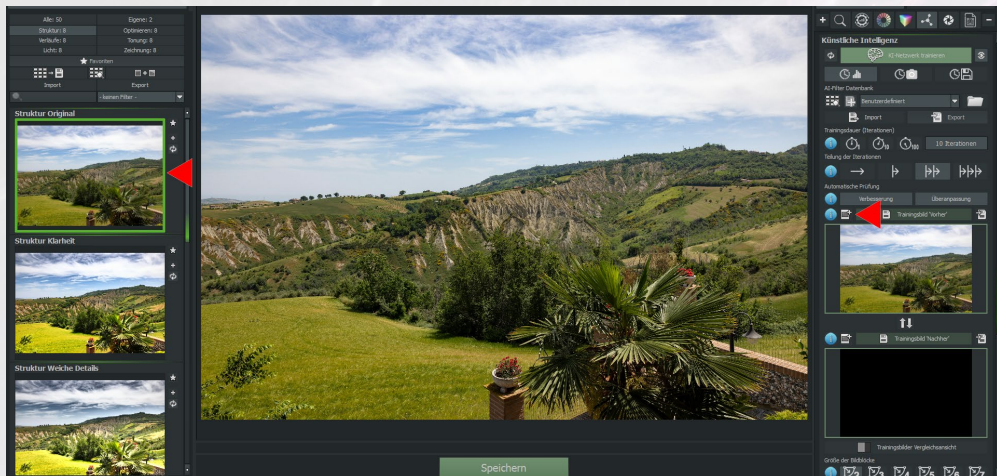
**Anmerkung:** Alle in diesem Kapitel aufgeführten Beispiele werden in den folgenden Kapiteln über die Parameter vorbereitet, trainiert und in der Datenbank gespeichert.



## Beispiel 1: Wahl eines Presets aus den angebotenen Kategorien

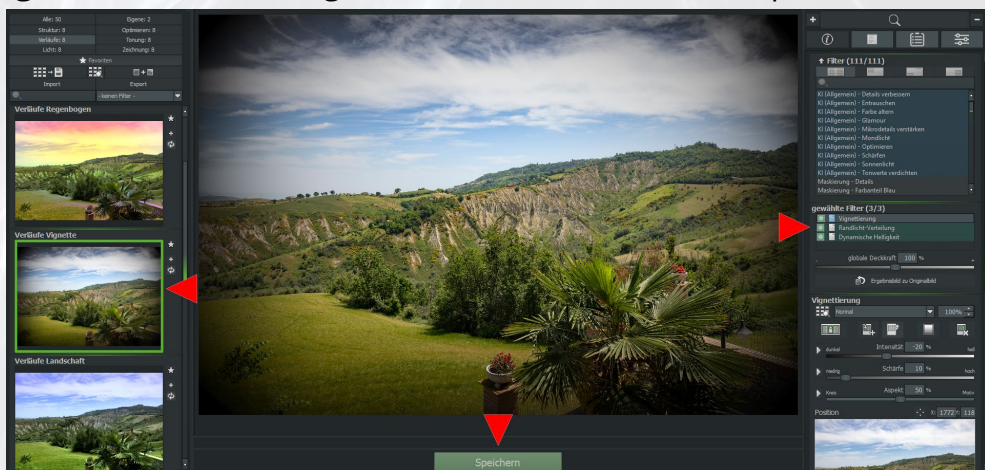
Dies ist der einfachste Weg.

**Zielsetzung für das Filter-Training:** Eine Vignette, die nach allen Seiten zu den Bildrändern abdunkelt, das Hauptmotiv dadurch hervorhebt und etwas aufhellt.



Sie laden ein gewünschtes Bildmotiv ein.

Falls Sie den Filter nach dem Speichern des Trainingsbildes „Nachher“ sofort trainieren möchten, übertragen Sie es mit Klick auf die Schaltfläche als **„Trainingsbild Vorher“**. Das gilt auch für alle weiteren Beispiele.



Im 2. Schritt prüfen Sie, ob in den Kategorien ein Preset angeboten ist, das Ihren Vorstellungen entspricht, im Beispiel **Verläufe Vignette** und speichern diesen Bildlook als Ergebnisbild - fertig!

Wechseln Sie zum **Experten-Modus**, sehen Sie die zum Preset gehörigen Effekte, die bei Bedarf an Ihren individuellen Geschmack über die Parameter angepasst oder/und durch weitere Effekte aus der Liste aller verfügbaren Effekte ergänzt werden kann.

Wollen Sie den Bildlook dieses Ergebnisbildes sofort als Filter trainieren, übertragen Sie es mit Klick auf die Schaltfläche als **Trainingsbild „Nachher“** und können diesen Filter trainieren. Das gilt auch für alle weiteren Beispiele.



## Beispiel 2: Kombination zweier oder mehrerer Presets

**Zielsetzung für das Filter-Training:** Schärfe, Kontrast und Farbe sollen optimiert, die Klarheit in den Details besser sichtbar werden, ein zugefügter Belichtungsfehler dem Bild eine unverwechselbare Bildstimmung verleihen.



Sie laden ein gewünschtes Bildmotiv ein.



Im 2. Schritt prüfen Sie, ob in den Kategorien ein Preset angeboten ist, das Ihren Vorstellungen entspricht oder eine Kombination aus 2 Voreinstellungen, im Beispiel **Optimieren aus der Kategorie Optimieren und Belichtungsfehler Rot aus der Kategorie Licht** und speichern diesen Bildlook als Ergebnisbild.

Wechseln Sie zum **Experten-Modus**, sehen Sie die zum Preset gehörigen Effekte, die bei Bedarf an Ihren individuellen Geschmack über die Parameter angepasst oder/und durch weitere Effekte aus der Liste aller verfügbaren Effekte ergänzt werden kann.

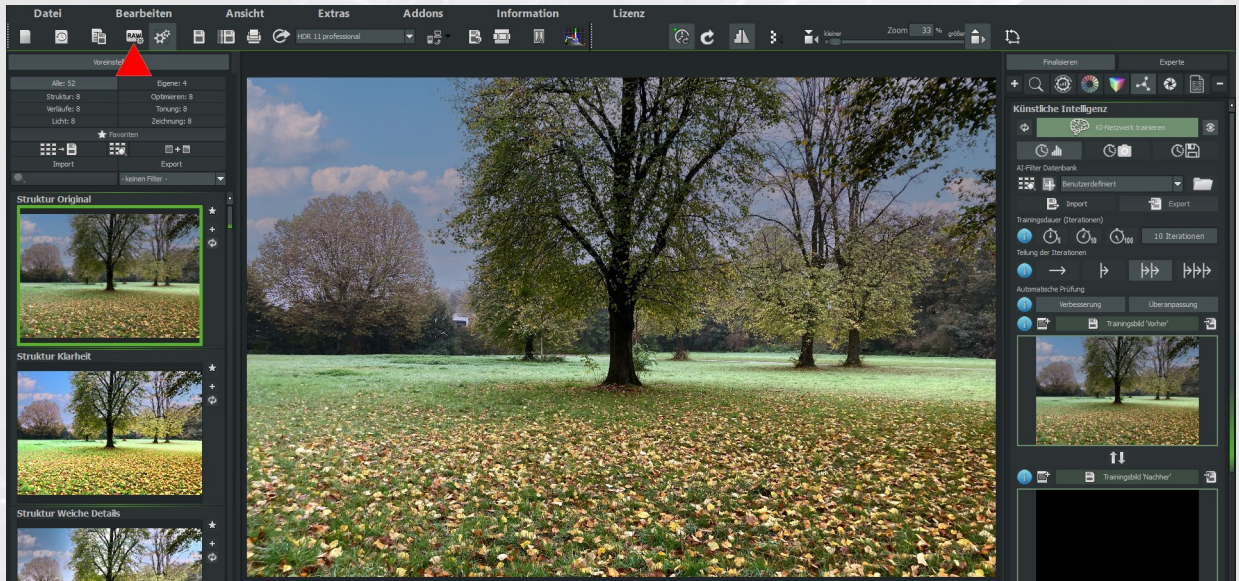
Wollen Sie den Bildlook dieses Ergebnisbildes sofort als Filter trainieren, übertragen Sie es mit Klick auf die Schaltfläche als **Trainingsbild „Nachher“** und können diesen Filter trainieren. Auch dieser Filter mit den Effekten könnte sofort mit den standardmäßig eingestellten Voreinstellungen trainiert werden.



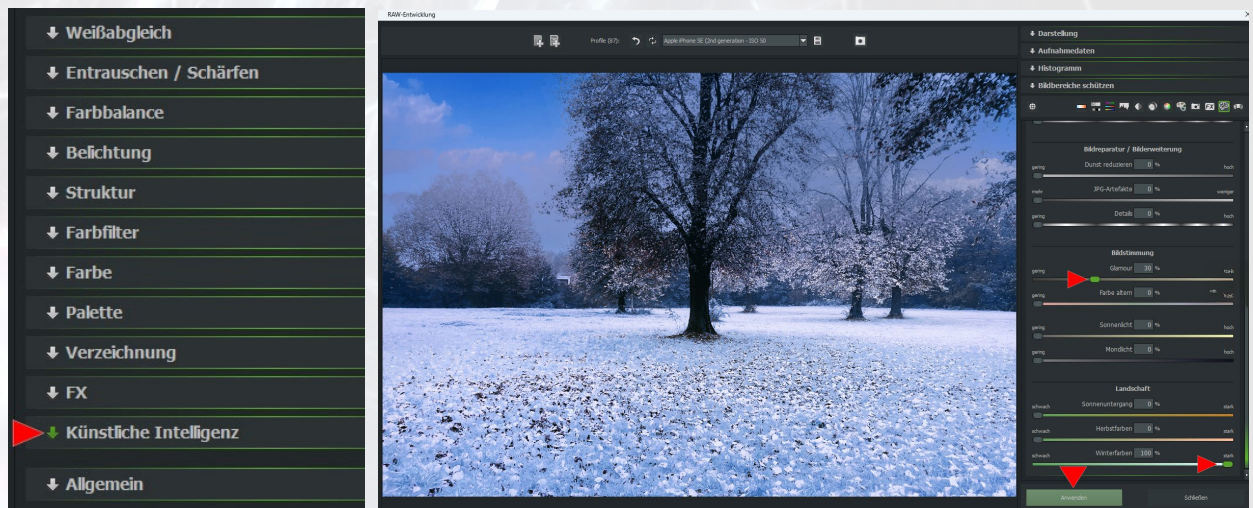
### Beispiel 3: Änderung eines Originals im **RAW-Modul**

**Zielsetzung für das Filter-Training:** Der Bildlook eines eingeladenen „passenden“ Motivs soll in eine **Winterlandschaft** mit einem leichten **Glamour-Look** verwandelt werden.

**Anmerkung:** Das RAW-Modul mit allen Angeboten und Optionen ist ausführlich im Leitfaden **RAW Modul** beschrieben.



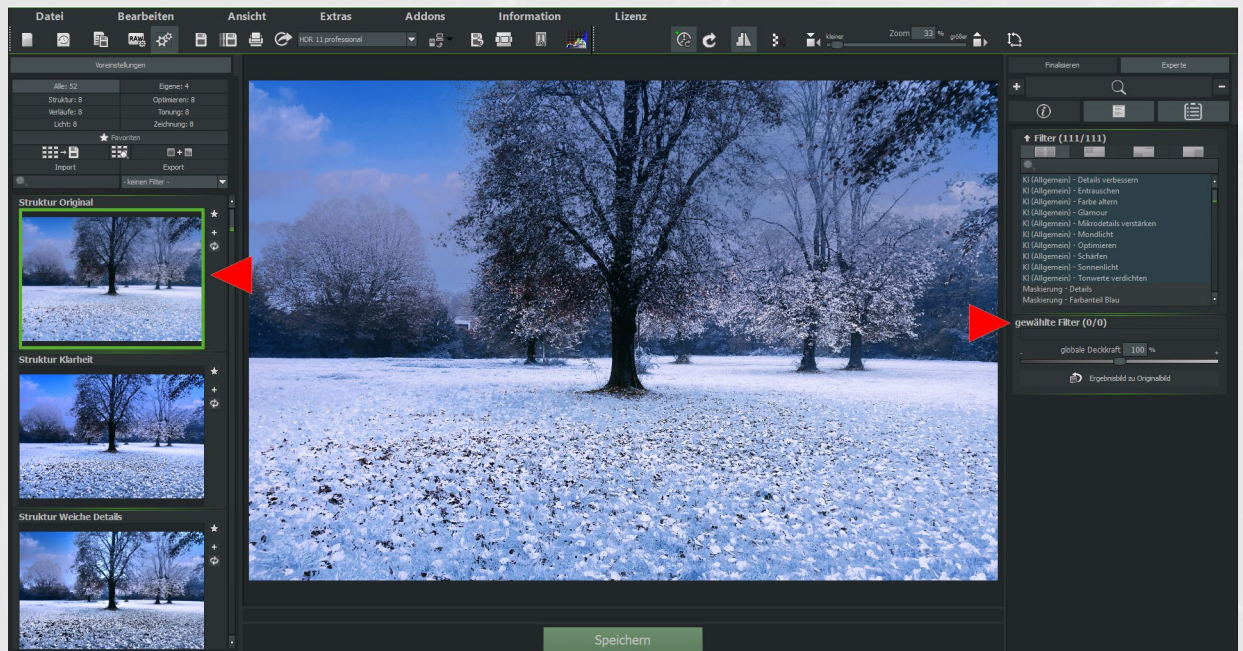
Sie laden ein gewünschtes Bildmotiv ein, laden es bei Bedarf als Trainingsbild „Vorher“ ein, wechseln mit Klick auf die Schaltfläche **RAW-Entwicklung** ...



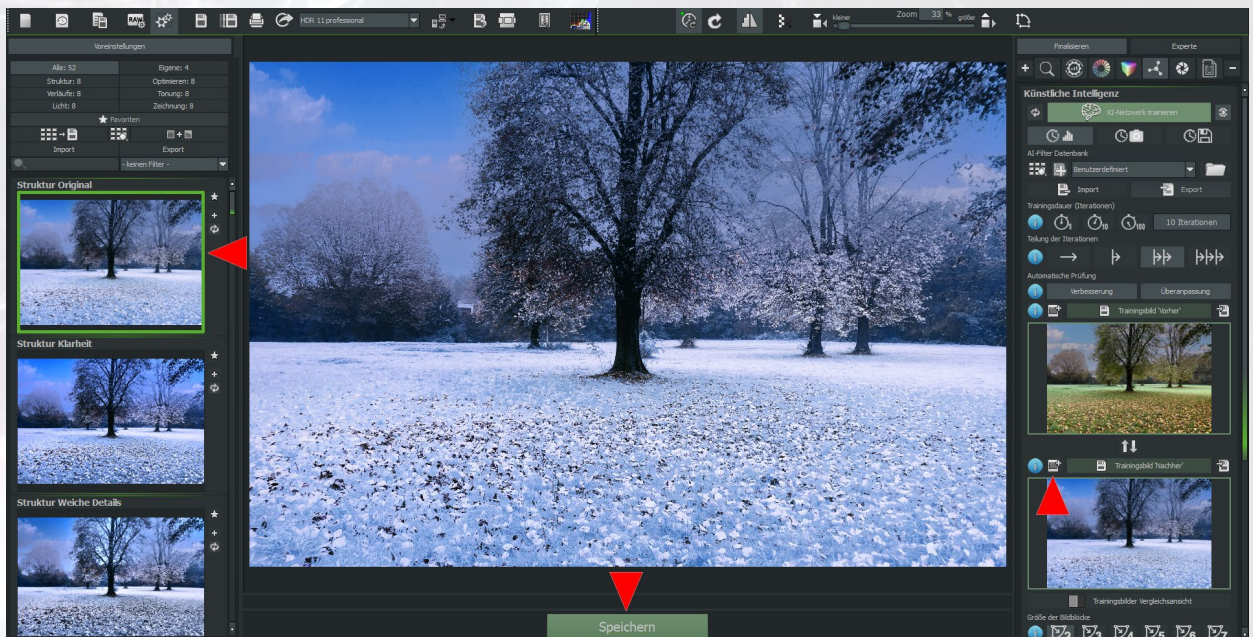
... zum RAW-Modul. Hier wählen Sie den gewünschten Bereich, im Beispiel **Künstliche Intelligenz** (Grafik links) und ziehen die Regler **Winterfarben** und **Glamour** bis zur gewünschten Position. Mit Klick auf **Anwenden** kehren Sie zum **Post-Processing** zurück.



## Neues Original



**Struktur Original** ist jetzt das „neue“ Originalbild, was auch daran zu erkennen ist, dass es keine gewählten Effekte zu diesem Preset gibt.



**Ergebnisbild speichern oder als Trainingsbild „Nachher“ übertragen:** Anders als in den beiden Fällen zuvor kann dieses „neue“ Original als Ergebnisbild gespeichert werden, um zu einem anderen Zeitpunkt als Trainingsbild „Nachher“ eingeladen zu werden, oder Sie **übertragen** es sofort als „Nachher-Bild“ und starten das Training, das auch in diesem Fall sehr gut mit den standardmäßigen Voreinstellungen klappt.

**Anmerkung:** Natürlich kann auch dieser „Winter-Look“ wieder mit jedem Preset und/oder weiteren Effekten wunschgemäß variiert und als Filter trainiert werden.

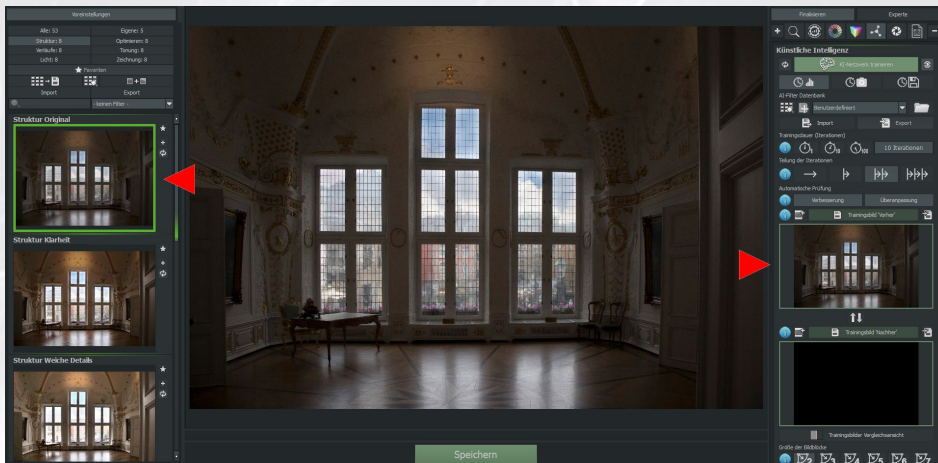


## Beispiel 4: Änderung eines Presets im **Experten-Modus**

### Zielsetzung für das Filter-Training: Problemlösung.

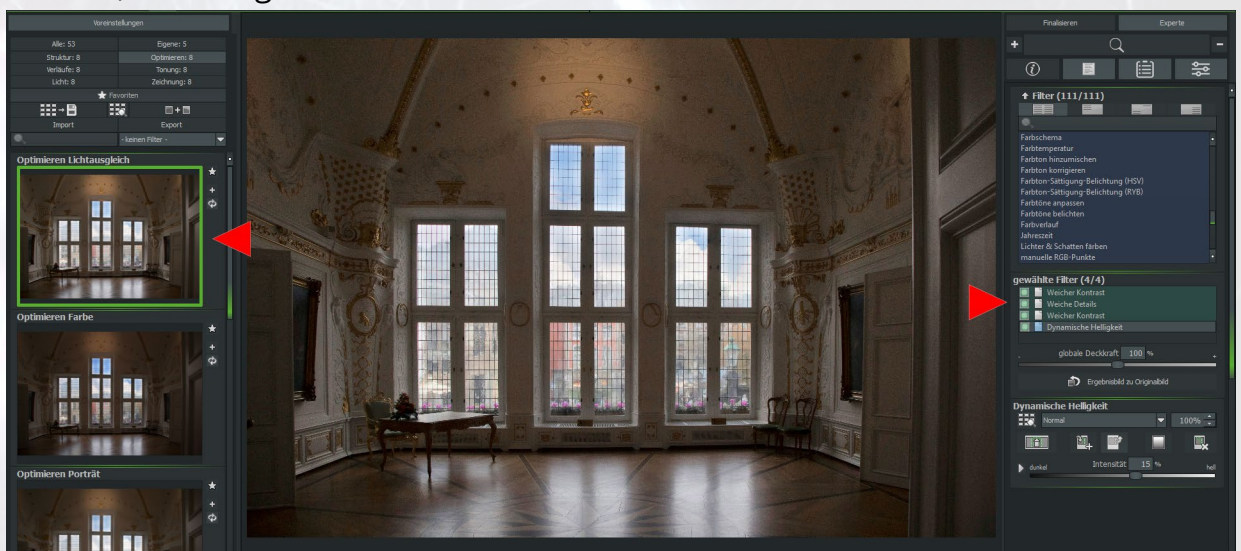
Fotografieren Sie Bilder z. B. im Innern eines Gebäudes oder in einer Häuserschlucht, können auch die besten Kameras nicht das Problem lösen, dass entweder das Zimmer oder die Häuserschlucht unterbelichtet, der Himmel korrekt belichtet ist oder umgekehrt das Innere des Gebäudes oder die Häuserschlucht korrekt belichtet, der Himmel dann aber überbelichtet ist und in den Lichtern „ausfranst“.

Die Problemlösung besteht also vor allem darin, die dunklen Bereiche aufzuhellen und die hellen Bereiche weitestgehend unbearbeitet zu lassen. Der zu trainierende Filter löst diese Aufgabe durch **Wahl eines Presets mit Korrekturen und Hinzufügen weiterer Effekte im Experten-Modus**.



Sie können nach Wechsel zum **Experten-Modus** alle gewünschten Effekte im „leeren“ Preset **Struktur Original** einladen und mit den Parametern die Bildwirkung optimieren.

Oft erreichen Sie das Ziel schneller, wenn Sie vor dem Wechsel ein Preset wählen, das der gewünschten „Grundidee“ nahe kommt ...



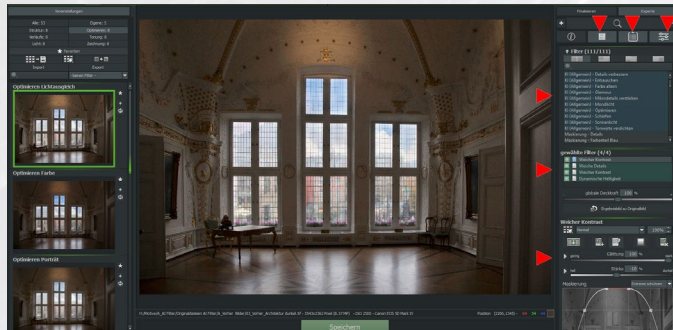
... wie im Beispiel das Preset **Optimieren Lichtausgleich** aus der Kategorie **Optimieren**.



## Veränderung des Presets und Wahl zusätzlicher Effekte

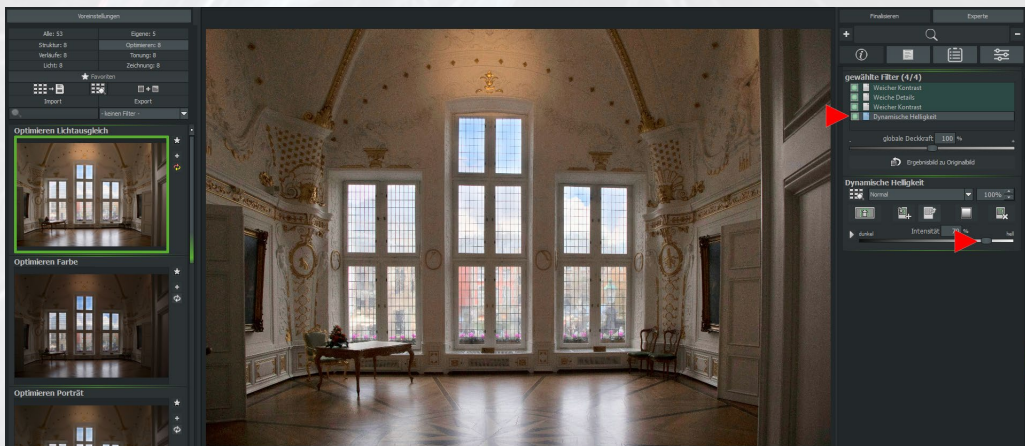
Die Filter/Effekte im Experten-Modus sind auf AI-Filter abgestimmt und können daher ohne Ausnahme bei Bedarf gewählt und trainiert werden.

**Anmerkung:** Der Experten-Modus mit allen Wahl- und Einstellmöglichkeiten ist im **Leitfaden Experte** ausführlich beschrieben.



Mit Klick auf die **3 Schaltflächen in der Toolbar** werden

- alle **verfügbaren** Effekte,
- die Liste aller **gewählten Effekte** und
- der **Parameterbereich** der ausgewählten Filter/Effekte eingeblendet.



Nach dem Wechsel zum **Experten-Modus** sind in der Liste der **gewählten Effekte** alle Effekte aufgeführt, die den Bildlook des aktiven Presets, im Beispiel **Optimieren Lichtausgleich**, bestimmen.

Im Bild soll der Vordergrund im ersten Schritt weiter aufgehellt werden: Mit Klick auf einen Effekt wird er aktiv und darunter die dazugehörigen Parameter eingeblendet, bei **Dynamische Helligkeit** ist es nur einer.

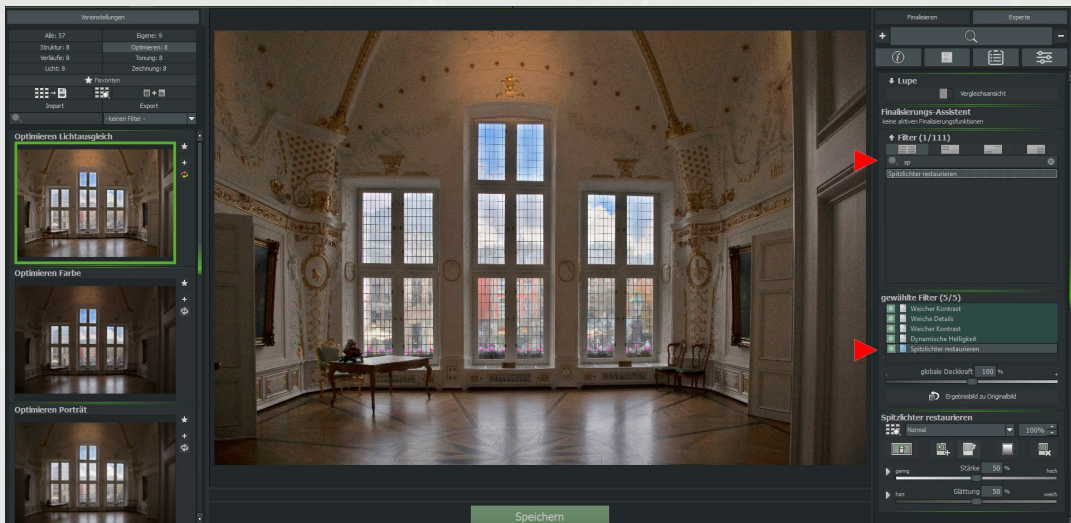
Ziehen Sie den Regler so weit nach rechts, bis die gewünschte Helligkeit erreicht ist. **Dynamisch** bewirkt, dass dunkle Bildbereiche stärker aufgehellt werden als helle wie der Hintergrund mit dem Himmel.

Die Wahl und das Einladen weiterer Effekte hängt davon ab, wie Sie die Bildstimmung weiter optimieren möchten.

Im Bildbeispiel könnte der **Himmel noch etwas klarer wirken**, das **Bildrauschen**, das durch das Aufhellen verstärkt wurde, **reduziert** und **Schärfe, Kontrast und Farbe optimiert** werden.



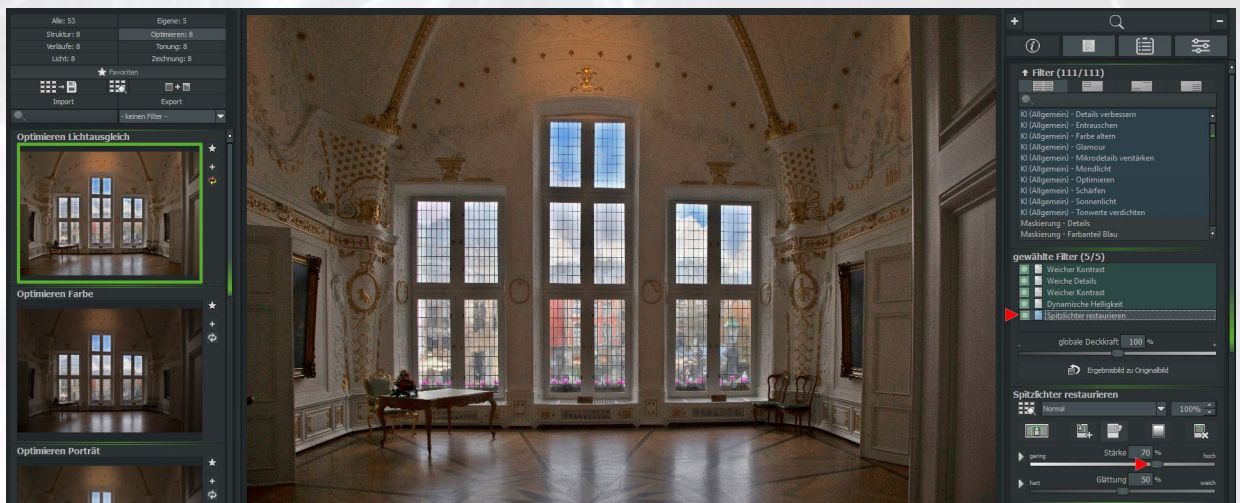
## Wahl der passenden Effekte



Scrollen Sie durch die Liste aller Effekte, können Sie sich bei der Wahl inspirieren lassen, weil beim Drüberfahren eines Effektes mit der Maus interaktiv die Information eingeblendet wird, welche Wirkung mit diesem Filter erzielt wird. Kennen Sie den Filter oder geben im Suchfeld die Anfangsbuchstaben z. B. „Bel“ für **Belichtung** ein, werden darunter alle Effekte angezeigt, die den Begriff **Belichtung** enthalten.

Im Beispiel reichen die Anfangsbuchstaben „Sp“ aus, um den Effekt **Spitzlichter restaurieren** anzuzeigen, der die Detailzeichnung in den Spitzlichtern verbessert. Alternativ würde der Effekt **Dunst + Nebel reduzieren** zu einem ähnlichen Ergebnis führen.

Per **Doppelklick** auf den Effekt erscheint er sofort an unterster Stelle der gewählten Effekte, ist aktiv und zeigt die dazugehörigen Parameter an.



Ziehen Sie den **Stärke-Regler** so weit nach rechts, bis alle Details im Hintergrund hinter den Fenstern deutlich und ohne „Dunstschleier“ sichtbar sind.

Da dieser Effekt auch etwas abdunkelt, müssen Sie möglicherweise bei der dynamischen Helligkeit etwas nachbessern.



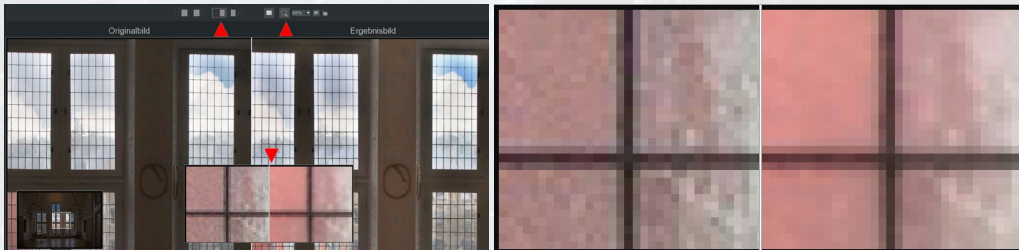
## Wahl der passenden Effekte



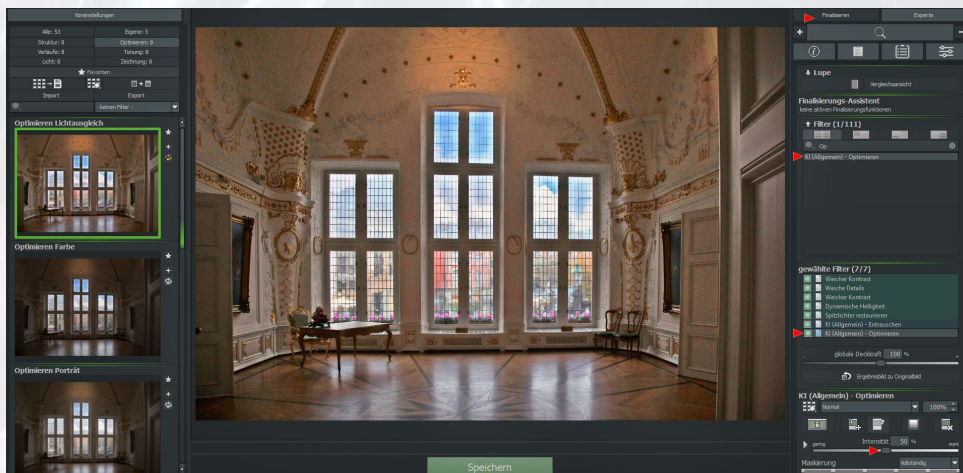
Bei der Wahl aller weiteren Filter gehen Sie genauso vor:

Geben Sie die Anfangsbuchstaben „Rau“ für Rauschen ein, werden alle Filter mit dem Begriff **Entrauschen** aufgelistet, von denen Sie **KI-Entrauschen** wählen. Per Doppelklick erscheint der Filter wieder an unterster Stelle in der Liste der gewählten Effekte.

Ziehen Sie den Regler **Intensität** so weit nach rechts, bis das Ergebnis so gut ist, dass das Rauschen deutlich reduziert, die Details aber gut erhalten bleiben, eine Aufgabe, die der KI-gestützte Regler selbst bei voller Intensität sehr gut meistert.



Das Ergebnis können Sie in der Vergleichsansicht gut überprüfen, wenn Sie den gleichen Bildausschnitt **Original-** und **Ergebnisbild** aktivieren und eine starke Vergrößerung mit Klick auf die Schaltfläche mit dem **Lupensymbol** wählen.



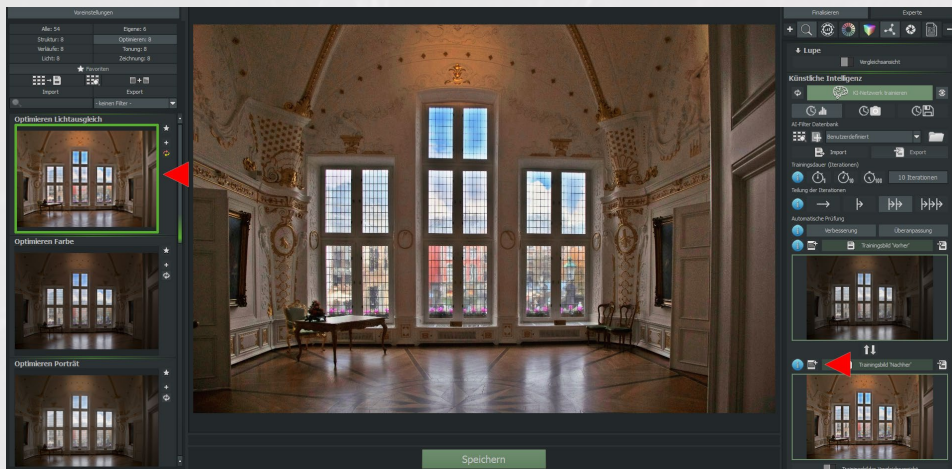
Die letzte Aufgabe, den Kontrast, die Farben und die Schärfe zu optimieren, übernimmt der Effekt **KI (Allgemein) - Optimieren**.

Per Doppelklick wird er wieder an unterster Stelle in der Liste der gewählten Effekte eingefügt. Die standardmäßige Voreinstellung der **Intensität von 50%** wurde im Beispiel übernommen.

Mit Klick auf **Finalisieren** kehren Sie zum **Finalisieren-Modus** zurück.



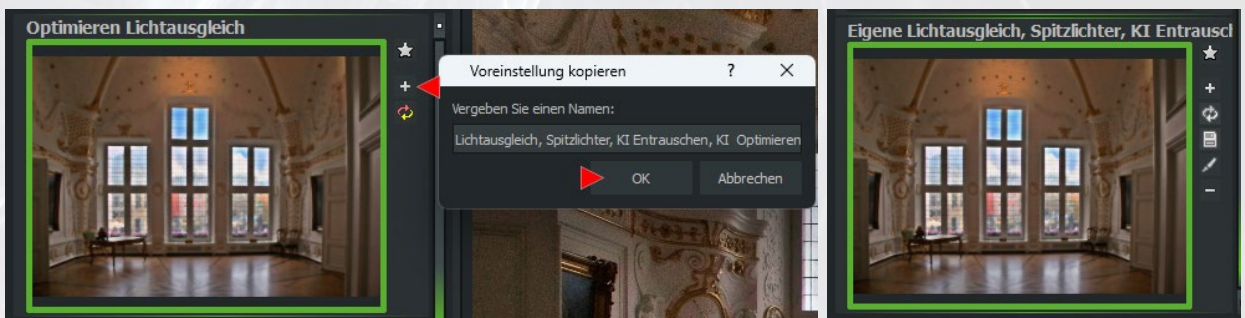
## Bild speichern oder/und als Trainingsbild „Nachher“ übertragen



Das Bild kann jetzt wie gewohnt gespeichert werden, um es später als Trainingsbild „Nachher“ einzuladen, oder Sie **übertragen** es nach Speichern direkt als „Nachher-Bild“.

### Projekt speichern, neues „eigenes“ Preset speichern.

Wollen Sie zu einem späteren Zeitpunkt alle gemachten Einstellungen nachvollziehen oder etwas korrigieren, ist es sinnvoll, das Ergebnis als Projekt zu speichern. Beim späteren Einladen bleiben alle gewählten Effekte mit allen vorgenommenen Einstellungen der Parameter erhalten.



An den **bunten umlaufenden Pfeilen** ist zu erkennen, dass das ursprüngliche Preset **Optimieren Lichtausgleich** verändert wurde.

Wollen Sie das geänderte Preset nie wieder nutzen, klicken Sie auf die Pfeile, um alles auf Standardeinstellungen zurückzusetzen.

Kann dieses neue Preset z. B. auch als Ausgangs-Preset für weitere Manipulationen genutzt werden, klicken Sie auf das **+Zeichen**, vergeben einen „sprechenden“ Namen und speichern es mit Klick auf **OK** in der Kategorie **Eigene** an unterster Stelle (Grafik rechts).

Das Beispiel deutet die unglaublich vielfältigen Möglichkeiten an, ein Trainingsbild „Vorher“ schnell, intuitiv oder gezielt in eine gewünschte Richtung zu ändern.

**Anmerkung:** Beim Training dieses KI-Netzwerkes reichen die Standard-Einstellungen nicht aus. Im Kapitel **Parameter zum optimalen Vorbereiten des Trainings** sehen Sie Vorschläge für die passenden Parameter.



## Beispiel 5: Andere Programme von Accelerated Vision nutzen

Sind Sie Besitzer eines oder mehrerer anderer Programme von **Accelerated Vision**, können Sie die Trainingsbilder „Nachher“ bei Bedarf auch z. B. in **HDR**, **DENOISE**, **SHARPEN**, **Color** oder **Black & White** kreieren und speichern, weil mit Ausnahme der Filter/Effekte mit geometrischen Veränderungen alle Effekte aus jedem Programm nachgebildet werden können.

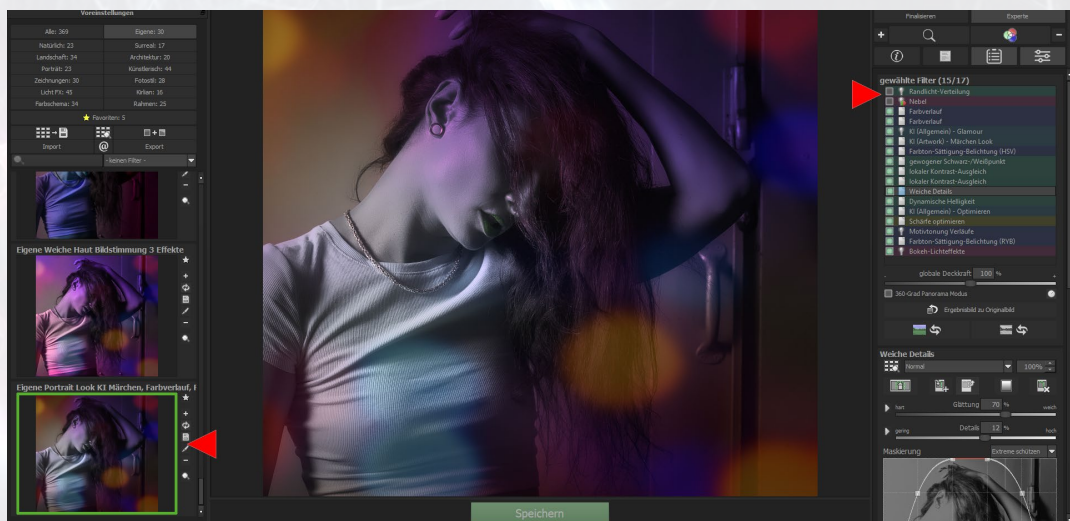
Die folgenden Beispiele von **Color** und **HDR** zeigen ausgewählte Möglichkeiten:

### Color

**Zielsetzung:** Der Bildlook soll insbesondere für Portraits, farbig oder Schwarzweiß, eine besondere Farbstimmung erzeugen, u.a. mit vielen Lichteffekten, Farbverläufen, Glamour und einem „Märchen-Look“.



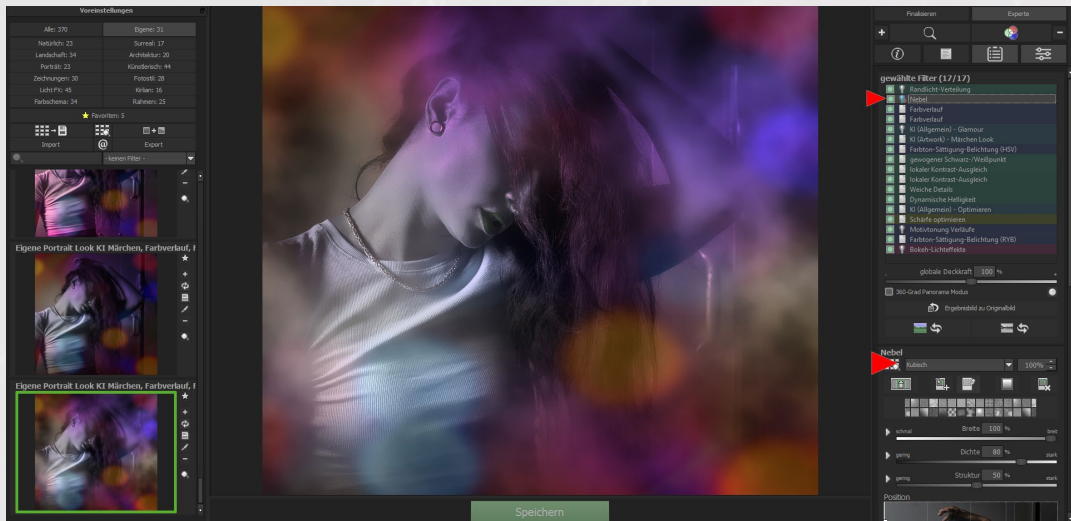
Bei dem eingeladenen Original fällt sofort auf, dass die Farbenvielfalt stark reduziert ist. Rot kommt nur bei den Lippen vor, Grün und Blau fehlen ganz. Im Kapitel **Parameter zum optimalen Vorbereiten des Trainings** sehen Sie, wie dieses Manko bei den „vorbereitenden“ Parametern „überspielt“ werden kann.



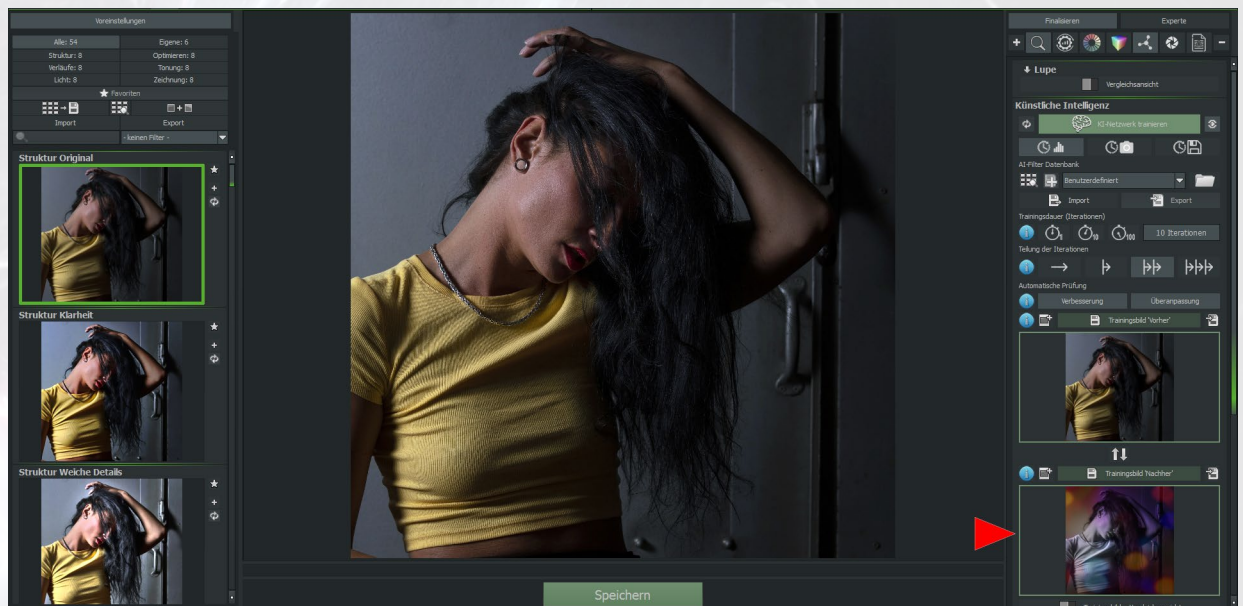
Der gewünschte Bildlook ist mit dem Experimentieren von 17 verschiedenen Effekten, davon 15 aktiven, erzielt und als Preset in der Kategorie **Eigene** gespeichert worden.



## Variante mit Nebel, Randlicht-Verteilung und Ebenen-Verrechnungen



Die beiden aktivierten Effekte **Nebel** und **Randlicht-Verteilung** erzeugen wieder eine andere Bildstimmung und zeigen, dass natürlich auch **Verrechnungsmethoden** wie „Kubisch“ bei **Nebel** oder „Doppelte Stärke“ bei der **Randlicht-Verteilung** kein Problem darstellen. Solche oder ähnliche Bildlooks können über die Parameter der gewählten Effekte blitzschnell variiert und dann wieder als neue Filter trainiert werden.



Als Trainingsbild „Nachher“ ist hier das Ergebnisbild mit 15 aktiven Effekten **ohne Nebel** und **Randlicht-Verteilung** eingeladen worden.

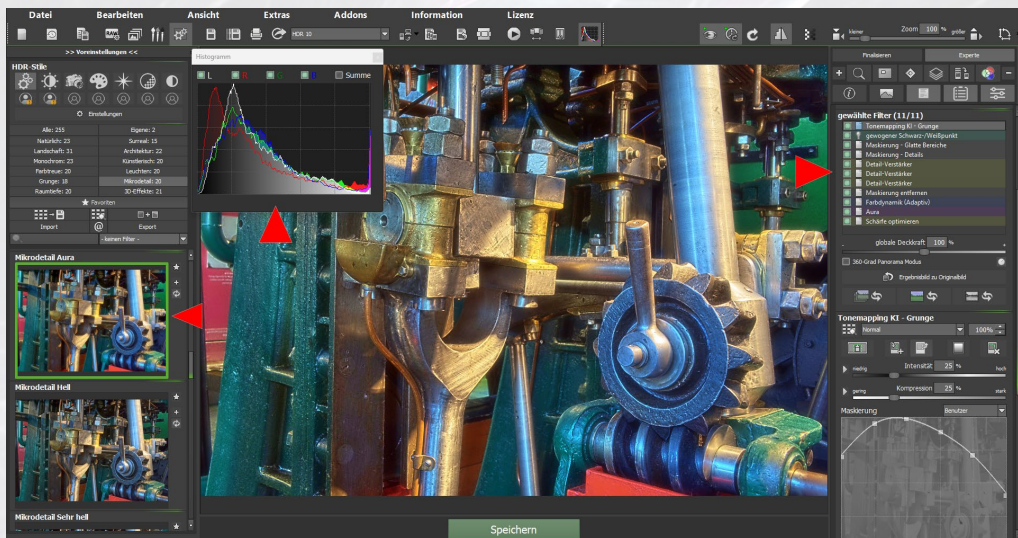


## HDR

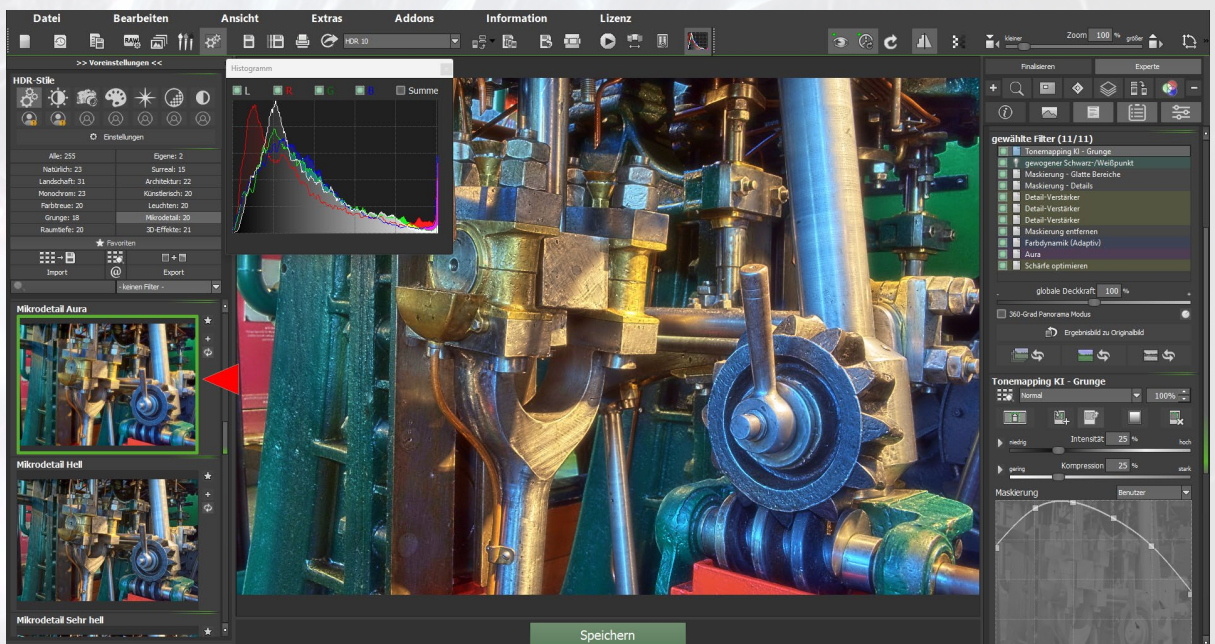
In **HDR** sind in der Regel die **Tonemapping-Effekte** bildbestimmend.

**Zielsetzung:** Details in Lichtern und Schatten sollen besser hervorgehoben (**Tonemapping**), Details im Bild stärker herausgearbeitet werden (**Detail-Verstärker**) und der Gesamt-Bildlook strahlender wirken (**Aura-Effekt, Farbleuchtkraft**).

**Anmerkung:** Idealerweise werden **Belichtungsreihen** in **HDR** eingeladen. Im Beispiel ist ein **Einzelbild** importiert worden.



Das Original ohne Effekte verdeutlicht im eingeblendeten Histogramm, dass die dunklen Bereiche bildbestimmend sind und die hellen fast fehlen.



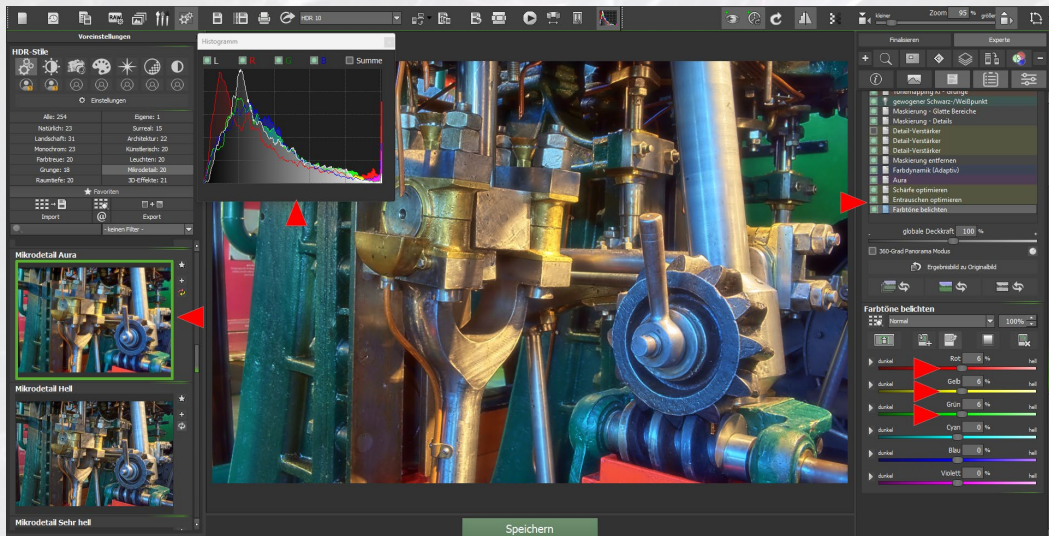
Das Preset **Mikrodetail Aura** aus der Kategorie **Mikrodetail** bildet die Zielsetzung schon sehr gut ab und erfüllt mit wenigen Änderungen alle Voraussetzungen für den gedachten neuen Filter, das Histogramm ist gut „gestreckt“ worden.



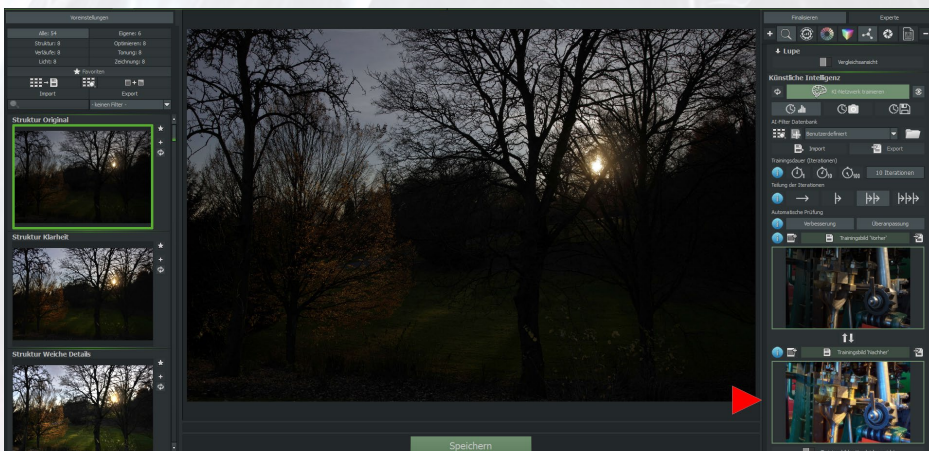
## Änderungen:

- Einer der 3 Effekte **Detail-Verstärker** ist deaktiviert.
- Die beiden Effekte **Entrauschen optimieren**, **Farbtöne belichten** sind zusätzlich eingeladen,
- **Farbtöne belichten** etwas variiert worden.

Jetzt zeigt sich ein ganz anderes Bild: Das Histogramm wird wie im unveränderten Preset vollständig genutzt, die Tiefen wirksam aufgehellt, alle Details sehr gut hervorgehoben. Der Aura-Effekt verleiht dem Bild eine attraktive Leuchtkraft.



## Ergebnisbild in AI-Filter als Trainingsbild „Nachher“ einladen



Das Ergebnisbild ist gespeichert, als Trainingsbild „Nachher“ eingeladen worden und kann als neuer Filter trainiert werden (siehe auch Kapitel **Parameter zum optimalen Vorbereiten des Trainings**).

**Anmerkung:** Die wenigen Beispiele zeigen, dass beinahe jede Kombination in einem der **Accelerated Vision-Programme** für die Vorbereitung eines Filter-Trainings genutzt werden kann, natürlich auch die Effekte in den Programmen für „Problemlösungen“ wie Entrauschen in **DENOISE** und Schärfen in **SHARPEN**. Die **KI-Entrauschen- oder Schärfe-Filter** im **RAW-Modul** oder **Experten-Modus** sind schon so effektiv und professionell, dass sie in den meisten Fällen ausreichen, um ein KI-Netzwerk zu trainieren.



## Beispiel 6: Programme von anderen Anbietern wie Photoshop nutzen

### Bildbeispiel 1



In diesem Composing, bei dem die Wiese alle Farben bis auf Blau enthielt, ist die fehlende Farbe durch das „hinein gelegte“ Model ergänzt worden.

**Zielsetzung:** Blasse, entsättigte Farben so aufzufrischen, dass sie ähnlich kräftig wirken wie im „Ergebnisbild“.

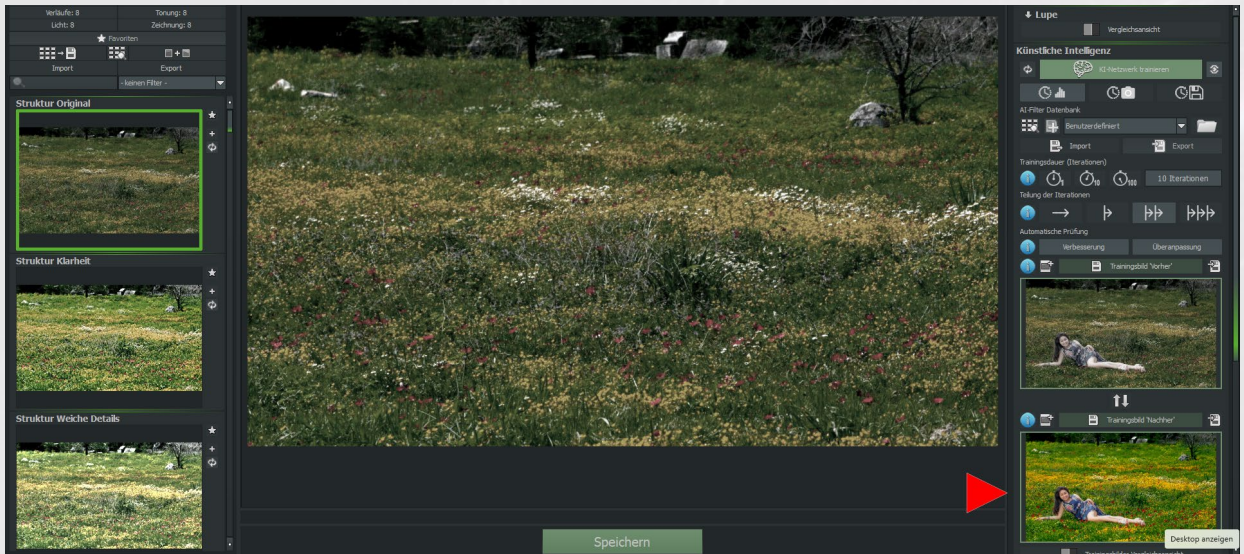


Diese Zielsetzung wird mit einer weiteren interessanten Möglichkeit erreicht, einen Filter in eine gewünschte Richtung zu trainieren: Ein Trainingsbild „Nachher“ wie das Composing-Bild in ein „Vorher-Bild“ mit entsättigten Farben umzuwandeln, um beide Bilder in **AI-Filter** dann so zu trainieren, dass Bildmotive, die ähnlich blasse Farben haben, wieder farbenfroh und frisch wirken.

In **Photoshop** ist die Einstellungsebene **Farbton/Sättigung** gewählt und der **Sättigungs-Regler** so weit nach links gezogen worden, bis das Bild stark entsättigt ist.



## Trainingsbilder „Vorher“ und „Nachher“ in AI-Filter einladen



Ist das Original als „Nachher-Bild“ und das entsättigte Bild als „Vorher-Bild“ gespeichert worden, können beide Bilder in **AI-Filter** als Trainingsbilder „Vorher“ und „Nachher“ eingeladen und wie in allen anderen Beispielen mit den eingestellten Werten trainiert werden.

**Anmerkung:** Diesen „Trick“ können Sie auch bei anderen Aufgabenstellungen nutzen, z. B. beim Entrauschen oder Schärfen, indem Sie einem rauschfreien Bild z. B. im Körnungsmodul oder einem anderen Programm Rauschen hinzufügen oder ein scharfes Bild z. B. kontrastärmer machen.

### Bildbeispiel 2



**Zielsetzung:** Umwandlung eines farbigen Bildes in ein Schwarzweiß-Bild mit einer **Vignette**, die gleichmäßig aus der Mitte heraus nach allen Seiten abdunkelt.

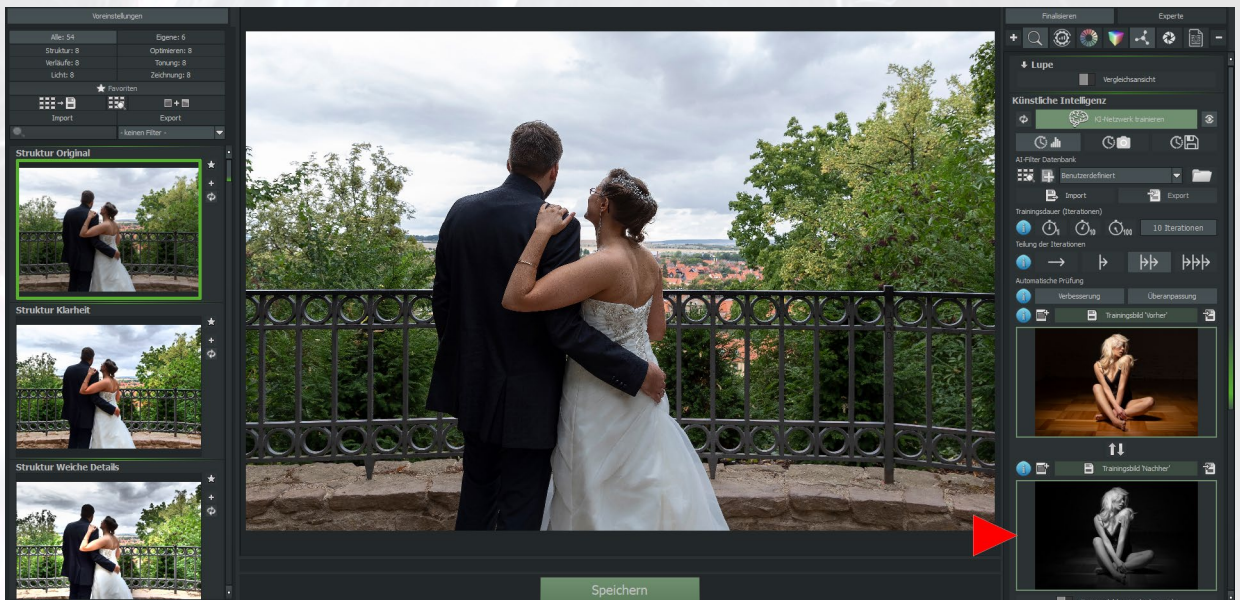


## Umsetzung in Photoshop



Die Konvertierung in **Schwarzweiß** bzw. in ein **Graustufenbild** ist mit der **Einstellungsebene Schwarzweiß** realisiert worden. Die **Vignette** wurde über das **Auswahlwerkzeug Ellipse** gebildet, die Auswahl umgekehrt mit einer weichen Kante von 400px. Diese umgekehrte Auswahl ist nach Wahl der **Einstellungsebene Tonwertkorrektur** wunschgemäß abgedunkelt worden.

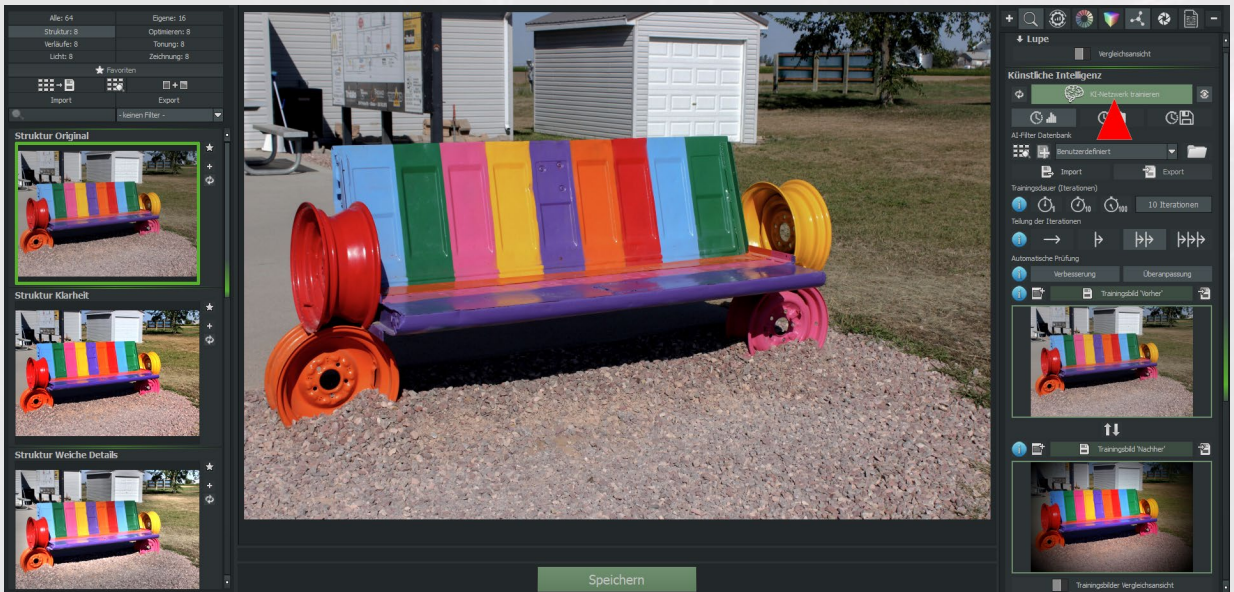
## Einladen der Trainingsbilder „Vorher“ und „Nachher“



Sind beide Bilder gespeichert worden, können Sie diese jederzeit in **AI-Filter** als Trainingsbilder „Vorher“ und „Nachher“ einladen und trainieren.



## 8. KI-Netzwerk trainieren



Das neuronale Netzwerk trainiert die Veränderung vom Trainingsbild „Vorher“ zum Trainingsbild „Nachher“ mit allen angewandten Effekten in einen Filter hinein **lokal auf Ihrem Rechner**.

Die zu trainierenden Filter lassen sich grob in **3 Kategorien** einteilen, die die Wahl der passenden Parameter erleichtern.

**Kategorie 1: „Einfache Filter“** (oft mit den Standard-Einstellungen) können Sie mit vielen Fähigkeiten von **LUT** vergleichen: Veränderung der **Helligkeit**, des **Kontrastes** und der **Farben**. Dazu kommt der „Einbau“ einer **Vignettierung**.

**Kategorie 2: Komplexere Filter**, die eine spezielle Aufgabe lösen müssen wie **Entrauschen**, **Schärfen**, **Microdetails erzeugen**, **chromatische Abberationen entfernen**.

**Kategorie 3: Positionsfilter**, die **positionsabhängige Effekte** wie „**scharfe**“ **Verläufe oder Bokeh**s mit **scharfen Kanten** in Filter umwandeln, die auch zu den komplexeren Filtern gezählt werden können.

Die aufgeführten Beispiele lassen sich nicht mit **einem** Parameter, der alle denkbaren Aufgabenstellungen berücksichtigt, zu einem Filter trainieren. Auch eine **Kombination mehrerer Parameter**, die verschiedene Problemlösungen mit Standard-Einstellungen zusammenfasst, ist nicht in der Lage, ganz unterschiedliche Zielsetzungen wie in den Kategorien beschrieben, als Filter für alle Fälle zu trainieren.

In diesem Leitfaden werden die zahlreichen Einstellmöglichkeiten der **Parameter unterhalb des Trainingsbildes „Nachher“** bewusst im folgenden Kapitel mit ausgewählten Beispielen beschrieben, damit Sie nach dem Erstellen des „Vorher“- und „Nachher-Bildes“ ein schnelleres Erfolgserlebnis mit einem Beispielbild haben.



## Übersicht Trainingsbereich



1. **Schaltfläche KI-Netzwerk trainieren:** Startet das Training mit den eingestellten Werten.
2. **Anzeige- und Speicher-Optionen.**
3. **AI-Filter Datenbank:** **Auswahl** eines vorgefertigten oder eigenen Filters aus der Datenbank oder **Speichern** eines selbst trainierten Filters.
4. **Import-/Export-Funktionen:** **Importiert** oder **exportiert** ein selbst trainiertes Netzwerk in oder aus einem gewählten Ordner. Wird es importiert, kann es anschließend weiter trainiert werden.
5. **Trainingsdauer (Iterationen):** Legt die **Trainingsdauer** für das nächste Training auf **1**, **10**, **100** oder eine **manuell eingegebene Zahl** von Durchläufen fest.
6. **Teilung der Iterationen:** Deaktiviert/Aktiviert die **Teilung der Trainingsdurchläufe** (Iterationen). Eine Teilung erhöht die Lernrate und **führt zu einem schnelleren Ergebnis**.
7. **Automatische Prüfung:** Die automatisch aktivierte Schaltfläche **Verbesserung** bricht das Training ab, wenn die Verbesserungen pro Trainingsdurchlauf auf einem zu niedrigen Niveau liegen. Die automatisch aktivierte **Überanpassung** bricht das Training ab, wenn in einer zusätzlichen Ermittlung ausgewählter Kontrolldaten keine Verbesserung ermittelt werden konnte.



## Übersicht Parameter-Bereich mit den Standard-Einstellungen



1. **Größe der Bildblöcke:** Legt die Größe der Bildblöcke von **2x2** bis **7x7** fest. **Kleine Blöcke** eignen sich gut für **einfache** Trainingsszenarien wie **Farbe**, **Kontrast**, **Helligkeit**, **große Blöcke** für Strukturen wie **Mikrodetails** und **Schärfungen**, **Entrauschen**.  
**Standard-Einstellung: 2 (2x2).**
2. **Trainingsrate:** Legt fest, mit wie vielen Trainingselementen das Netzwerk von etwa **500** bis **30.000** trainiert werden soll.  
**Standard-Einstellung: 2. Stufe** (etwa 2.000 Trainingselemente).
3. **Ebenenform:** Zu verschiedenen Aufgabenstellungen passen bestimmte Ebenenformen. Je weiter **links** eine Ebenenform gewählt wird, desto **einfacher** sollten die Aufgaben sein, je weiter nach **rechts**, desto mehr eignen sie sich für **komplexere Aufgaben**.  
**Standard-Einstellung: Trichterform** (mittlere Position).
4. **Zusatzfunktionen:** Gibt dem Netzwerk zusätzliche Informationen wie **Verläufe**, zusätzliche **Farbe**, zusätzlichen **Kontrast**, um das Lern-Ergebnis zu verbessern.  
**Standard-Einstellung: Verläufe.**
5. **Konvolutionen:** Diese mathematischen Faltungen ermöglichen in 4 Stufen und einem **Farbmodus** dem Netzwerk das bessere Erkennen von **Farb- und Helligkeitsdetails**.  
**Standard-Einstellung: Keine.**
6. **Positionsgitter:** **Spezielle Form der Verlaufserkennung** mit 4 verschiedenen Positionsgittern z. B. für **Bokeh**s.  
**Standard-Einstellung: Keine.**
7. **Fourier-Features:** Mit dieser Funktion können **komplexe Verlaufsstrukturen** abgebildet werden.  
**Standard-Einstellung: Keine.**
8. **Schnell-Export-/Schnell-Import und Export-/Import-Funktionen.**



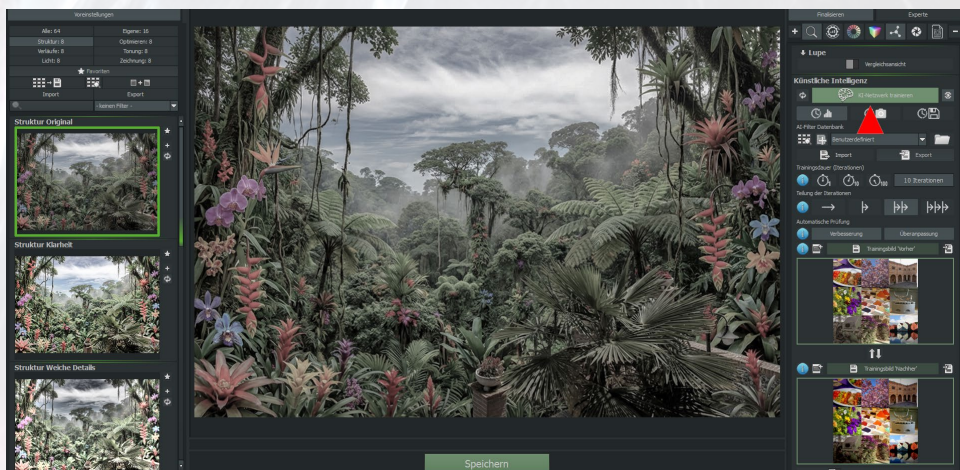
## Trainieren des Filters



Im Beispiel soll das Original, in dem alle Farben vertreten sind,

- aufgehellt, (**Dynamische Helligkeit**),
- die Intensität der Farben erhöht (**Farbpalette Sättigung**),
- der Kontrast angehoben werden (**Helligkeit, Kontrast, Gamma**) und
- eine Vignette das Bild gleichmäßig vom Mittelpunkt nach außen abdunkeln (**Vignettierung**).

**Anmerkung:** Anstelle dieser Collage wäre z. B. das Bild auf der ersten Seite dieses Kapitels genauso geeignet für diese Aufgabenstellung gewesen.



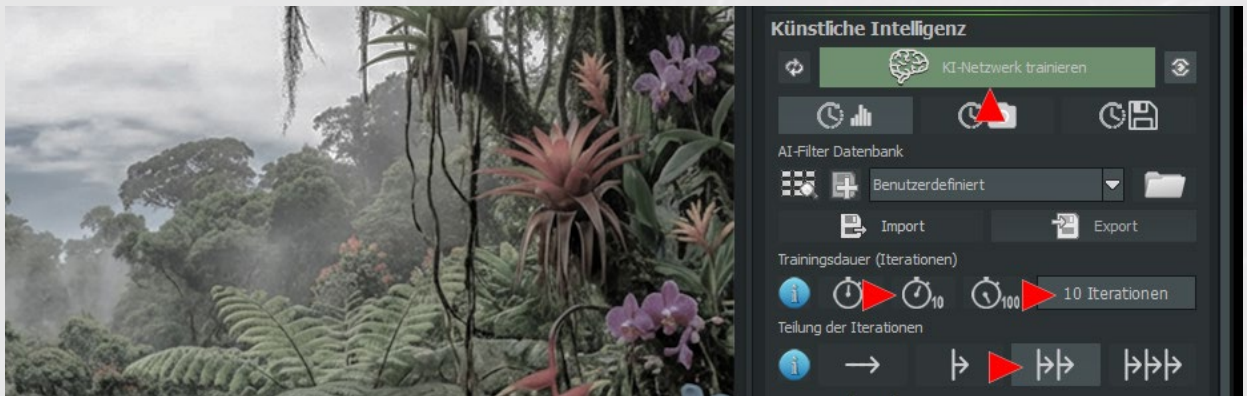
Haben Sie alle Parameter wunschgemäß eingestellt oder übernehmen wie hier die standardmäßigen Voreinstellungen, die in sehr vielen Fällen gut funktionieren, kann das Training beginnen.

**Sinnvoll sind aber Vorab-Entscheidungen über die Anzahl der Trainingsdurchläufe** (Iterationen) und die **Teilung der Iterationen** (siehe nächste Seite).

**Anmerkung:** Sie können den Trainingsfortschritt mit dem „Vorher“-Bild verfolgen oder wie im Beispiel ein anderes Bild einladen, hier ein in Photoshop KI-generiertes Fantasiebild, um sofort beurteilen zu können, ob der Filter auch bei anderen Motiven mit beispielsweise blasseren Farben funktioniert.



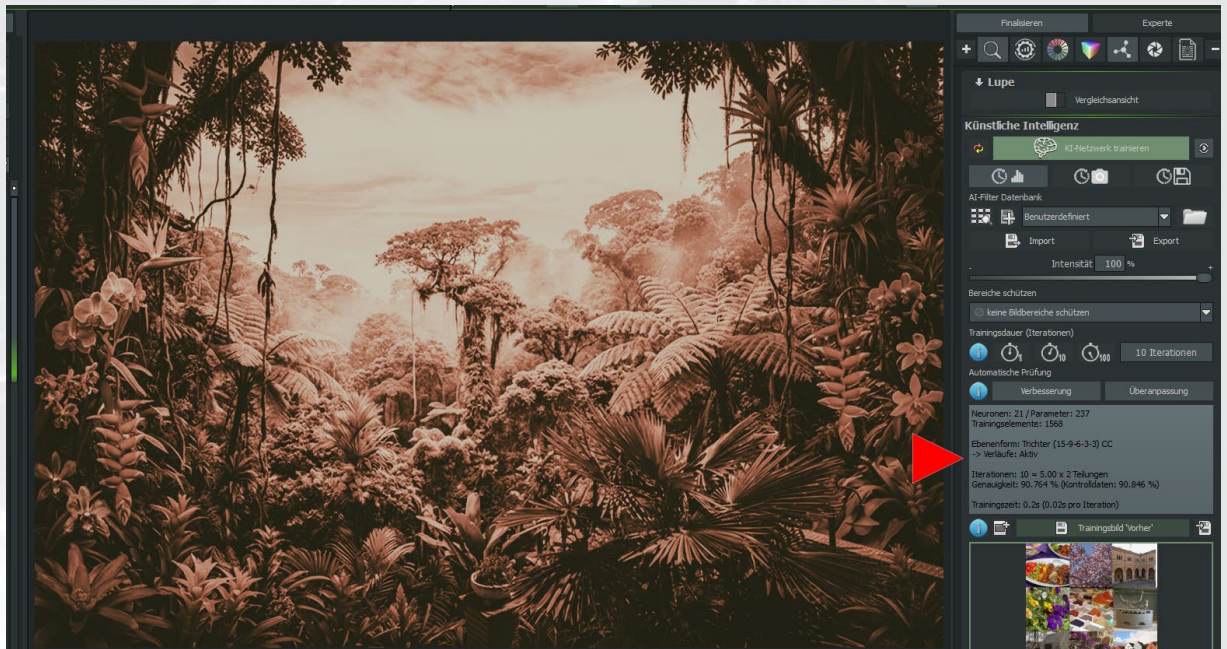
## Training anstoßen mit den Voreinstellungen ohne individuelle Vorwahl



Bevor Sie das Netzwerk trainieren, sind die Voreinstellungen eingeblendet:

- Die **Trainingsdauer** steht auf **10 Iterationen** (Trainingseinheiten),
- die **Teilung der Iterationen** auf der **mittleren Position**.

Warum ist es sinnvoll, sich **vorher** Gedanken darüber zu machen, diese Einstellungen zu übernehmen oder **eigene** zu wählen? Das wird deutlich, wenn Sie auf die grüne Schaltfläche **KI-Netzwerk trainieren** klicken.



- In der **Bildmitte** sehen Sie den **Trainingsfortschritt**, der natürlich noch völlig unbefriedigend ist.
- Die Wahlmöglichkeit, die **Iterationen zu teilen**, ist **ausgeblendet**.
- Ein **Informationsfenster** zeigt die entscheidenden genutzten Einstellungen und Parameter an.

Sie könnten jetzt so lange auf **KI-Netzwerk trainieren** klicken, bis das Ergebnis überzeugt, ein kleiner „Umweg“ zum Erklären der Entscheidungs- und Informationsmöglichkeiten ist hilfreich, das Training effektiver und systematischer durchzuführen.



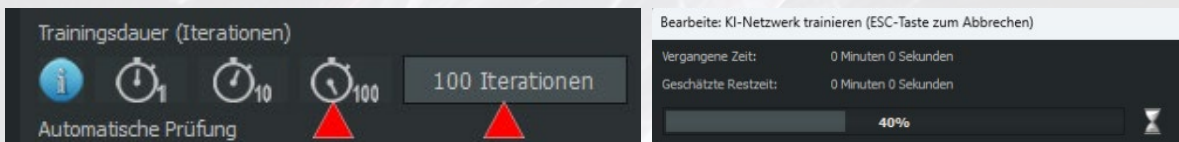
## Wahl der Anzahl der Durchläufe (Iterationen)

KI-Filter werden in mehreren Durchläufen, **Iterationen**, trainiert. So wird das Netzwerk schrittweise darauf trainiert, das „Vorher-Bild“ in das „Nachher-Bild“ umzuwandeln.

Aktivieren Sie die **erste Schaltfläche**, wird die Trainingsdauer auf **einen Durchlauf** festgelegt.

Das Ergebnis wird nie überzeugend sein, weil neuronale Netzwerke davon „leben“, dass sie lange trainieren und viele Durchläufe machen müssen (Deep Learning), um das Ergebnis schrittweise und bei jedem Durchlauf zu verbessern.

Aktivieren Sie die **zweite Schaltfläche**, wird die Trainingsdauer auf **10 Durchläufe**, wie gesehen, festgelegt.



Aktivieren Sie die **dritte Schaltfläche**, wird die Trainingsdauer auf **100 Durchläufe** festgelegt.

Nach Klick auf **KI-Netzwerk trainieren** wird der Fortschrittsbalken eingeblendet.



Ist das Training beendet, wird das Zwischenergebnis nach jetzt **110 Iterationen** gezeigt, das schon deutlich besser ist, aber noch mit sehr entsättigten Farben. Das liegt daran, dass Farben erst im letzten Drittel des Trainingsprozesses „herausgearbeitet“ werden.

**Manuelle Wahl:** Im **Eingabefeld** können Sie die Zahl auch überschreiben und eine andere, z. B. **500**, eingeben.

**Abbruch des aktuellen Trainings:** Mit der Escape (**ESC**)-Taste können Sie einen Prozess, der Ihnen zu lange dauert, jederzeit abbrechen.



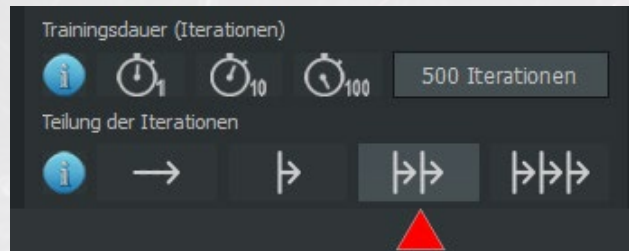
**Zurücksetzen des Trainings:** Mit Klick auf die bunten umlaufenden Pfeile wird der komplette bisher durchgeführte Trainingsprozess abgebrochen, alle Werte auf Standardwerte zurückgesetzt und kann mit anderen Einstellungen erneut angestoßen werden.



## Teilung der Iterationen

Der KI-Filter wird, wie gesehen, in mehreren Durchläufen trainiert.

Die **Teilung der Iterationen beschleunigt den Prozess bis zum besten Ergebnis.**



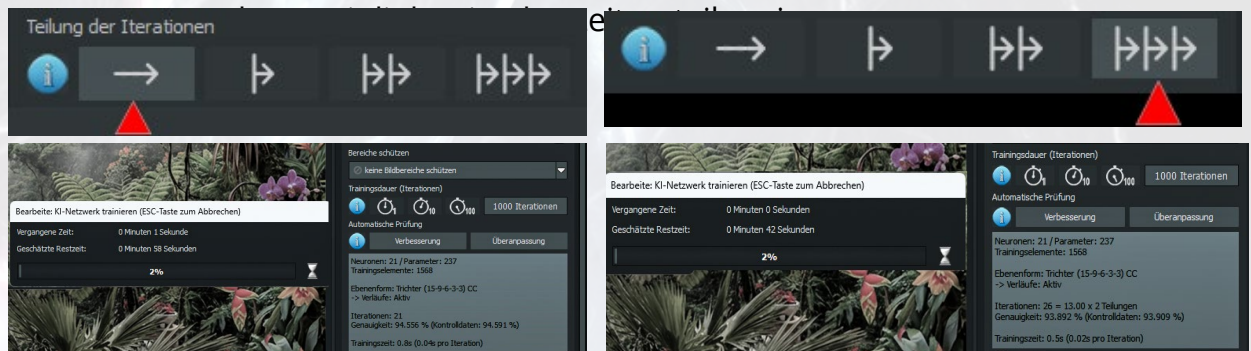
Standardmäßig ist ein **mittlerer Wert** eingestellt.

Je **höher** der gewählte Teilungsgrad ist, **desto kleinere Iterationselemente** werden berechnet, was die Trainingszeit verkürzt und damit auch die Zeit zum Beurteilen, ob der Filter in Ihrem Sinne funktioniert oder nachgebessert werden muss.

Es ist **immer** sinnvoll, die Iterationen zu teilen, weil das Netzwerk dadurch schneller zu einem guten Ergebnis kommt.

Sie machen nichts falsch, wenn Sie immer die **maximale Teilung** wählen.

Je komplexer das System **Neuronales Netzwerk** wird und je weiter die Einstellungen bei den Parametern rechts stehen (siehe nächstes Kapitel), desto größer der Zeitvorteil. Bei sehr einfachen Netzwerken (die Einstellungen bei den

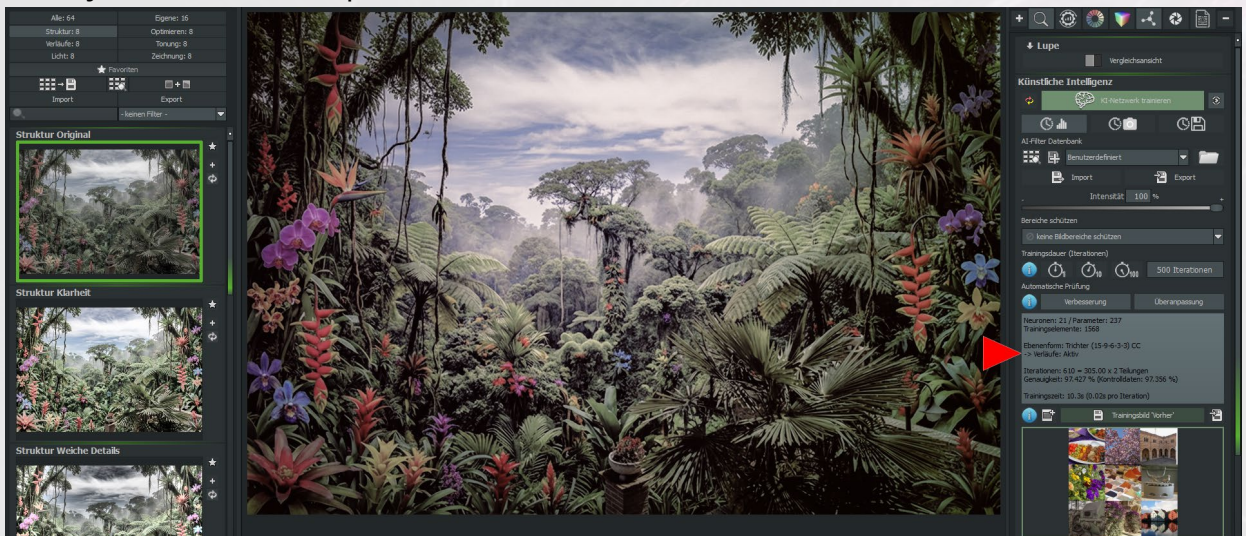


Trotzdem ist auch bei diesem „einfachen“ Netzwerk der Vorteil sichtbar: Bei manuell eingestellten **1000 Iterationen** ist in der Grafik links die Teilung **deaktiviert** worden. Die Trainingszeit wird mit **59 Sekunden** angegeben. In der Grafik rechts ist die **höchste Teilungsstufe** gewählt worden. Die Trainingszeit ist jetzt auf **42 Sekunden** gesunken.

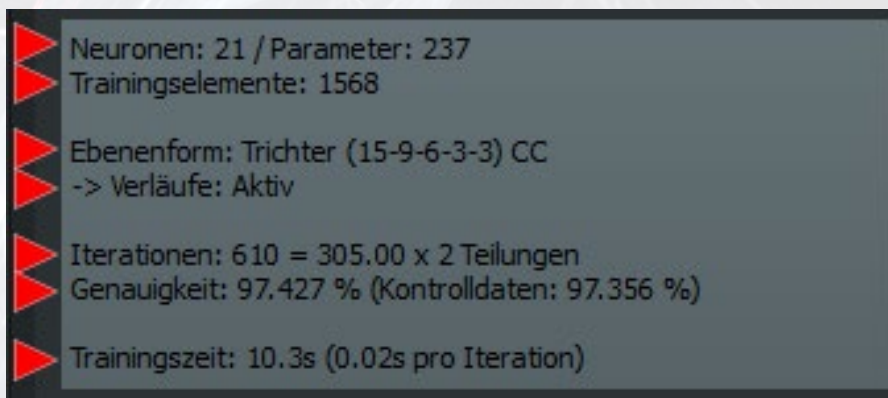


## Infofenster

Im eingeblendeten **Infofenster** werden die wichtigsten aktuellen Informationen nach jedem Durchlauf protokolliert.



**Beispiel:** Bei diesem Netzwerk sind zuerst **10**, dann **100**, zuletzt **500** Iterationen, also gesamt **610**, mit der **höchsten Teilungsstufe** trainiert worden.

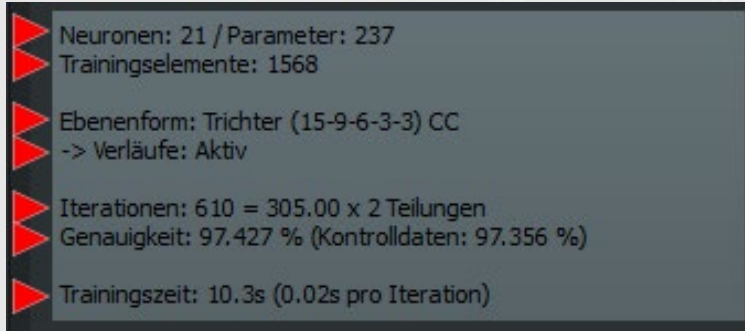


Im Fenster sind neben dieser Protokollierung weitere Informationen eingeblendet:

- **Genauigkeit:** Diese wichtige Information gibt Auskunft über die Annäherung an ein „perfektes“ Ergebnis. Das läge bei 100%, was praktisch nicht erreichbar ist. Bei Werten um **98%** wie im Beispiel und höher sollte der Eindruck des Ergebnisbildes bestätigen, dass der Filter sehr gut funktioniert.
- **Trainingszeit:** Die gesamte Trainingszeit mit 10,3 Sekunden bzw. 0,02 Sekunden pro Trainingsdurchlauf ist extrem kurz und lässt auf ein „einfaches“ Netzwerk schließen.



## Neuronen, Parameter

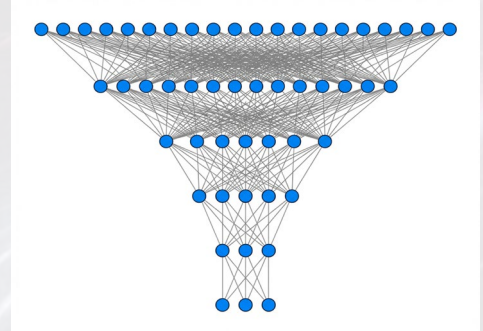


Neuronen: 21 / Parameter: 237  
Trainingselemente: 1568

Ebenenform: Trichter (15-9-6-3-3) CC  
-> Verläufe: Aktiv

Iterationen: 610 = 305.00 x 2 Teilungen  
Genauigkeit: 97.427 % (Kontrolldaten: 97.356 %)

Trainingszeit: 10.3s (0.02s pro Iteration)



Die Anzahl der Neuronen wird mit **21** angegeben, also ein Netzwerk mit **21 mathematischen Neuronen** im Vergleich zu den Neuronen bzw. **Nervenzellen** des Menschen, von denen unser Gehirn mehr als 100 Milliarden hat!

Diese Neuronen und damit den Aufbau eines Netzwerkes können Sie sich als **Knotenpunkte** wie in der Grafik rechts vorstellen (ein in Photoshop KI-generiertes Bild).

Die erste Ebene (oben) beinhaltet alle genutzten **Parameter**, im Beispiel **237**.

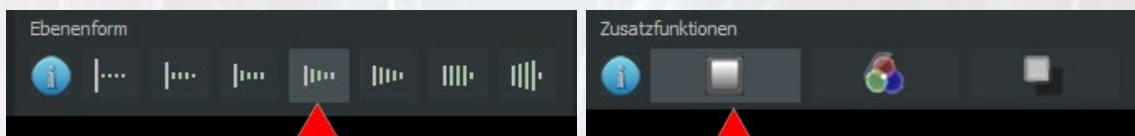


Ist wie im Trainingsbeispiel die standardmäßige **Größe der Bildblöcke von 2x2 in RGB** (3 Farben) beibehalten worden, beträgt der Wert **2 x 2 x 3 = 12**.

In diesem Fall würden in der ersten Zeile **12 Werte** stehen. Die **Gesamtheit aller Parameter-Einstellungen beträgt 237**, das sind die **Verbindungen** (Verbindungslinien in der Grafik) **zwischen den Neuronen**.

Im Beispiel würden zu **21** (blauen) **Knotenpunkten 237 Linien** gehören.

Ist beispielsweise ein Pixel oben rechts im Bild **grün**, sollen über die Verbindungen andere Neuronen über eine Gewichtung angestoßen werden. Dadurch werden die Informationen pro Ebene immer weiter verdichtet, bis am Ende **ein RGB-Pixel, also 3 Knotenpunkte**, als Ergebnis steht, das exakt dem umgerechneten „neuen“ Pixel entspricht.



**Ebenenform:** Die Form gibt Auskunft darüber, wie schnell ein Netzwerk vom Ausgangspunkt bis zum Ende **verdichtet** wird. Die Grafik oben rechts ähnelt einem **Trichter**, der sich immer weiter verengt bzw. schmaler wird. Neben anderen wählbaren Ebenenformen ist diese **Trichterform** standardmäßig in **AI-Filter** eingestellt.

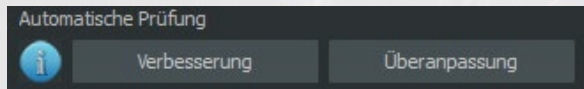
Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den oben beschriebenen Verlauf vom Beginn bis zum Ergebnis mit 3 Knotenpunkten an.

**Zusatzfunktionen:** Die darunter aufgeführte Information **Verläufe: Aktiv** bestätigt die Voreinstellung der **aktiven Verlaufsfunktion** (Grafik rechts).

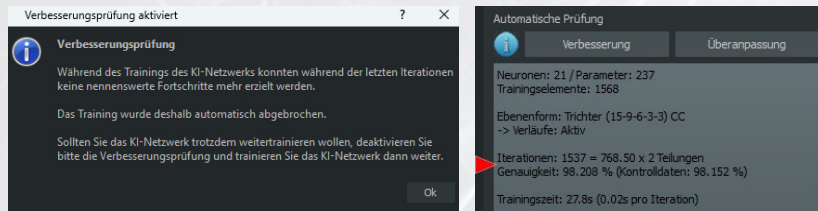


## Automatische Überprüfung

Die Filter können nicht „übertrainiert“ werden.



Es gibt 2 automatische Prüfungen: **Verbesserung und Überanpassung.**



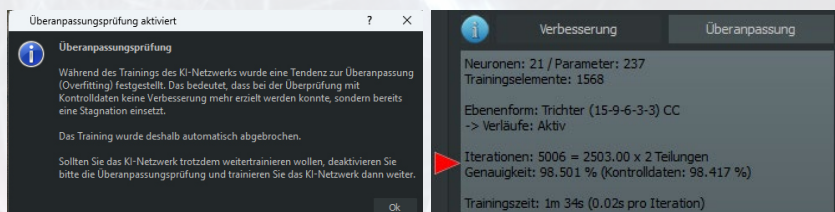
Diese Sicherungsvorrichtung „schaut“ bei jeder Iteration, ob die Verbesserung noch groß genug ist und sich „lohnt“.

Im Beispiel sind nach den 610 Iterationen noch einmal 500 Iterationen berechnet worden. Bei erneuter Wahl von 500 Iterationen und Start des Trainings wird der Hinweis eingeblendet, dass **während der letzten Iterationen keine nennenswerten Fortschritte mehr erzielbar sind und das Training daher abgebrochen wurde.**

Im Infofenster lässt sich das genau nachverfolgen: Die Anzahl der Iterationen betrug bei Abbruch **1.537**, die Genauigkeit ist von **97,4%** bei 610 Iterationen auf **98,2%** gestiegen, was ein sehr guter Wert ist.

Das muss nicht in jedem Fall bedeuten, dass bei **deaktivierter Funktion** mit Klick in die Schaltfläche das Ergebnis nicht noch etwas besser werden **kann**, auch wenn es sich nicht aus Programmsicht „lohnt“. Überzeugt Sie das Ergebnis nicht vollständig, probieren Sie einen oder weitere Trainingsdurchläufe mit deaktivierter Funktion, bis eine **Überanpassung** angezeigt wird.

## Überanpassung



Diese Sicherungsvorrichtung schlägt vor allem dann an, **wenn die Trainingsrate zu klein und zu wenig Trainingselemente für die zu lösende Aufgabenstellung genutzt werden** (siehe nächste Seite).

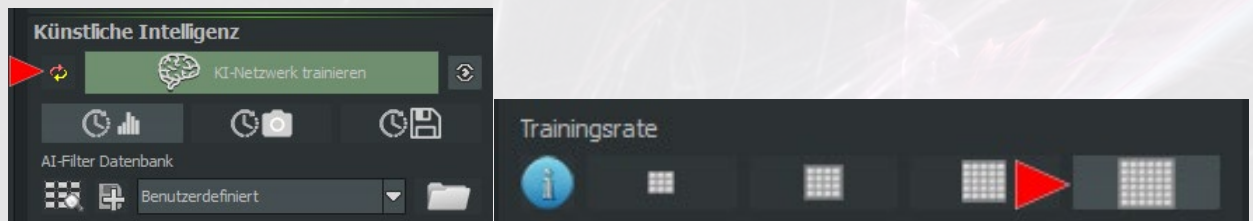
Tatsächlich ist das Ergebnis im Beispiel nach Wahl von 1000 Iterationen und mehrmaligem Anstoßen des Trainings noch einmal besser geworden und die Genauigkeit auf **98,5%** gestiegen bei **5.006 Iterationen**.

Wenn das Ergebnis jetzt schlechter **würde**, springt die Schaltfläche **Überanpassung** (Overfitting) an mit dem Hinweis: **Jede weitere Trainingseinheit verbessert das Ergebnis nicht mehr**. Falls Sie doch weitere Iterationen anstoßen, wird das Training automatisch abgebrochen.



## Speichern des Filters in der Datenbank mit hoher Trainingsrate

Ziel des Trainings ist natürlich das **Speichern in der Datenbank**, um den Filter später in diesem oder anderen Programmen für viele Bildmotive zu nutzen.



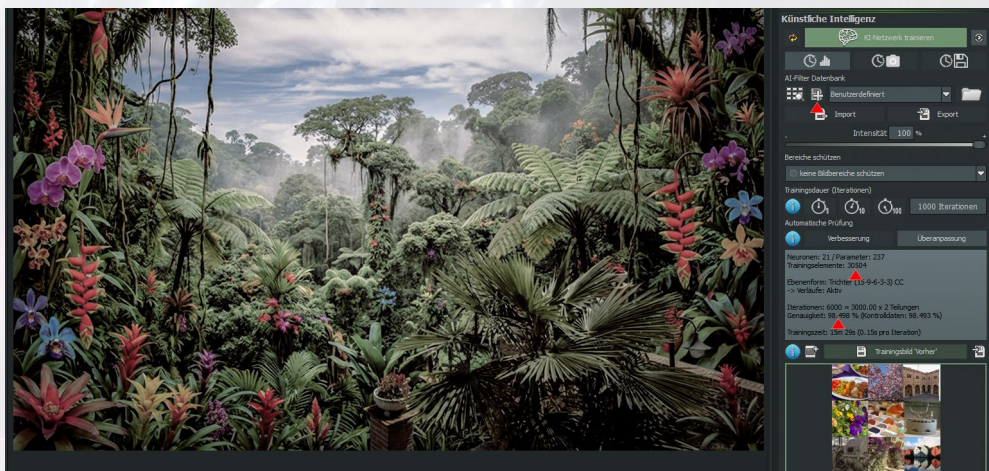
Der fertige, sehr gute Filter, wird **nicht 100%ig funktionieren**, weil die **Trainingsrate** nur auf der **standardmäßig eingestellten 2. Stufe**, die nicht für einen fertigen Filter geeignet ist, steht und nicht genau genug ist.

Da diese Stufe sehr schnell ein gutes Ergebnis zeigt, ist sie sehr gut zum „Ausprobieren, ob alles klappt“, geeignet, wie das Trainingsbeispiel zeigt.

Voraussetzung für das Einstellen einer höheren Trainingsrate ist das vorherige **Zurücksetzen des Netzwerkes** mit Klick auf die bunten umlaufenden Pfeile (Grafik links), da in einem „laufenden Prozess“ keine Änderungen von Parametern möglich sind, wie auch der Parameterbereich, der sofort nach Anstoß eines Trainings ausgeblendet wird, zeigt.

**Für fertige Filter, die gespeichert werden sollen, wählen Sie die Stufen drei oder vier.** Im Beispiel (Grafik rechts) ist die 4. Stufe gewählt worden, die mit **30.000 Trainingselementen** anstelle der **2.000** bei der 2. Stufe rechnet. Damit werden gesamt  $30.000 \times 237$  Parameter, also **7.110.000 Kombinationen** trainiert, eine Zahl, die bei komplexeren Aufgaben noch viel größer wird.

### Filter final trainieren und speichern



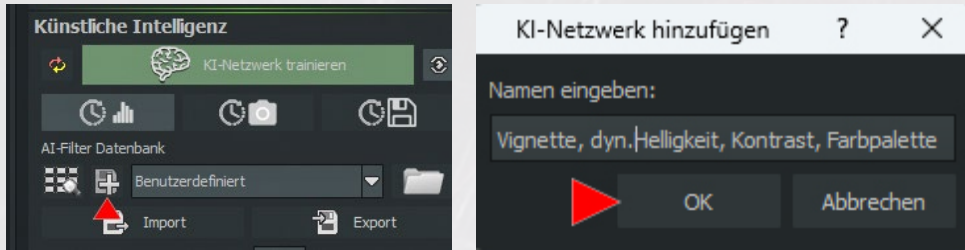
Nach **6.000 Iterationen** ist der Filter sehr gut, was durch den visuellen Eindruck und die Zahlen im Info-Fenster bestätigt wird:

**30.504 Trainingselemente** gegenüber **1.568** vorher in Verbindung mit **6.000 Iterationen** haben diese Qualität und Genauigkeit von **98.498%** ermöglicht.

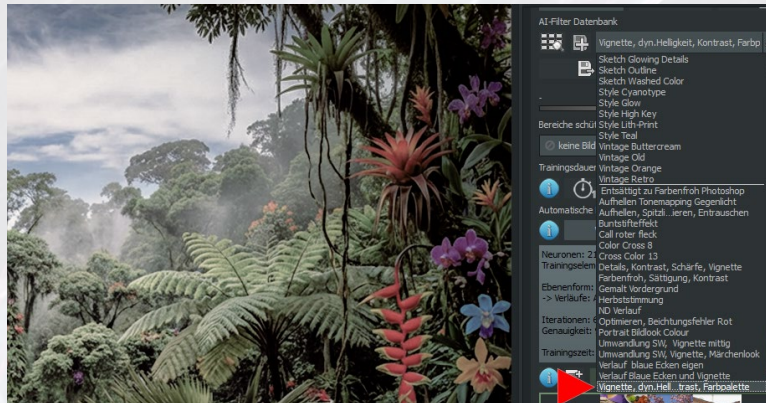
Die „letzten“ 3.000 Iterationen haben die Genauigkeit nur noch um, 0,1% angehoben, nach 3.000 Trainingseinheiten war das Ergebnis also vergleichbar gut.



## KI-Netzwerk hinzufügen

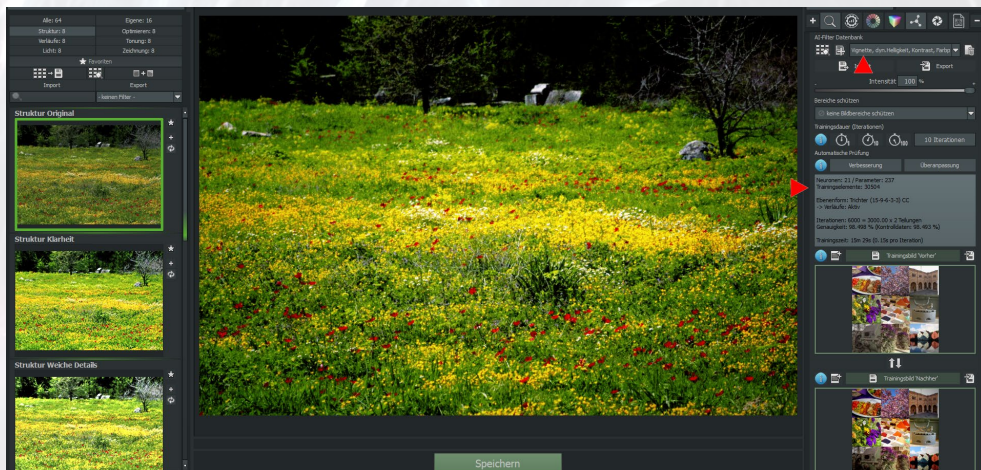


Mit Klick auf die Schaltfläche mit dem **Pluszeichen** in der **AI-Filter Datenbank** (Grafik links) vergeben Sie im dann geöffneten Fenster einen „sprechenden“ Namen. Mit Klick auf **OK** ...



... wird der neue Filter in der Datenbank an unterster Stelle „abgelegt“ und ist sofort in allen Programmen, die das Modul **KI-Filter Bereich** anbieten, nach Programmstart oder bei aktiven Programmen nach Neustart verfügbar.

## Wahl des Filters mit allen Parametern und „Vorher-Nachher-Bild“

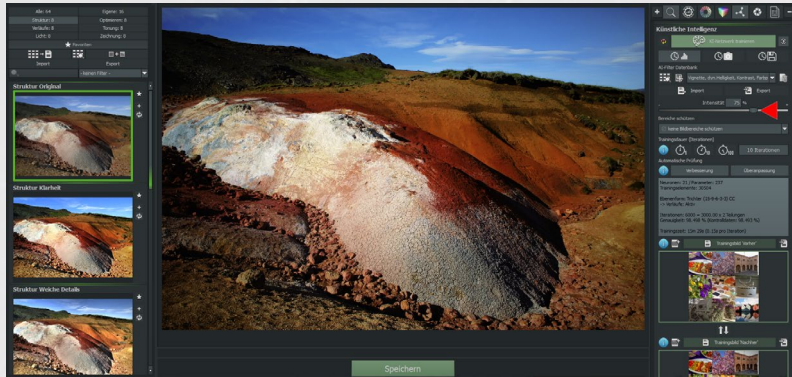


Rufen Sie diesen Filter zu irgendeinem Zeitpunkt mit demselben oder einem anderen Bildmotiv in **AI-Filter** oder einem anderen Programm auf, wirkt er sofort in Verbindung mit dem gewählten Preset, im Beispiel **Struktur Original ohne Effekte**.

Der Vorteil von **AI-Filter** besteht darin, dass bei jedem gewählten Filter das Info-Fenster und die „Vorher-Nachher-Bilder“ eingeblendet werden, was z. B. bei den „mitgelieferten“ Filtern wertvolle Informationen bei der Wahl der passenden Parameter bei komplexeren Filtern liefern kann.



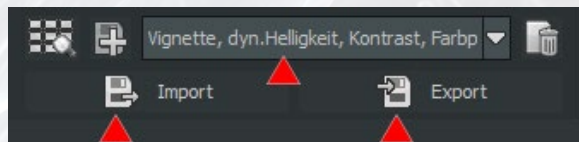
## Intensität



Es ist normal, dass ein trainierter Filter nicht gleich gut bei allen Bildmotiven wirkt. Verstärken oder verändern können Sie die Wirkung durch Wahl alternativer Presets.

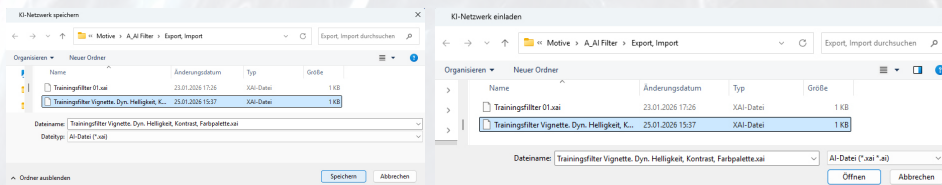
Wollen Sie die Wirkung **abschwächen**, ziehen Sie den **Intensitätsregler** so weit nach links, im Beispiel auf **75%**, bis die Wirkung Ihren Vorstellungen entspricht.

## Exportieren, Importieren eines trainierten KI-Netzwerkes



Jedes aktuell gewählte KI-Netzwerk kann als Datei in einem Ordner Ihrer Wahl gespeichert (exportiert) und bei Bedarf wieder importiert werden.

Mit Klick auf die Schaltfläche **Export ...**

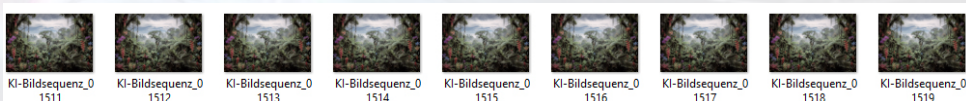


... speichern Sie den gewünschten Filter und können ihn zu jedem Zeitpunkt mit Klick auf **Import** wieder einladen.

## Anzeige- und Speicheroptionen



- Die **standardmäßig aktivierte Schaltfläche** (links) zeigt, wie gesehen, die aktuellen Trainingsdaten im Info-Fenster an.
- Ist die **mittlere Schaltfläche** aktiv, wird das Info-Fenster ausgeblendet, der Trainingsfortschritt kann nur im Bildbereich verfolgt werden.



- ist die **dritte Schaltfläche** aktiv (rechts), wird das gesamte Training automatisch in Form einer **Bildsequenz** für den Trainingsdurchlauf gespeichert.



## Workflow in Stichworten

Der gezeigte Workflow ist mit wenigen Variationen immer gleich:

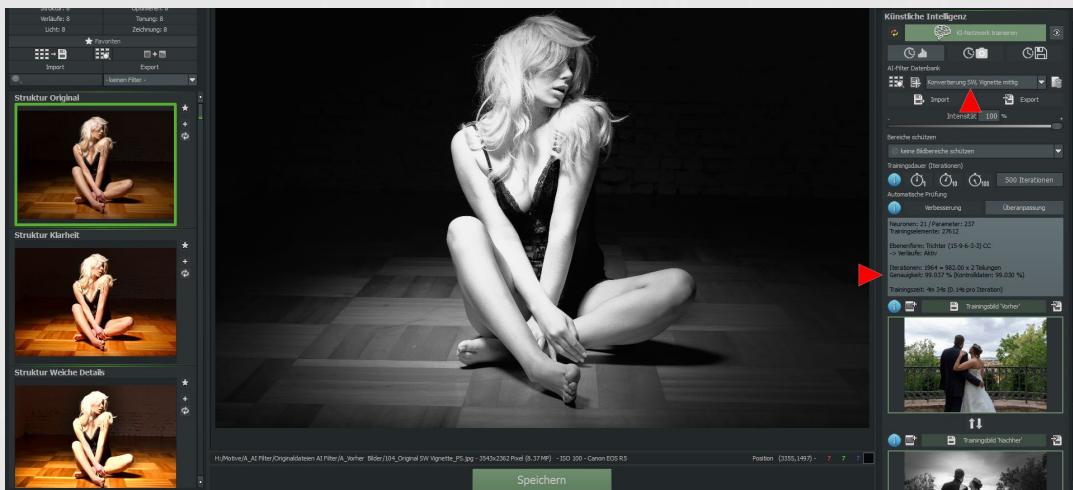
- **Wahl des Trainingsbildes „Vorher“.**
- **Erstellen des Trainingsbildes „Nachher“.**
- **Übertragen** oder **Einladen** der beiden Trainingsbilder.
- **Übernahme der Standard-Voreinstellungen** oder Wahl **alternativer Parameter** in Abhängigkeit der eingesetzten Effekte beim „Nachher-Bild“. Das ist die wichtigste Entscheidung zum Gelingen eines sehr guten Filters.
- **Wahl der Trainingsdauer - Anzahl der Iterationen.**
- **Wahl der Teilungsstufe**, das kann immer die **höchste Stufe** sein.
- **Start des Trainings** mit Klick auf **KI-Netzwerk trainieren**.
- Überprüfen der „Zwischenergebnisse“ und Wiederholen des Trainings, bis das Ergebnis überzeugt.  
Sollte das Ergebnis nicht wie gewünscht ausfallen, muss das Netzwerk zurückgesetzt, passendere Parameter gewählt und das Training neu begonnen werden.
- **Training des finalen Filters:** Zurücksetzen des Netzwerkes mit Klick auf die bunten umlaufenden Pfeile, Wahl der **3. oder 4. Stufe bei der Trainingsrate** und **erneutes Anstoßen des Trainings** bis zum gewünschten Ergebnis.  
**Anmerkung:** Bei komplexeren Netzwerken stellt ein **Schnell-Export** und **Schnell-Import** aller gewählten Einstellungen sicher, dass Sie den Filter mit denselben Parametern trainieren (siehe nächstes Kapitel).
- **Speichern des Filters in der Datenbank.**

## Filter-Beispiel 2 mit Standard-Voreinstellungen in Stichworten



Dieses Bildmotiv, das Sie wie viele der nachfolgenden Bilder im Kapitel **„Nachher-Bild nach bestimmten Kriterien bearbeiten“** gesehen haben, ist in Photoshop in ein **Schwarzweiß** bzw. in ein Graustufenbild umgewandelt worden. Eine **Vignette** dunkelt das Bild nach außen ab.





Nach Einladen der beiden Trainingsbilder ist ein Referenzbild importiert worden, das während des Trainingsfortschrittes zeigt, wie der trainierte Filter bei anderen Bildmotiven funktioniert.

Nachdem der Filter mit der „schnellen“ Trainingsrate der 2. Stufe überzeugt hat, ist das Ergebnis mit der **4. Stufe**, 30.000 Trainingselementen und einer **Genauigkeit von 99,037% sehr gut** und in der Datenbank gespeichert worden.

### Bildbeispiel 3 mit demselben Workflow



Dieses Bildmotiv wurde im **RAW-Modul** im Bereich **Künstliche Intelligenz** mit dem Regler **Winterfarben** in eine Winterlandschaft verwandelt. Bei einer Verwandlung in **Herbstfarben** würde das Training genauso gut funktionieren.



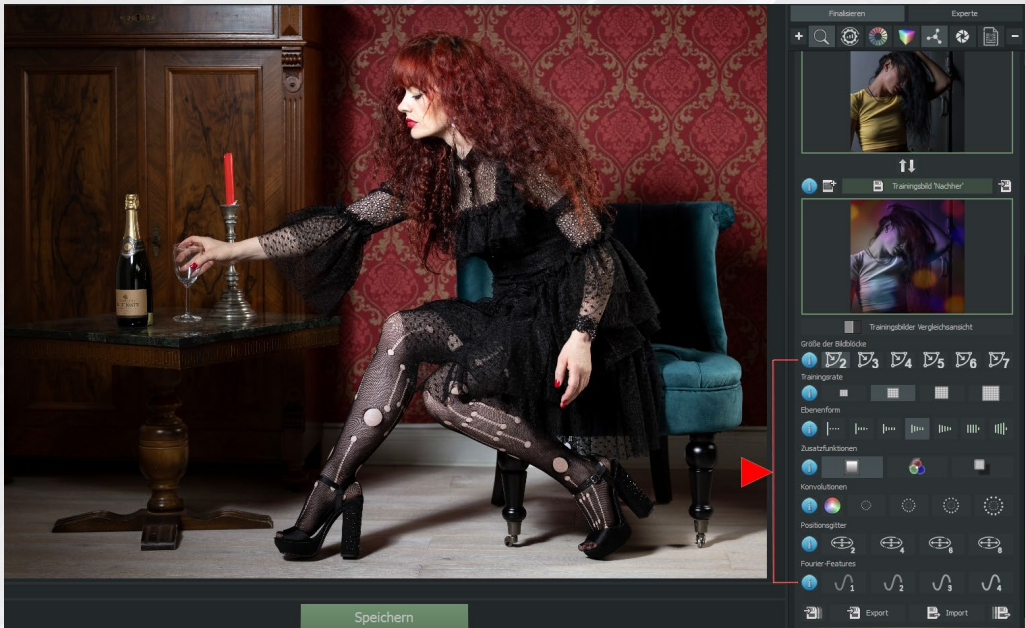
Mit den identischen Parameter-Einstellungen wie in den vorherigen Bildbeispielen wurde dieser überzeugende Filter trainiert und gespeichert. Die Genauigkeit von etwa **97%** ist in diesem Fall völlig ausreichend und konnte nach den ersten 1.000 Iterationen nicht weiter verbessert werden.



## 9. Parameter zum optimalen Vorbereiten des Trainings

Das Training eines KI-Netzwerkes wird mit sehr rechenintensiven Prozessen lokal auf Ihrem Rechner durchgeführt.

Die Herausforderung von **AI-Filter** besteht also u.a. darin, dass die Trainingszeiten nicht beliebig lang werden, sondern aus Kosten- und Motivationsgründen in vertretbarem Rahmen bleiben, um den Spaß und die Experimentierlust am Ausprobieren mit ganz unterschiedlichen „Vorher-Nachher-Bildern“, verschiedenen Parametern und Einstellungen mit vielen und schnellen Erfolgserlebnissen zu belohnen.



**Im unteren Bereich werden die Eigenschaften des Netzwerkes eingestellt.**

**Alles, was unterhalb des Trainingsbildes „Nachher“ steht, wirkt sich auf die Trainingsqualität, bzw. die Qualität des Weges vom „Vorher“ zum „Nachher-Bild“ aus, nicht auf das Ergebnisbild.**

Auf den folgenden Seiten werden die Parameter erklärt, die ganz unterschiedliche Aufgabenstellungen mit verschiedenen Problemlösungen anbieten.

Die Erklärungen und Bildbeispiele können aber nur Anregungen für Ihre Entscheidungen geben.

Es gibt kein „Patentrezept“ für die „richtige“ Wahl eines Parameters mit der „richtigen“ Einstellungs-Stufe bei einem Bild, für das mit unterschiedlichen Effekten ein Bildlook kreiert wurde, der als Trainingsbild „Nachher“ im Vergleich zum Trainingsbild „Vorher“ als Filter trainiert werden soll.

Daher muss die „richtige“ Wahl eines Parameters mit der passenden Einstellung oder die Kombination mehrerer Parameter in Fällen, in denen das Ergebnis nicht auf Anhieb zufriedenstellt, nach Rückstellen des KI-Netzwerkes neu ausprobiert werden.



### 3 Kategorien können die Wahl der Parameter und Einstellungen erleichtern

Die zu trainierenden Filter lassen sich grob in 3 Kategorien einteilen, die schon im letzten Kapitel aufgeführt wurden und die Wahl der passenden Parameter erleichtern können.



**Kategorie 1: „Einfache Filter“** wie Veränderung der **Helligkeit**, des **Kontrastes** und der **Farben**. Dazu kommen einfache **Vignettierungen**. Die Filter in der Liste der gewählten Filter stehen beispielhaft für diese Kategorie.



**Kategorie 2: Komplexere Filter**, die eine spezielle Aufgabe lösen müssen wie **Entrauschen**, **Schärfen**, **Microdetails erzeugen**, **chromatische Abberationen entfernen**.

Die Effekte in der Liste der gewählten Filter stehen beispielhaft dafür.

**Die Komplexität bezieht sich nicht auf einzelne Effekte oder deren Anzahl für einen Bildlook, sondern auf die Anzahl der verschiedenen Einstellungen im Parameter-Bereich, die für einzelne oder mehrere Effekte notwendig sind.**

**Beispiel: 5x5 Blöcke plus Konvolution plus Fourier-Features entspricht einem sehr komplexen neuronalen Netzwerk.**

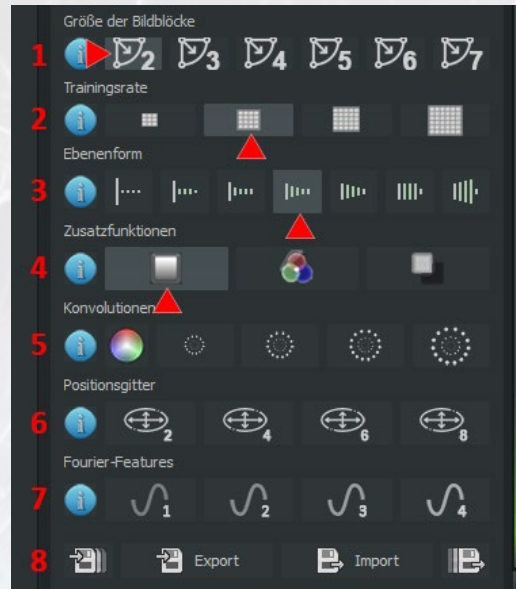


**Kategorie 3: Positionsfilter**, die **positionsabhängige Effekte** wie **Verläufe** oder **Bokehs mit scharfen Kanten** in Filter umwandeln, die auch zu den komplexeren Filtern gezählt werden können.



## Standard-Voreinstellungen: Der schnellste Weg zum Erfolg

Die Übersicht der Parameter ist im letzten Kapitel schon einmal vorgestellt worden. Die Parameter sind hier ohne Erklärungen aufgeführt, weil diese ausführlich bei der Vorstellung der einzelnen Parameter folgen.



1. **Größe der Bildblöcke:** Standard-Einstellung: 2 (2x2).
2. **Trainingsrate:** Standard-Einstellung: 2.
3. **Ebenenform:** Standard-Einstellung: Trichterform (mittlere Position).
4. **Zusatzfunktionen:** Standard-Einstellung: Verläufe.
5. **Konvolutionen:** Standard-Einstellung: Keine.
6. **Positionsgitter:** Standard-Einstellung: Keine.
7. **Fourier-Features:** Standard-Einstellung: Keine.
8. **Schnell-Export-/Schnell-Import und Export-/Import-Funktionen:** Diese Funktionen „merken“ sich die aktuellen Einstellungen.

Die **vier Standardeinstellungen** bieten den großen Vorteil, dass Sie in der Regel **alle Effekte, die z. B. in der Kategorie 1 aufgeführt sind**, (einzeln oder in Kombination) **ohne Änderung trainieren können**, wie die Filter-Beispiele im letzten Kapitel gezeigt haben.

**Ausnahme:** Beim Trainieren des **finalen Filters zum Speichern** sollte das Netzwerk zurückgestellt und eine **hohe Trainingsrate** gewählt werden.

Typische Effekte, die mit den Standard-Einstellungen trainiert werden können:

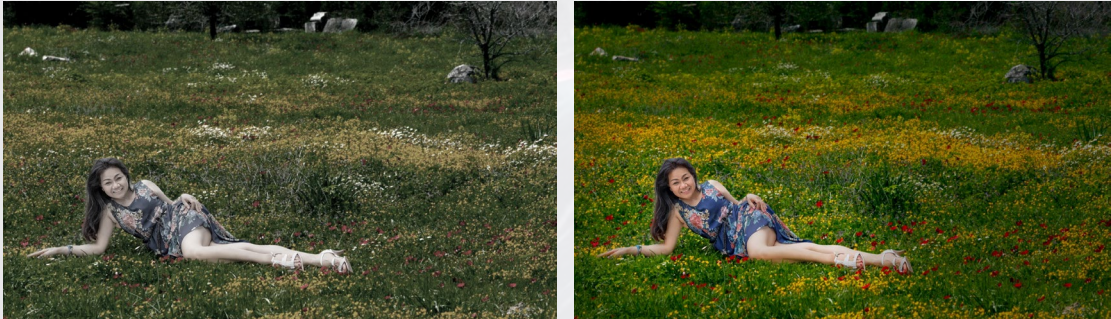
- **Dynamische Helligkeit,**
- **Farbton Sättigung/Belichtung,**
- **Helligkeit Kontrast Gamma,**
- **Negativ,**
- **Farbpalette (RGB, HSV, HSL),**
- **Farbdynamik, Farbleuchtkraft,**
- **Histogramm Ausgleich,**
- **Effekte wie Winterfarben, Herbstfarben.**



## Größe der Bildblöcke



Die Wahl der passenden Bildblöcke richtet sich nach der Aufgabenstellung. Die Größe von **2x2** bis **7x7** Pixel-Bildblöcken, die standardmäßig auf **2x2 Pixel-Bildblöcken** liegt, legen Sie in diesem Bereich fest.



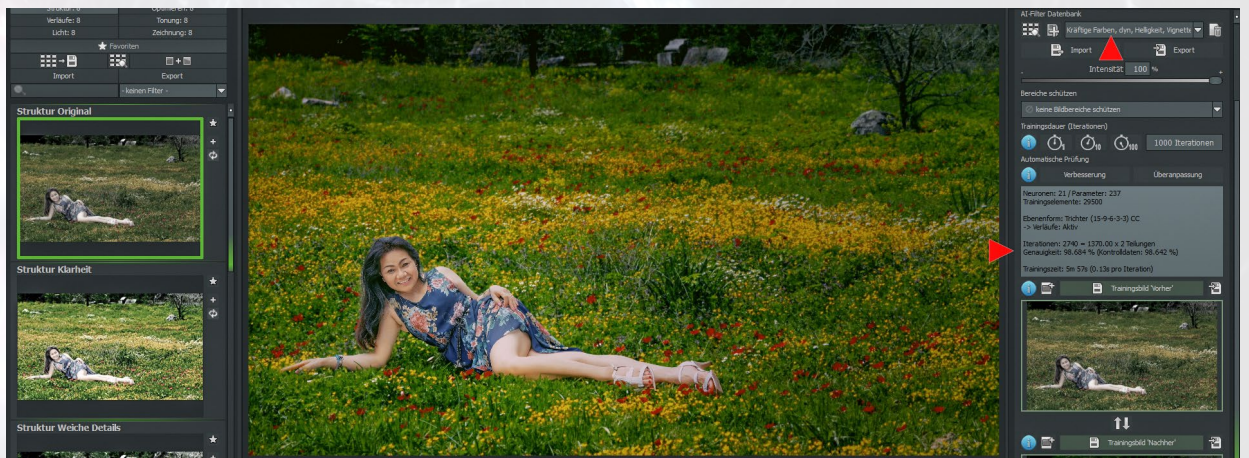
**Kleine Bildblöcke (2x2 Pixel)** können **einfache Strukturen** im Training gut darstellen, für **komplexere Aufgaben** wie das Training von **Entrauschen**, **Mikrodetailverstärkung** oder **Schärfen** ist die Wahl eines größeren Blocks notwendig.

Je komplexer die zu trainierenden Strukturen sind, umso besser werden die Ergebnisse bei der Wahl eines größeren Bildblocks. Nachteil: Die Rechenzeiten verlängern sich erheblich.

In dieser ersten Reihe mit den Bildblöcken muss also die Frage beantwortet werden:

**Müssen komplexe Schärfe-, Entrauschen- oder Detailveränderungen trainiert werden? Wenn nein, also nur Effekte aus der ersten Kategorie den Bildlook prägen wie im Bildbeispiel, dann reichen kleine Bildblöcke wie die Standardeinstellung aus.**

Im Trainingsbild „Nachher“ wurden in Photoshop eine leichte **Vignettierung**, die **Farbsättigung** und **dynamische Helligkeit** wie gewünscht eingestellt.



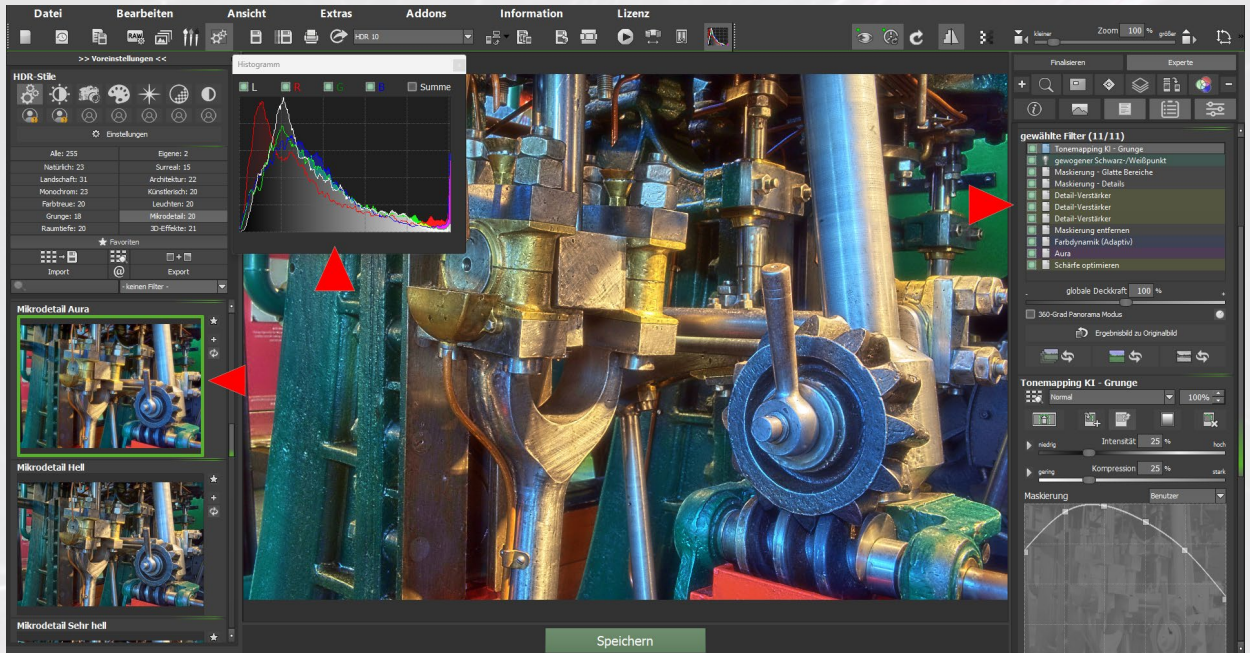
Dieser überzeugende, finale und gespeicherte Filter mit vergleichbaren Änderungen von Effekten aus der **Kategorie 1** ist mit dem **2-er Block**, 2.740 Iterationen und einer Trainingsdauer von etwa 6 Minuten trainiert worden. Die Genauigkeit liegt bei **98,7%**.



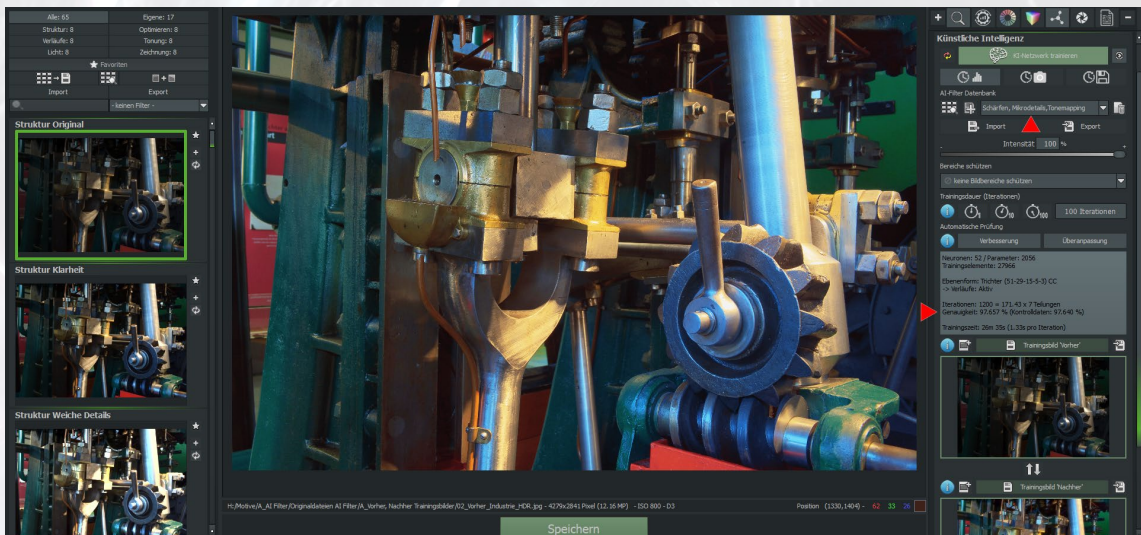
## Größere Bildblöcke bei komplexeren Aufgabenstellungen



Bei Effekten aus der **Kategorie 2**, ...



... wie **Schärfen**, **Entrauschen**, **Details verstärken**, sind Blöcke von mindestens **3x3** oder **4x4** notwendig. Im Beispiel ist die Blockgröße **4x4** gewählt worden.



Der finale, gespeicherte Filter ist in etwa 26 Minuten mit einer Genauigkeit von knapp **98%** trainiert worden.

**Die geänderte Anzahl der Blöcke wird nicht im Infowindow angezeigt**, daher ist sie oben in der Grafik noch einmal eingefügt worden.

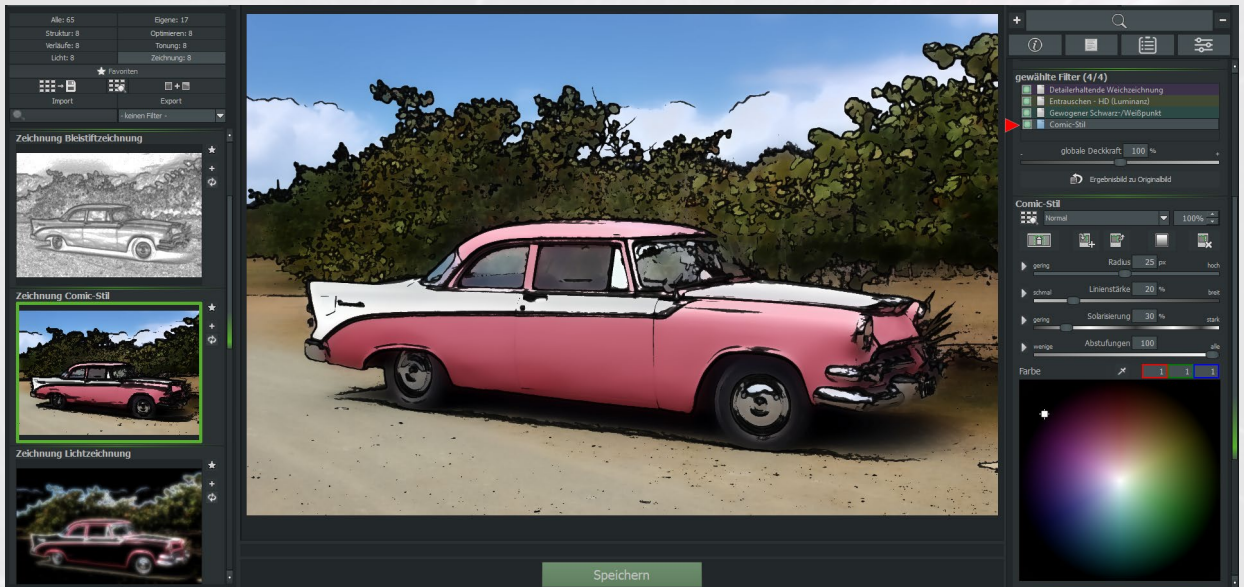
**Anmerkung:** Wenn nicht ausdrücklich bei Abweichungen erwähnt, sind alle Trainings-Beispiele in diesem Kapitel mit der **höchsten Trainingsrate** und **höchsten Teilungsrate** berechnet worden.



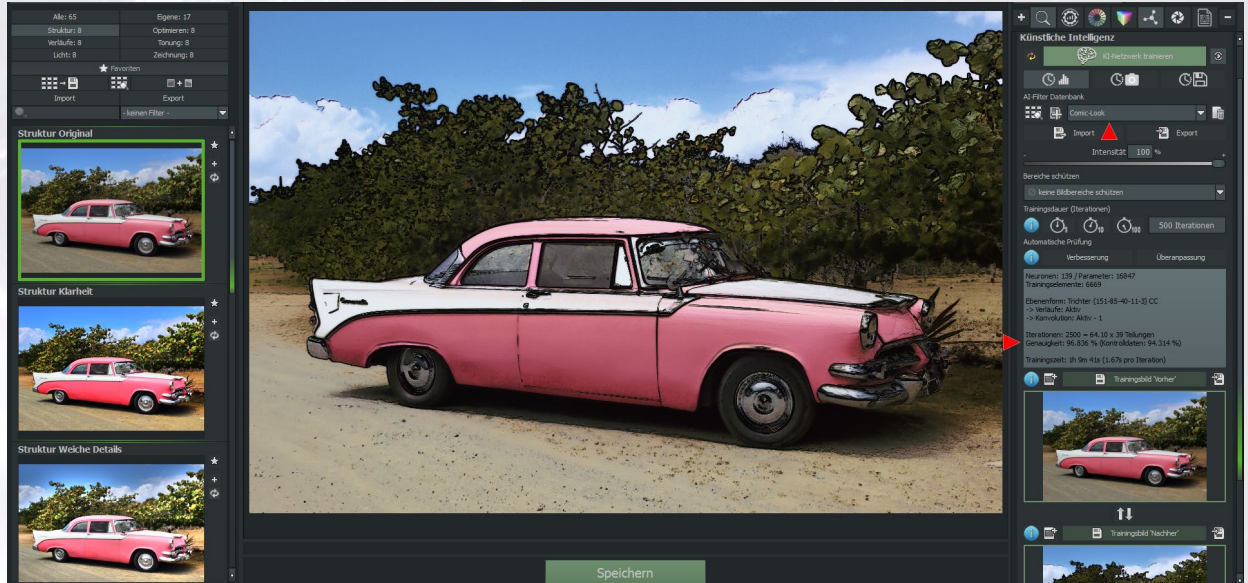
## Große Bildblöcke bei sehr komplexen Aufgabenstellungen



Setzen Sie z. B. Effekte mit **sehr großen Mikrodetailverstärkungen** ein ...



... oder z. B. Effekte mit **Comic-Stil** wie im Beispiel, wo auch mehrere Pixel der Umgebung berücksichtigt werden müssen, um die Konturen zu zeichnen, können noch größere Blöcke wie der Block **6x6**, der hier gewählt wurde, notwendig sein.



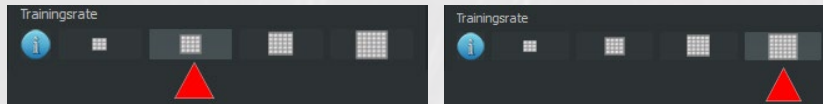
Das Training dieses Filters erzielte nach **2.500 Trainingsdurchläufen** eine Genauigkeit von etwa **97%**.

Die Trainingszeit betrug etwa **1 Stunde, 9 Minuten**, wobei die letzten 500 Iterationen praktisch keine Verbesserungen mehr zeigten.

Die Qualität des Filters überzeugt und ist sehr gut.



## Trainingsrate



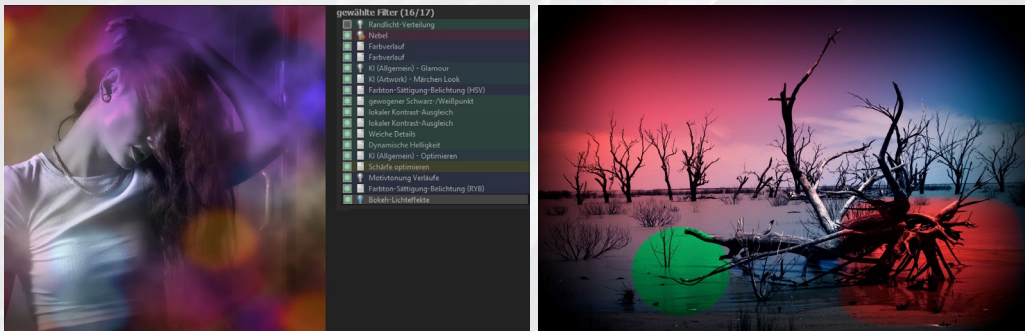
Die **Trainingsrate** steht für die **Genauigkeit des Trainings**.

Bei den Trainingsraten geht es also nicht um eine konkrete Aufgabenstellung, sondern um Ihre Entscheidung, **wie genau das Netzwerk trainiert werden soll**.

Wollen Sie nur schauen, ob das Training grundsätzlich klappt, kann die Trainingsrate auf der **zweiten Stufe** bleiben.

Möchten Sie einen fertigen Filter bauen, der dauerhaft angewandt werden soll, müssen Sie entscheiden, wieviel Rechenzeit für Sie akzeptabel ist.

Die **ersten beiden Trainingsraten sind sehr schnell** in der Berechnung, aber deutlich ungenauer.



**Bildbeispiele: „Weiche“ Verläufe mit weichen Übergängen und „scharfe“ Verläufe und Bokeh mit scharfen Kanten.** Die Grafik rechts dient zur Demonstration und könnte bei Bedarf auch für einen Bildlook genutzt werden.

**Stufe 1:** In der 1. Stufe wird mit etwa **500 Trainingselementen** gerechnet.

**Stufe 2:** Ist diese Stufe eingestellt, nimmt **AI-Filter** nur **2.000 Beispielblöcke** der Größe **2x2** zufällig aus dem Bild heraus, was nicht sehr viel ist und eine sehr grobe Berechnung bedeutet.

**Stufe 3:** Die 3. Stufe nimmt schon **8.000 Elemente**.

**Stufe 4:** Die letzte 4. Stufe (Grafik oben rechts) rechnet mit **30.000 Elementen**.

Wenn so unterschiedliche Anforderungen an den Filter gestellt werden wie in den Beispielen mit großflächigeren **weichen Verläufen**, viereckigen „**halbscharfen**“, kleinen, **sehr scharfen Farbverläufen**, **Bokeh mit weichen und schärferen Übergängen**, zusätzlich **verschiedene Kontrast- und Detail-Veränderungen** den Bildlook prägen, sollte die **dritte, besser noch die vierte Stufe** gewählt werden.

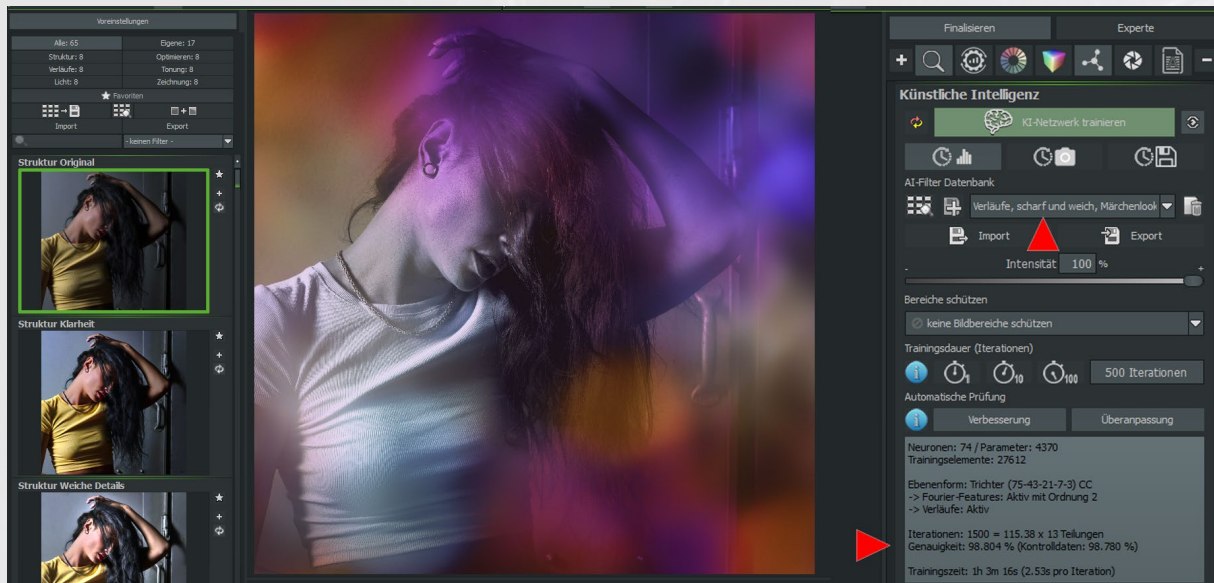
Je **größer und komplexer das neuronale Netzwerk ist**, umso **qualitativ besser** wird der gewünschte trainierte Filter bei der höchsten Stufe auf Kosten der Rechenzeit, die dann auch Stunden betragen kann.

**Empfehlung:** Wählen Sie für das „Probetraining“ die **2. oder 3. Stufe**, die einen sehr guten Kompromiss zwischen guter Genauigkeit, einem guten Ergebnis und kurzer Trainingszeit, in der Regel Sekunden oder wenige Minuten, bieten.

**Die 4. Stufe ist maximal genau und empfehlenswert für das finale Filter-Training, aber auch sehr rechenintensiv mit langer Trainingsdauer.**

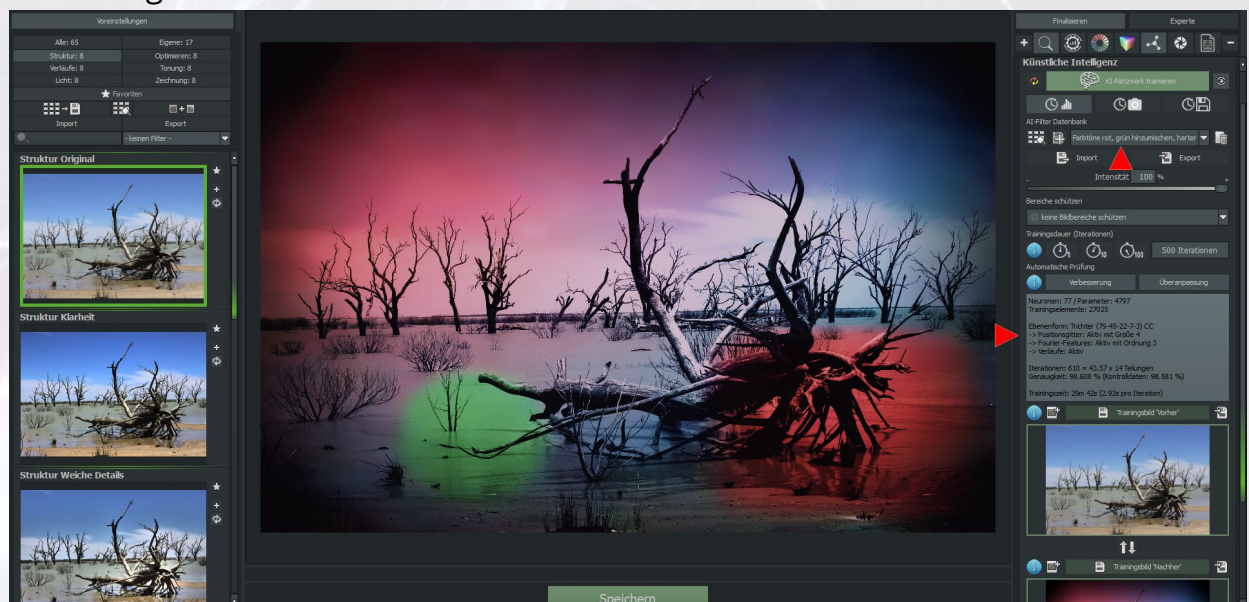


## Trainierte Filter der Beispielbilder



Der finale Filter dieses „Märchenlooks“ mit zusätzlichem Nebелеffekt hat nach einer Trainingszeit von einer guten Stunde bei 1.500 Trainingseinheiten eine **Genauigkeit von fast 99%** erreicht.

Das Ergebnis lässt keine Wünsche offen, weil alle genannten Herausforderungen mit allen Farbnuancen und unterschiedlichen Verlaufsformen sehr genau und aufwändig trainiert wurden.

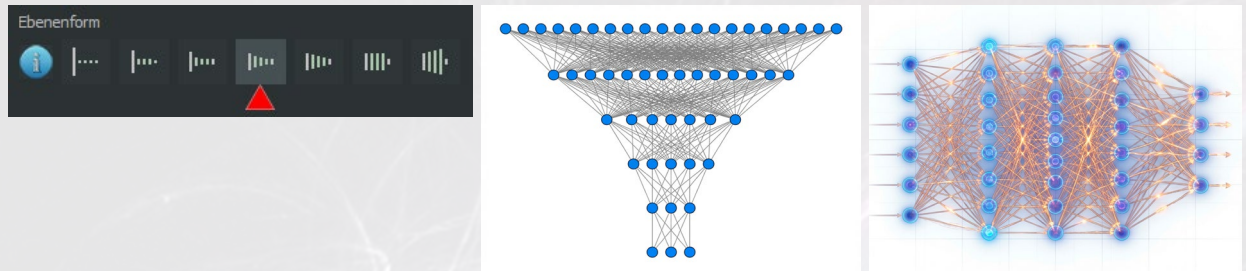


Der 2. finale Filter von dem „Demo-Bild“ stellt genauso zufrieden. Das Trainingsergebnis wurde nach knapp 30 Minuten mit 610 Iterationen und einer **Genauigkeit von 98,6%** erzielt.

Im Info-Fenster sehen Sie weitere Informationen zum gewählten **Positionsgitter** und den **Fourier-Features**. Diese Funktionen werden auf den entsprechenden Seiten mit demselben Bildbeispiel erklärt.



## Ebenenformen



Ein KI-Netzwerk besteht aus unterschiedlichen **Ebenen**, die untereinander mit Gewichtsparametern verbunden sind. Dabei wird jedes Neuron einer Ebene mit jedem Neuron der folgenden Ebene verbunden, wodurch **schrittweise ein Deep-Learning Effekt entsteht**.

Trainieren können Sie **in einem Filter** fast alles, z. B. Helligkeits- oder Farbunterschiede, Farbveränderungen. Vignettierung, Verläufe oder Farbverläufe, Detailverstärkung, Tonemapping, Kontrastunterschiede oder Kontrastausgleich, Maskierungen.

Die Ebenenform „sagt“, wie **komplex** der Unterschied zwischen dem Vorher- und Nachher-Bild ist und **wie stark das neuronale Netzwerk die Daten komprimieren soll bzw. wie klein das Netzwerk gemacht werden soll**.

Je weiter die Einstellungen nach **links** gewählt werden, desto **verdichtender** bzw. schneller werden Daten zu einer Information komprimiert.

Je weiter die Einstellung nach **rechts** gewählt wird, desto kleinere und **detailliertere Varianten werden trainiert mit exakteren Nuancen** beim Ergebnis, aber deutlich längerer Trainingsdauer.

Mit der Auswahl einer Ebenenform bestimmen Sie,

- ob die Anzahl der Neuronen pro Ebene eine **Trichterform**,
- eine gleichmäßige (**lineare**) Form oder
- eine **expandierende** Form bilden soll.

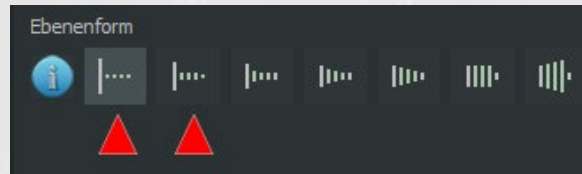
Sind die vorgenommenen Veränderungen im Nachher-Bild eher **großräumig wie Vignettierungen oder Farbveränderungen, Lichtverläufe (Kategorie 1)**, kann die **standardmäßige trichterförmige Voreinstellung beibehalten** oder die „intensiv trichterförmige Ebenenform“ links daneben gewählt werden (Grafiken links und Mitte).

**Je mehr in den einzelnen Bereichen Einstellungen mehr nach rechts gewählt oder dazu geschaltet wurden, desto komplexer und größer wird das neuronale Netzwerk (Grafik rechts) und desto länger dauert das Training.**

**Empfehlung:** Um der hohen Komplexität bei verschiedenen Parametern und großen Bildblöcken entgegenzuwirken, desto weiter sollte beim „Probetraining“ die Ebenenform **nach links** „wandern“, damit Sie schnell sehen, wie gut der gedachte Filter funktioniert.

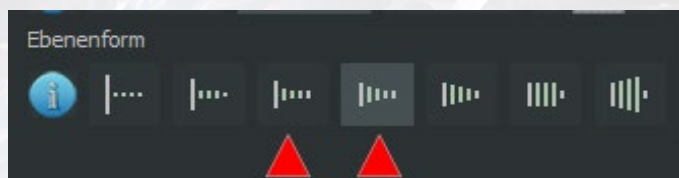


## Ebenenformen

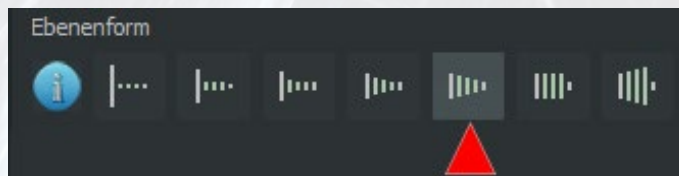


**L-Formen:** Die beiden Ebenenformen **links von der Standardeinstellung** („L+“ und „L“) eignen sich besonders gut für **große Bildblöcke** als Eingangsdaten, um Daten sehr schnell zu verdichten und damit großräumige Strukturen zu erlernen.

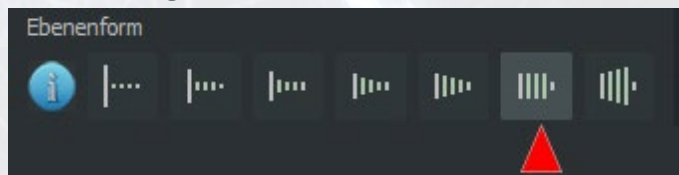
Beispiel: Bei einem **sehr großen Bildblock mit 7x7 Pixeln** können Sie eine sehr komprimierte Ebenenform des Netzwerkes eingeben, um trotz des großen Bildblocks, bei dem das Training lange dauert, schnell ein Ergebnis zu bekommen. Daher eignen sich diese beiden Ebenenformen sehr gut für das „Probetraining“. „L+“ ist ein **sehr starkes „L“**, aber **noch flacher**.



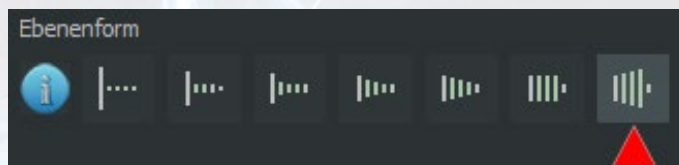
**Trichterformen** wie die standardmäßige Voreinstellung eignen sich für **einfache KI-Netzwerke**, in denen Helligkeits- Farb- oder Kontrastveränderungen trainiert werden sollen.



Bei der **dreieckigen Ebenenform** werden die aufeinander folgenden Ebenen gleichmäßig verdichtet und verkleinert. Die wesentlichen Informationen für das Training werden „Stück für Stück“ komprimiert. Diese Ebenenform eignet sich gut für ähnliche Aufgabenstellungen wie die Trichterform.



Die **lineare Form** eignet sich gut für das Erlernen von komplexeren Strukturen wie **Entrauschen** und **Schärfung**.

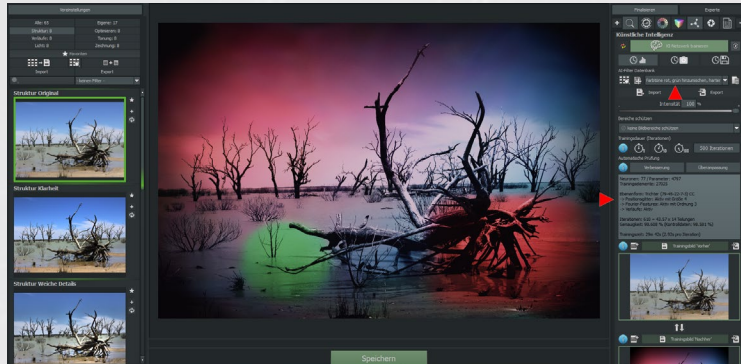


**Expandierende Formen** eignen sich gut für das Erlernen von **sehr komplexen** Aufgaben wie z. B. das **Erzeugen zusätzlicher Mikrodetaile**.

Für das Training des **finalen Filters** sollten, wie beschrieben, eine der beiden letzten Optionen **rechts von der Standardeinstellung** gewählt werden.



## Trainingszeiten im Vergleich bei 3 Ebenenformen

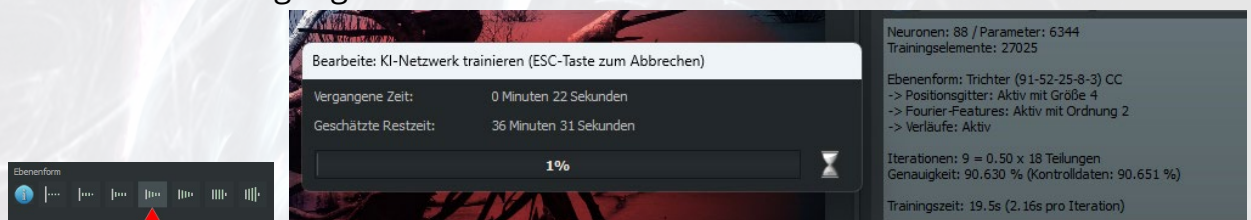


Das Training dieses finalen Filters eines komplexen Netzwerkes wurde nach 610 Iterationen automatisch durch die „Verbesserungs-Prüfung“ abgebrochen. Zur Vorbereitung des Filters wurden in diesem Beispiel folgende, von den Standard-Einstellungen abweichende, Parameter gewählt:

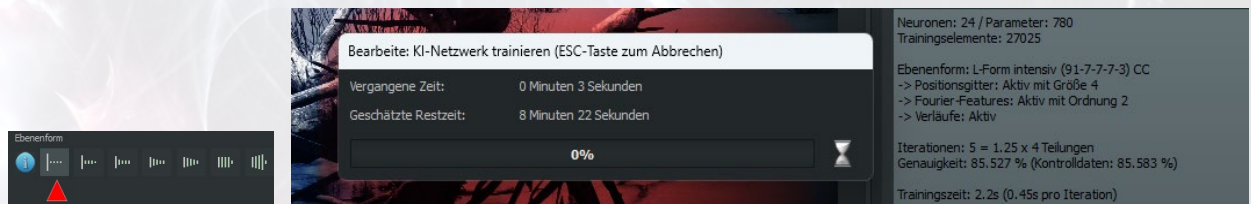
- **Größe der Bildblöcke: 4.**
- **Positionsgitter: Aktiv mit der Größe 4.**
- **Fourier-Features: Aktiv mit der Ordnung 3.**

Das Training wurde mit der höchsten Trainings- und Teilungsrate durchgeführt.

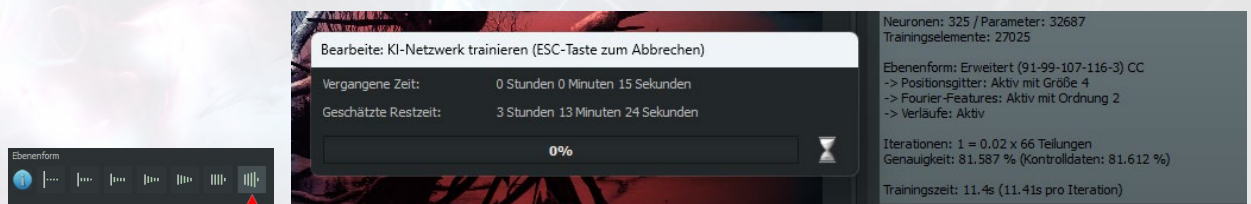
In den folgenden 3 Grafiken sehen Sie die vorausberechnete Trainingsdauer (das Training wurde danach jeweils abgebrochen) mit denselben Parameter-Einstellungen, aber **unterschiedlicher Wahl der Ebenenformen**, die sehr anschaulich verdeutlichen, wie unterschiedlich die Trainingszeiten unter sonst identischen Bedingungen sein können.



**Trichterform** (Standard-Einstellung): Die Trainingszeit wird mit etwa **37 Minuten** vorausberechnet.



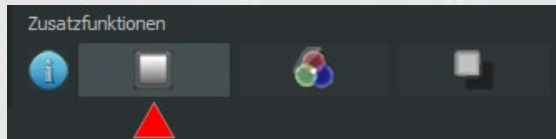
**L-Form („L+“)**: Die Trainingszeit wird mit **knapp 9 Minuten** vorausberechnet.



**Erweiterte Ebenenform**: Die Trainingszeit wird mit **über 3 Stunden** vorausberechnet.



## Zusatzfunktionen



Bei den **Zusatzfunktionen** sind die **Verläufe** voreingestellt.



Diese **Standard-Einstellung** deckt damit alle Fälle im „Nachher-Bild“ ab, bei denen z. B. Verlaufsänderungen in der **Farbe und Helligkeit** wie in diesem Beispiel, ...



... nur in der **Farbe** ...



... oder **nur in der Helligkeit** vorgenommen wurden.

Wenn es in einem Bild **keine Verläufe** gibt, kann diese Option abgeschaltet werden.



## Erweiterung der Farben, zusätzliche Farberzeugung



Diese wichtige Funktion (Data Augmentation) ist sehr hilfreich bei Bildern, die **wenig verschiedene Farben** haben oder bei denen eine Farbe wie das **Blau** im Himmel völlig fehlt.

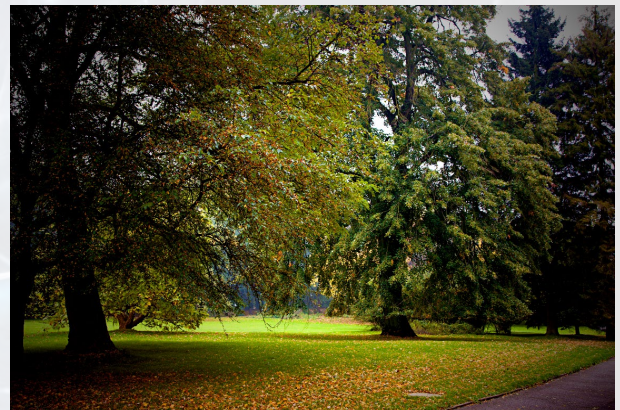


Vergleichen Sie Ihr „Vorher-Bild“ mit dem veränderten „Nachher-Bild“ und können die Frage, ob da **alle Farben bereits enthalten sind, positiv beantworten**, kann diese Funktion deaktiviert bleiben.

Da das neuronale Netzwerk nur Elemente trainieren kann, die es im „Vorher-Bild“ erkennt, aktivieren Sie in solchen Fällen diese Funktion, weil sonst bei allen Bildmotiven, auf die Sie später diesen Filter anwenden, das **Blau fehlt oder verfälscht wird**, was in Ausnahmefällen auch gewollt sein kann.

Mit Aktivierung dieser Funktion werden aus dem „Vorher- und „Nachher-Bild“ **verschiedene Farbvarianten** des Bildes bzw. **Permutationen der Farbkanäle intern** (nicht sichtbar) erzeugt und dann dem Training hinzugegeben. Dadurch wird das KI-Netzwerk deutlich **stabiler in der Farbdarstellung und berücksichtigt auch die Farben, die im „Vorher-Bild“ fehlen**.

### Bildbeispiel



Der zu trainierende Filter soll die Aufgabe lösen, ein Bildmotiv mit einer Vignette zu versehen, die dynamische Helligkeit und den Kontrast leicht anzuheben und über den Effekt „Farbpalette/Sättigung“ die Farben gezielt zu verstärken. **Die Farben Blau und Rot fehlen weitestgehend.**



## Filter ohne Zusatzfarben



Mit der **deaktivierten Zusatzfunktion** ist das Filter-Ergebnis weit von dem Ziel entfernt, wie die Miniatur des eingeladenen Referenzbildes zeigt. Das Blau ist nicht übernommen, sondern nur unnatürlich abgedunkelt, die anderen Farben in einen grünlich-gelblichen Look umgewandelt worden.

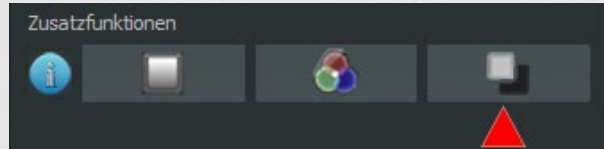
## Filter mit aktivierten Zusatzfarben



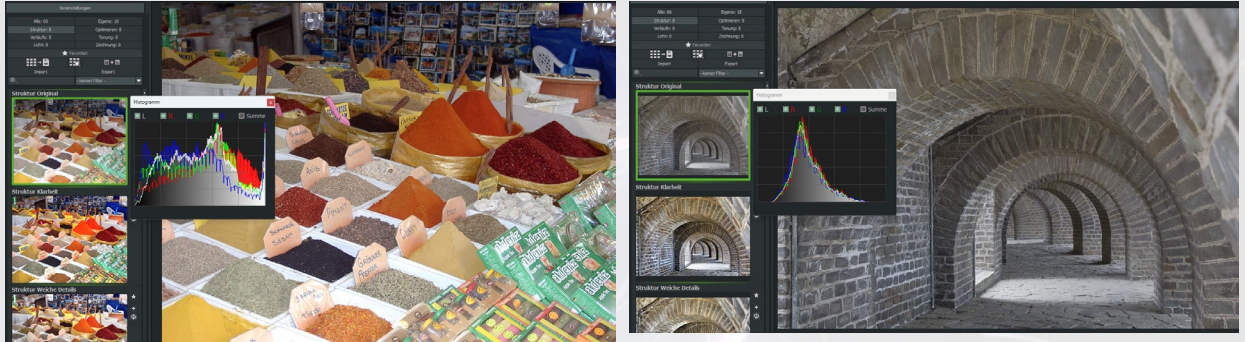
Ganz anders mit der **aktivierten Funktion**: Das Himmelsblau wird nur da abgedunkelt, wo die Vignette wirkt, alle anderen Farben wirken wie gewünscht.



## Erweiterung des Kontrastes



Sind **dunkle** und **helle** Bereiche im Bild ...



... wie im Beispielbild links, bei dem auch das eingeblendete Histogramm mit den „Anschlägen“ bei Schwarz (links) und Weiß (rechts) bestätigt, dass der Kontrast ausreichend gut ist, kann diese Funktion deaktiviert bleiben.

Sind die Bilder eher „flau“ oder **kontrastarm mit geringen Helligkeitsunterschieden** wie in der Grafik rechts, wo das Histogramm im hellen Bereich eine kleine, im dunklen Bereich eine große Lücke bis zum „Anschlag“ lässt, sollte sie aktiviert werden, entweder **solo** oder zusätzlich mit **einer oder beiden** der anderen Zusatzfunktionen wie in der Grafik oben.

Diese aktive Zusatzfunktion bedeutet **nicht**, dass alle später mit diesem Filter belegten Bilder **kontrastreicher** sind. Diese Zusatzfunktion, wie die anderen auch, bezieht sich auf das „Vorher“- und „Nachher“-Bild.

Wird der zusätzliche Kontrast aktiviert, werden beide Bilder **intern einmal mit zusätzlichem Kontrast verrechnet** und **einmal mit weniger**, damit auch Bereiche im Bild berücksichtigt werden, die mehr oder weniger kontrastreich sind.

Das Einschalten dieser Zusatzfunktion bietet sich also besonders dann an, wenn das Ausgangsbild ziemlich „flach“ ohne starke Kontraste ist, weil es künstlichen, zusätzlichen Kontrast für das Training erzeugt.

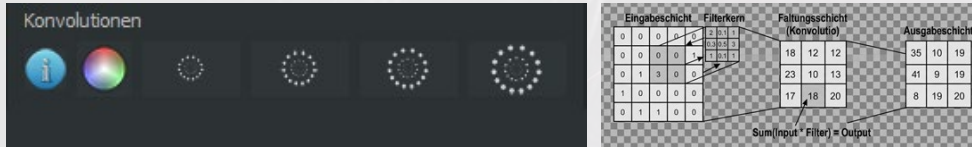
**Kombination:** Wenn **beide Funktionen Kontrast und Farbe aktiviert** sind, wird das „Vorher-Bild“ einmal so benutzt wie es ist, einmal mit **mehr Farbe**, einmal mit **weniger Farbe**, einmal mit **mehr Kontrast**, einmal mit **weniger Kontrast**.

In der Konsequenz bedeutet das, dass **5 „Vorher“- und 5 „Nachher“- Bilder** trainiert und mehr Trainingsdaten erzeugt werden.

Für das Netzwerk liegt der Vorteil darin, dass das Netzwerk das angestrebte Ergebnis genauer erreichen kann, der Trainingsprozess aber rechenintensiver ist und länger dauert.



## Konvolutionen



Diese Funktionen sind standardmäßig **abgeschaltet**.

**Konvolution** ist eine **mathematische Operation** und bedeutet **Faltung**.

Was wird bei der Konvolution gefaltet?

Kein Material wie Papier, sondern **jeder Pixel des Bildes wird mit einer Matrix, einer Tabelle**, verrechnet.

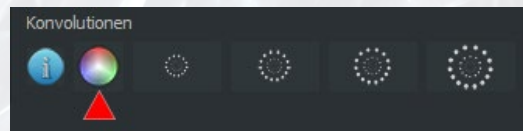
Ein **Schärfen-** oder **Entrauschen-** Effekt, **großräumige Detailveränderungen** bei Effekten wie **Weicher Kontrast**, **Weiche Details** bestehen beispielsweise aus **mathematischen Faltungen des Bildes**.

Die Programme **SHARPEN** und **DENOISE** bestehen weitestgehend aus diesen Faltungen.

Bei Faltungen fließen bei allen genannten Effekten wie **Schärfen** oder **Entrauschen** Pixel in **allen Richtungen** um einen Pixel herum mit unterschiedlichen Gewichtungen in die Berechnungen ein.

Auch Effekte wie **Weicher Kontrast** mit einer unterschiedlich **weich gezeichneten Maske** sind Faltungen.

In **AI-Filter** stehen Ihnen **4 Stufen** von **sehr feinen Helligkeits- bzw. Detailveränderungen** bis zu **sehr großen Veränderungen** zur Verfügung.



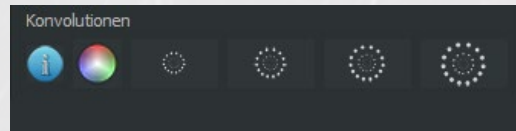
Zusätzlich gibt es eine **Farboption**: Falls die Helligkeits- oder Detailunterschiede in den Trainingsbildern „Vorher“ und „Nachher“ unterschiedlich sind, dann werden sie bei **aktiver Farboption** mit in das KI-Netzwerk integriert.

Um zu erkennen, ob Sie diese Option aktivieren müssen, müssen Sie z. B. die Frage beantworten: **Wirken die weichen Details im Bild in Farbe oder Schwarzweiß?**

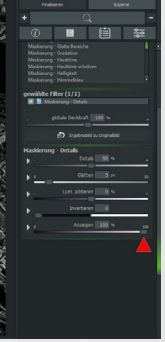
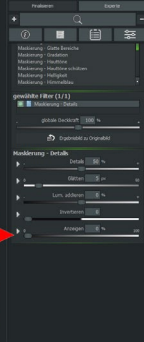
Das wird in der Regel in Farbe sein, daher machen Sie nichts falsch, wenn diese Möglichkeit zu einer Stufe zugeschaltet wird mit Ausnahme bei einem Schwarzweiß-Bild.



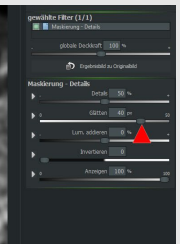
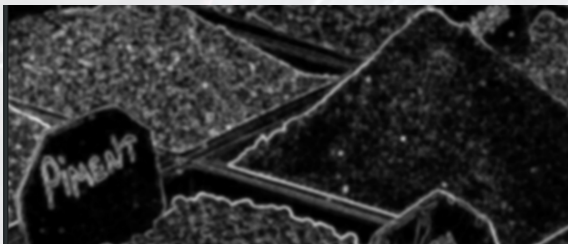
## Beispielhafte Kriterien zur Bestimmung der Konvolutionsstufe



Bei der „richtigen“ Wahl der 4 Konvolutionsstufen geht es um die Antwort auf die Frage: Habe ich nur **feine weiche Details** oder **gröbere**?



Fügen Sie beispielsweise bei diesem Original (Grafik links) im Experten-Modus den Effekt **Maskierung Details** hinzu, sieht die **Maske, mit der das Bild verrechnet wird**, bei eingeschalteter Anzeige aus wie in der Grafik rechts.



Bei den hellen Stellen wird viel bis **sehr viel (weiß)** gerechnet, bei den dunklen wenig bis **gar nicht (schwarz)**.

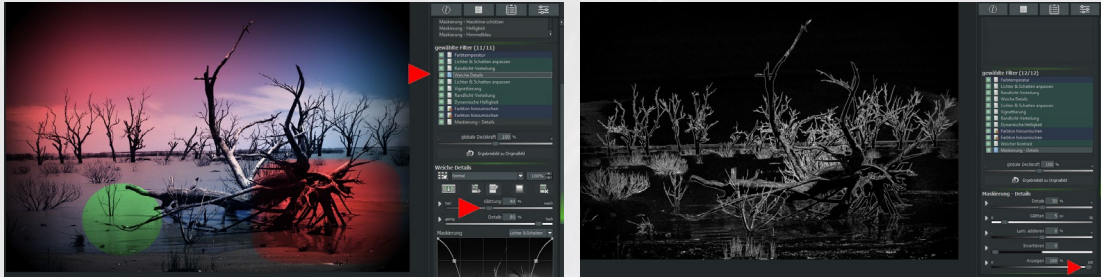
Sind die Details **weich**, wird die Maske **geglättet** wie im Beispiel, wo der Glättungsregler bei **40%** steht, und **anschließend** das Bild damit verrechnet. Masken „laufen“ entlang einer **Kontur**, wie in den Grafiken gut zu sehen ist.

Je mehr die Maske geglättet wird, desto mehr muss, von der Kontur aus gesehen (Grafik rechts), immer mehr nach **außen** gerechnet werden, weil die **hellen Stellen immer breiter werden** (und auch die „Halo-Effekte“ entstehen).

**Diese erzeugte Maske entsteht aus einer Faltung**, weil die „Umgebungs-Pixel“ links, rechts, oben und unten in dem Maße in die Berechnung mit einbezogen werden, wie sich diese Pixel im Vergleich zum Pixel in der Mitte **verändern**. Ändert sich so ein Pixel **viel**, wird die Detailmaske **hell**, ändert sie sich **wenig**, wird oder bleibt sie **dunkel**.

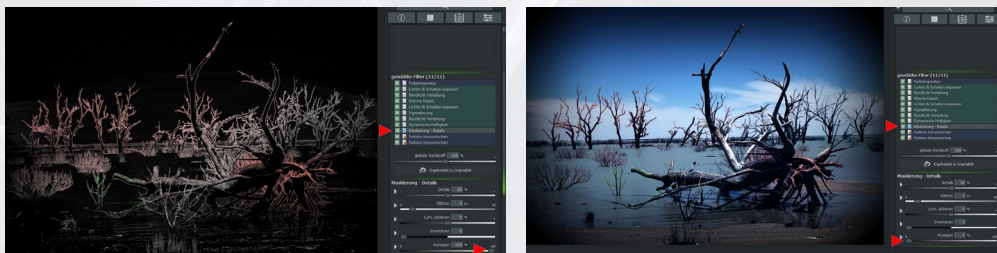


## Beispielhafte Kriterien zur Bestimmung der Konvolutionsstufe



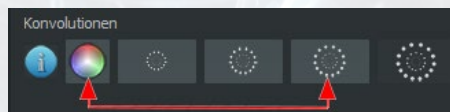
Bei Effekten wie **Weiche Details** oder **Weicher Kontrast**, **allen Effekten, die mit weichen Masken rechnen**, können Sie mit dem dazugehörigen **Glättungsregler** die Glättung individuell beeinflussen.

Wird der Effekt **Weiche Details** mit Klick darein **aktiv**, steht der Regler standardmäßig bei einer **mittleren Glättung von 40%** (Grafik links). Die Wirkung des Effektes kann sich stark verändern, wenn der Glättungsregler aus der standardmäßigen Voreinstellung nach **links** Richtung **hart** oder nach **rechts** Richtung **Weich** gezogen wird.



**Anmerkung:** Wählen Sie als **einzigen** Effekt **Maskierung Details** wie im vorherigen Beispiel oder wählen ihn in einem Preset mit mehreren Effekten wie hier **dazu**, wird er an unterster Stelle der gewählten Effekte eingefügt. Schalten Sie bei diesem Effekt die Maskenansicht ein, sehen Sie die voreingestellte Glättung **dieses Filters** (5%).

Soll dieser Filter Einfluss auf das **Bild** oder Teile des Bildes haben, müsste er, wie **alle** Maskierungen, mit gehaltener linker Maustaste **oberhalb** des Effektes, auf den er wirken soll, gezogen werden, z. B. oberhalb der beiden Effekte **Farbton hinzumischen**. Alles, was hell bis weiß in der Maske zu sehen ist (Grafik links), wird „ausmaskiert“ mit dem Ergebnis, dass alle hinzu gemischten Farben fast verschwunden sind (Grafik rechts).



### Empfehlung als Konsequenz aus den Beschreibungen:

Wählen Sie eine Stufe, die zur **Glättung „passt“**:

**Die Stufen werden nicht solo aktiviert, sondern dazu geschaltet** wie in der Grafik, wo der **Farbmodus plus die ersten 3 Konvolutionsstufen** aktiviert sind.

- Bei den verwendeten Effekten mit einer Glättungsfunktion bei etwa der **Mitte** (um 40 bis 50 %), schalten Sie die **ersten beiden** Stufen ein.
- Bei etwa 70% sollte die **3. Stufe** dazukommen.
- Bei **100%** aktivieren Sie **alle Stufen**.



## Positionsgitter



Das **Positionsgitter** ist für **komplexe Verläufe** da und ist standardmäßig **deaktiviert**.



Für **einfache Verläufe** wie **Vignettierungen** ist standardmäßig die Schaltfläche **Verläufe** für Helligkeiten, Farbverläufe und Vignettierungen bei den **Zusatzfunktionen** aktiviert, um die mitzutrainieren, weil das Netzwerk diese Informationen bekommen muss, wenn z. B. die Helligkeit im Bild nach außen abfällt.

**Komplexe Verläufe** sind vor allem Helligkeits- und Farbverläufe, die **nicht z. B. einfach von unten nach oben gehen** oder nur wie bei einer Vignette von innen nach außen, sondern komplexere Strukturen abbilden wie in den Beispiel-Bildern, wo **Bokeh**s oder **Lichtkleckse** nur an ausgewählten Bildstellen sind, das Bild an einigen Stellen **dunkel**, an anderen **rötlich und heller oder grün mit einem scharf abgegrenzten Verlauf** ist, dann ist das **eine komplexere Variante der Verläufe**.

Die Positionsgitter mit einer Bandbreite von **2x2 bis 8x8 Positions-informationen pro Trainingselement** sind eine spezielle Form der Verlaufserkennung

**Je komplexer Sie die in den Trainingsbildern vorkommenden Verläufe einschätzen, desto weiter nach rechts schalten Sie das Positionsgitter zu**, z. B. „4“ oder „6“.

„4“ bedeutet: Es werden **4x4 Stützpunkte bzw. Positionsangaben** aus dem Bild mittrainiert, was bedeutet, dass **4 Positionen in der Horizontalen und 4 in der Vertikalen**, also 16 Positionen berücksichtigt und diese komplexen, sehr feinen Verläufe mittrainiert werden.

Entsprechend sind es **6x6** oder **8x8** bei den **Positionsgittern „6“ oder „8“**.

Schadet eine höhere Wahl? Nein, wie in allen anderen Reihen auch nicht. Bei der höchsten Stufe kann die Rechenzeit aber viele Stunden dauern!





Die möglicherweise sehr hohen Trainingszeiten sind ein guter Grund, vor dem Zuschalten eines Positionsgitters die Antwort auf die Frage zu finden: **Was braucht man in den Trainingsbildern an Positionsgittern, was ist also nicht über den normalen standardmäßig eingeschalteten Verlauf abgedeckt?**

In der Grafik links sehen Sie oben links einen **weichen Farbverlauf**, der nicht einfach von oben nach unten geht, sondern begrenzt auf den oberen linken Teil ist. Da ist z. B. das **4er Gitter** sinnvoll.

Der schärfere eckige Verlauf unten rechts ist ebenfalls zu scharf für den „normalen“ Verlauf, aber ziemlich groß und nicht kleinteilig, da reicht das **1er Gitter**.

**Je schärfer und je kleinteiliger ein Verlauf ist wie der grüne, desto weiter rechts sollte die Einstellung gewählt werden, hier z. B. das 6er Gitter.**

Und dieser **schärfste und kleinteiligste Verlauf** bestimmt auch die **Fourier-Stufe**.

Dasselbe gilt für viele **Bokeh**s, bei denen diese „Feinteiligkeit“, auch die der höchsten Stufe mit dem **8er Gitter**, oft nicht genügt, um sie im Training abzubilden. Auch dafür sind die **Fourier-Features** „zuständig“.



## Fourier-Features



Diese Reihe bietet 4 Einstellmöglichkeiten von der **1. bis 4. Ordnung**. Standardmäßig sind alle Optionen **deaktiviert**.

Bei Aufgabenstellungen, bei denen selbst die „**Feinteiligkeit**“ der **Positionsgitter an die Grenzen der Umsetzbarkeit stößt wie bei Bokeh**s, also spezielle, kreisförmige Lichteffekte **oder bei scharf abgegrenzten Verläufen**, lösen **Fourier-Features** bzw. **Fourier-Informationen** diese Aufgabe.



Technisch gesehen bedeutet **Fourier** eine Frequenz- Analyse bzw. Frequenz-Zerlegung. Diese Funktion kann in das Training integriert werden und sorgt bei Aktivierung dafür, wenn besonders feine und nuancierte Bildelemente wie **Lichtflecke (Flairs), Bokeh**s, **feine Lichtstrahlen oder feine Lichtstrukturen trainiert werden sollen**, dass die Ergebnisse noch präziser, differenzierter und näher am „Nachher-Bild“ sind.

Dabei bestimmt die wählbare **Ordnung der Fourier-Features**, wie komplex die Verlaufsstrukturen sind, die Sie abbilden wollen.

**Einfachere Verläufe** können Sie mit Fourier-Features der **Ordnung 1** abbilden, während komplexere Lichtstrukturen wie Bokehs effektiver und besser mit der **Ordnung 3 oder 4** erlernt werden.

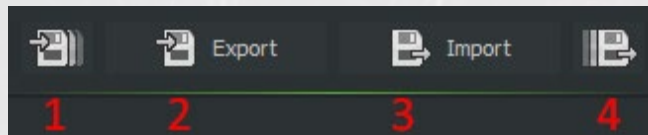
Nachteil wie bei allen Einstellungen: Je höher die gewählte Stufe bzw. Ordnung, desto länger sind die Trainingszeiten besonders dann, wenn z. B. auch beim **Positionsgitter** die höchste Einstellung gewählt wurde.

**Empfehlung:** Reduzieren Sie bei solchen „extremen“ Kombinationen die Ebenenform auf eine „L-Form“, damit die Trainingszeit beim „Probetraining“ akzeptabel bleibt.

**Anmerkung:** Im nächsten Kapitel sehen Sie noch einmal zusammengefasste Empfehlungen zur Wahl der Parameter.



## Exportieren und Importieren



1. Schnell-Export
2. Export
3. Import
4. Schnell-Import

Wenn ein Netzwerk in der Datenbank gespeichert ist, kann nichts mehr verstellt werden.

Soll eine oder sollen mehrere Einstellungen verändert werden, muss das Netzwerk auf ein **leeres Netzwerk** zurückgesetzt werden, damit anschließend alles mit den vorgenommenen Änderungen neu trainiert werden kann.

Die **Export- und Import-Funktionen** stellen sicher, dass

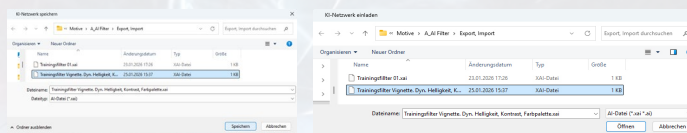
- die Parameter-Einstellungen eines **fertigen Filters dauerhaft** in einem gewählten Ordner gespeichert werden, auf die später immer wieder zugegriffen werden kann,
- alle aktuellen Einstellungen, also die **komplette Konfiguration**, beim **Schnell-Export** in einem **temporären Ordner**, einer internen Datei, gespeichert wird, die dann über den **Schnellimport** jederzeit wieder aufgerufen werden kann.

Das Nutzen dieser Schnell-Export- und Schnell-Import-Funktionen ist sehr empfehlenswert, weil es schwer ist, sich alle Einstellungen zu merken. Anschließend ist es einfach, z. B. die **Trainingsrate** oder andere Parameter zu ändern.

### Schnell-Export/Schnell-Import

- Mit Klick auf die Schaltfläche **(1)** wird die aktuelle Konfiguration in einem temporären Ordner gespeichert.
- Mit Klick auf die Schaltfläche **(4)** werden nach dem Zurücksetzen des Netzwerkes alle Parameter auf die „zwischengespeicherten Werte“ gesetzt.

### Export/Import



- Mit Klick auf die Schaltfläche **(2)** werden die aktuellen Einstellungen in einem Ordner Ihrer Wahl gespeichert.
- Mit einem Klick auf die Schaltfläche **(3)** können Sie aus diesem Ordner eine gewünschte Datei importieren.

**Anmerkung:** Speichern Sie den fertigen Filter als **Projekt**, werden ebenfalls alle Parameter-Einstellungen mit gespeichert.

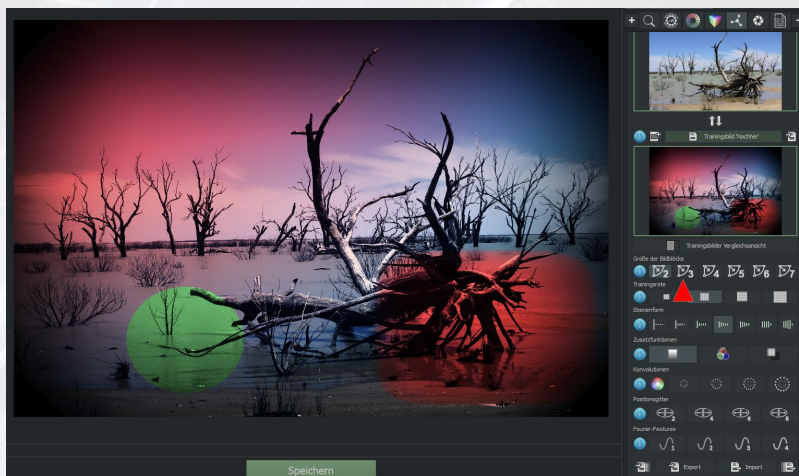


## 10. Bildbeispiel mit ausgewählten Kriterien für Parameter-Einstellungen

Wie zu Beginn des letzten Kapitels beschrieben, gibt es keine **eindeutigen** Kriterien für die „richtigen“ Parameter-Einstellungen zum Training der „Vorher-Nachher-Bilder“. Im Zweifelsfall führen erst mehrere „schnelle Trainingsdurchläufe“ zum Ziel, bevor der finale Filter mit der höchsten Trainingsrate gestartet wird.

Das ist auch vollkommen normal, weil es keine exakten „Wenn – Dann“-Beziehungen gibt, sondern Ihre Einschätzungen mit möglichen späteren Korrekturen, also etwa das, was auch ein neuronales Netzwerk macht.

**„Beispiel-Workflow“:** Auf den folgenden Seiten werden in „verdichteter“ Form noch einmal ausgewählte Kriterien zur Entscheidungsfindung, bezogen auf das bekannte Beispielbild, wiederholt und anschließend mit allen eingestellten Parametern zu einem fertigen Filter trainiert.



### Größe der Bildblöcke

Bei der Wahl der Bildblöcke muss die Frage beantwortet werden: Gibt es **Detailverstärkungen, Schärfungen, Entrauschungen** im Bild?

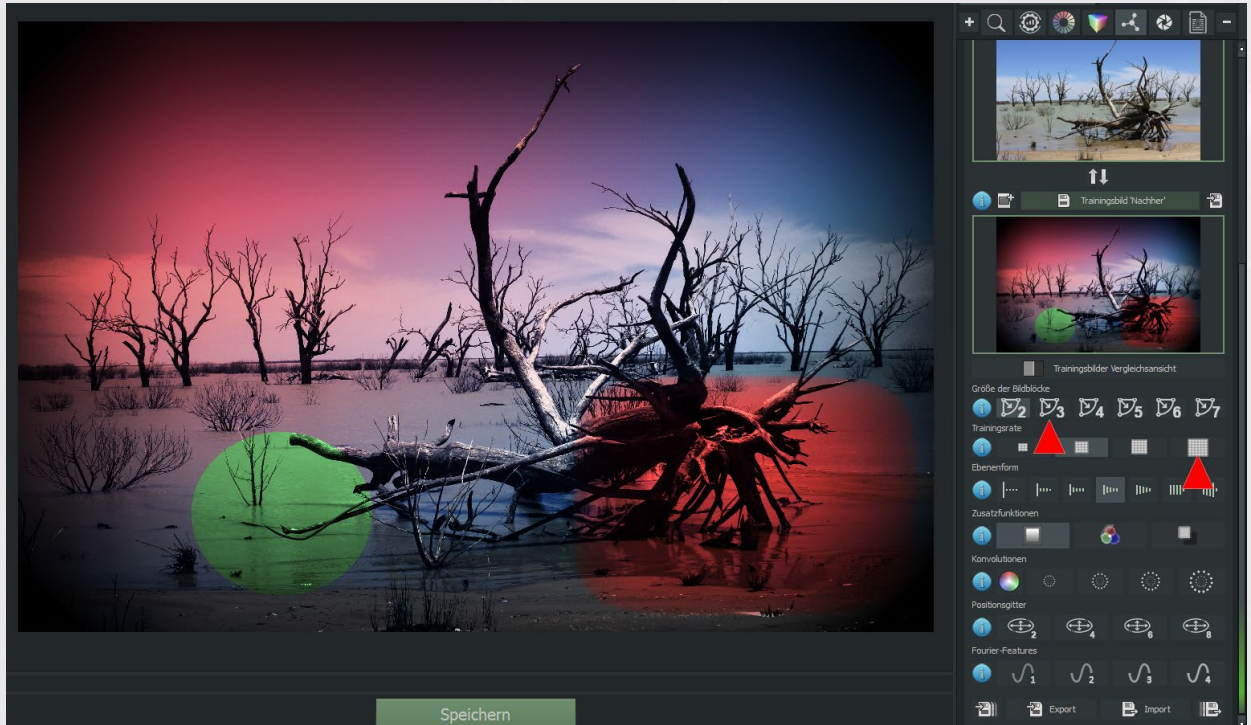
- Größe der Bildblöcke „1“ und „2“: Wenn das alles **nicht** in den Trainingsbildern vorkommt, reichen **kleine** Blöcke.
- Größe der Bildblöcke „3“ und „4“: Sind **Entrauschungs-** oder **Schärfe**-Effekte im Bild, ist eine **mittlere Größe** der Bildblöcke von „3“ oder „4“ empfehlenswert.
- Größe der Bildblöcke „5“ und **größer**: Große, grobe Strukturen **große Mikrodetailverstärkungen** oder **Comic-Zeichner**, bei denen, von einem Pixel ausgehend, mehrere Pixel in alle Richtungen „geschaut“ wird, um z. B. bei einem Comic-Effekt die **Konturen** zeichnen zu können, lassen sich am präzisesten mit **großen Bildblöcken** ab **5x5** Pixel-Einheiten trainieren.

**Empfehlung:** Je **größer** die **Blockgröße** wird (nach **rechts**), desto weiter nach **links** sollte die **Ebenenform** gewählt werden, um für das „Probetraining“ schnelle oder akzeptable Rechenzeiten zu garantieren.

» **Im Bildbeispiel reichen kleine Blöcke wie die gewählten 3x3.**



## Trainingsrate



Die **Trainingsrate** ist praktisch gleichbedeutend mit der **Genauigkeit des Trainings**.

Wird die standardmäßig voreingestellte **2. Stufe** übernommen, werden **2.000** zufällig gewählte Beispielblöcke der Größe **2x2** aus dem Bild genommen, was nicht sehr viel mit der Konsequenz, dass die Berechnung sehr grob ist, aber sehr schnell ist.

Die letzte Stufe nimmt **30.000 Elemente**, ist sehr genau, aber besonders rechenintensiv und damit langsam.

**Nur Filter, die mit der 3. besser noch 4. Stufe trainiert werden, funktionieren hoch- oder 100%ig. Die beiden ersten Stufen eignen sich nicht für einen fertigen Filter, weil sie nicht genau genug sind!**

**Empfehlung:** Wollen Sie testen, ob der Filter funktioniert, übernehmen Sie die „schnellen“ ersten Stufen, für den fertigen Filter die **3. oder noch genauere 4. Stufe** mit langer Rechenzeit.

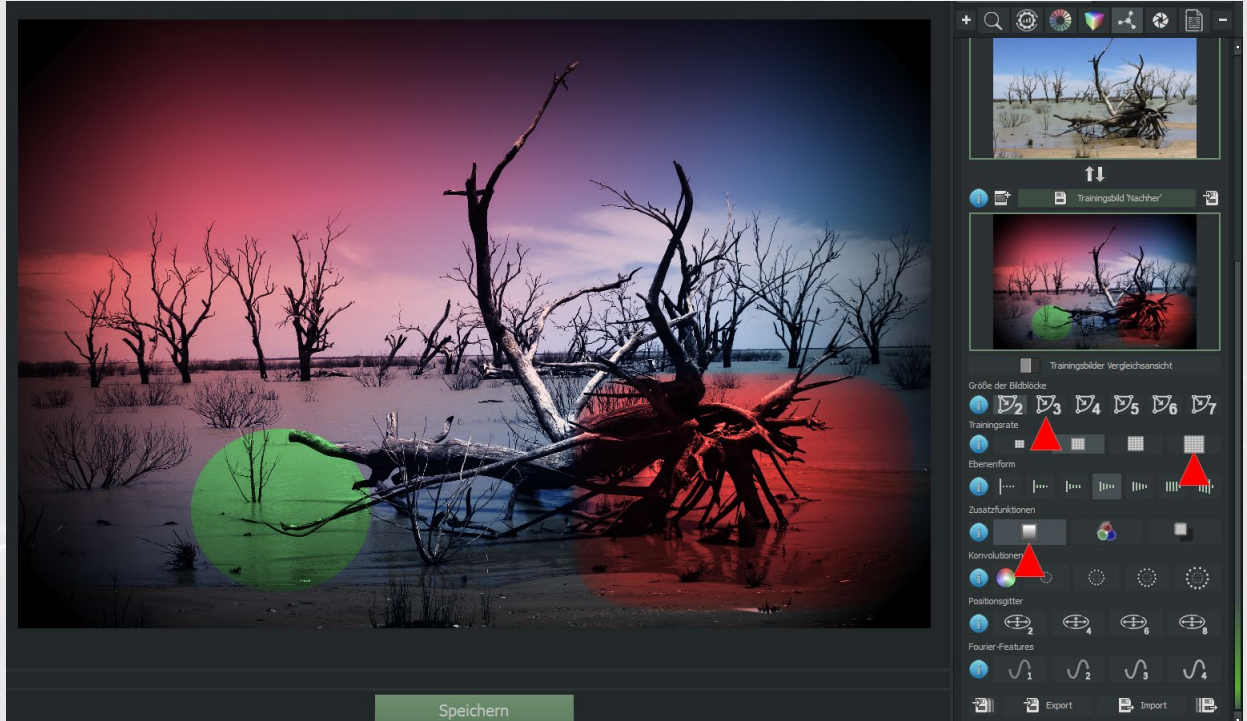
» Im Bildbeispiel wurde die **4. Stufe** für den finalen Filter eingestellt.



## Zusatzfunktionen

**Anmerkung:** Bei den Parametern käme nach der Reihe der **Trainingsraten** die Reihe der **Ebenenformen**.

Da die Wahl der geeigneten Ebenenform stark von allen anderen Parameter-Einstellungen abhängt, wird die Wahl der Ebenenform, bezogen auf das Beispielbild, am Schluss dieses Kapitels beschrieben.

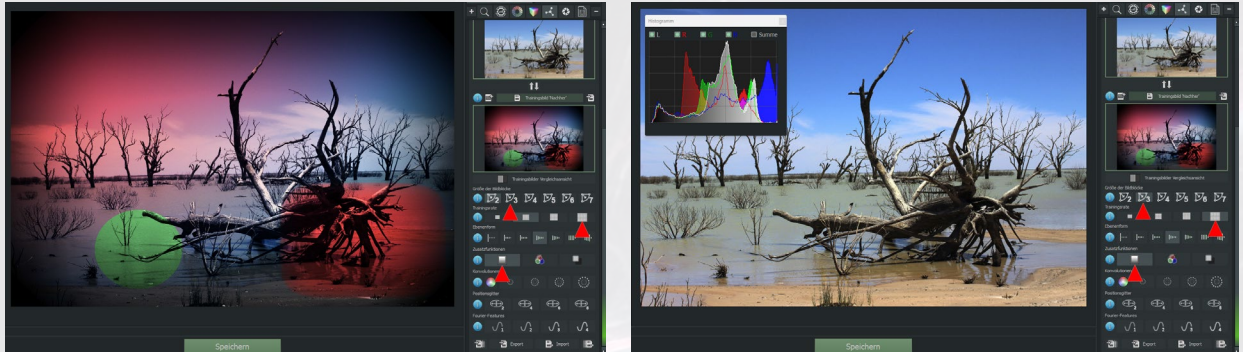


**Vignette:** Diese Funktion ist **standardmäßig aktiv** und muss in den allermeisten Fällen nicht deaktiviert werden, weil mindestens ein Kriterium von den **Helligkeits-, Farbverläufen, Vignettierungen** oder **Randlicht-Veränderungen** in fast allen Bildern vorkommen und natürlich mittrainiert werden sollen.

» Im Bildbeispiel ist diese Standard-Einstellung übernommen worden.



## Erweiterung der Farben



Diese Zusatzfunktion ermöglicht es dem neuronalen Netzwerk, auch Farben zu trainieren, die in den Trainingsbildern nicht vorkommen oder kaum erkennbar sind.

Vergleichen Sie Ihre Trainingsbilder und beantworten die Frage, ob da **alle Farben bereits enthalten sind, positiv wie für das Bildbeispiel**, kann diese Funktion deaktiviert bleiben.

Wird sie trotzdem aktiviert, wird die Rechenzeit wesentlich verlängert, weil jeder Rechenschritt bei den 3 RGB-Farben 3x so lange dauert.

» Im Bildbeispiel ist diese Funktion deaktiviert geblieben.

## Erweiterung des Kontrastes

Diese Zusatzfunktion bedeutet **nicht**, wenn sie aktiviert wird, dass alle später mit diesem Filter belegten Bilder **kontrastreicher** sind. Diese Zusatzfunktion, wie die anderen auch, bezieht sich auf das „Vorher“- und „Nachher“-Bild.

Ist der Kontrast ausreichend gut mit dunklen und hellen Bereichen wie im Beispielbild (Grafik rechts), dem **Ausgangsbild**, um das es bei dieser Funktion bevorzugt geht, was auch das eingeblendete Histogramm mit den „Anschlägen“ bei Schwarz (links) und Weiß (rechts) bestätigt, kann diese Funktion deaktiviert bleiben.

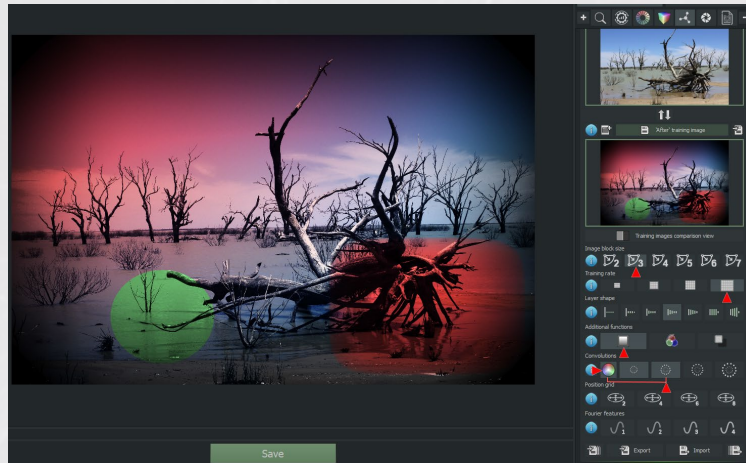
Sind die Bilder eher „flach“ oder **kontrastarm mit geringen Helligkeitsunterschieden**, was im Histogramm durch „Lücken“ links (Schwarz) und rechts (Weiß) erkennbar ist, sollte sie aktiviert werden. Dann wird das Bild einmal mit **mehr** Kontrast, einmal mit **weniger** Kontrast **zusätzlich berechnet**, also **künstlich zusätzlicher Kontrast für das Training erzeugt**, damit auch Bereiche im Bild berücksichtigt werden, die **mehr** und **weniger** Kontrast haben.

Anmerkung: Sie können die Zusatzfunktionen entweder **solo** zuschalten oder zusätzlich mit **einer oder beiden** der anderen Zusatzfunktionen.

» Im Bildbeispiel ist diese Zusatzfunktion deaktiviert geblieben.



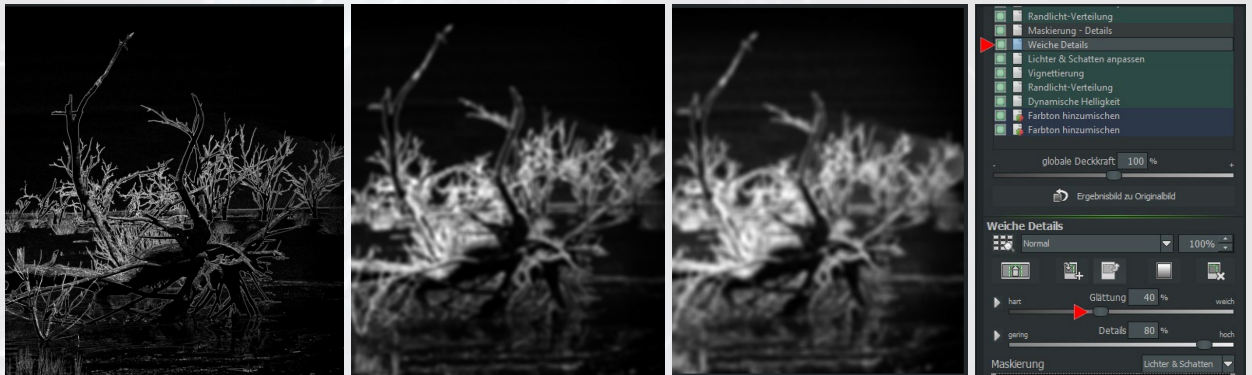
## Konvolutionen



Die Konvolutionen sind standardmäßig **deaktiviert**.

In dieser Reihe müssen bei Bedarf **2 Fragen** beantwortet werden:

- Sind im Bild weiche Details **mit Farbe** oder nur in Helligkeiten, also **Schwarzweiß**? Im Beispiel und bei allen Einschätzungen, bei denen Sie unsicher sind, wenn Sie die Konvolution nutzen, schalten Sie die **Farbe ein**.



2. Frage:

- Sind nur **feine weiche Details** im Bild, ist nur eine **geringe Maskierung** (Grafiken von links nach rechts), eine **mittlere** oder **starke** Maskierung mit hoher Glättung eingestellt worden?

Im Beispiel steht der Glättungsregler beim Effekt **Weiche Details** auf dem Wert von **40** (Grafik rechts), was einem **mittleren Wert** entspricht.

**Empfehlung:** Schauen Sie im Zweifelsfall im Experten-Modus nach, welche Werte bei den Effekten wie **Weiche Details** oder **Lokaler Kontrastausgleich** beim **Glättungsregler** stehen. Mit der Wahl einer höheren Stufe machen Sie nichts falsch.

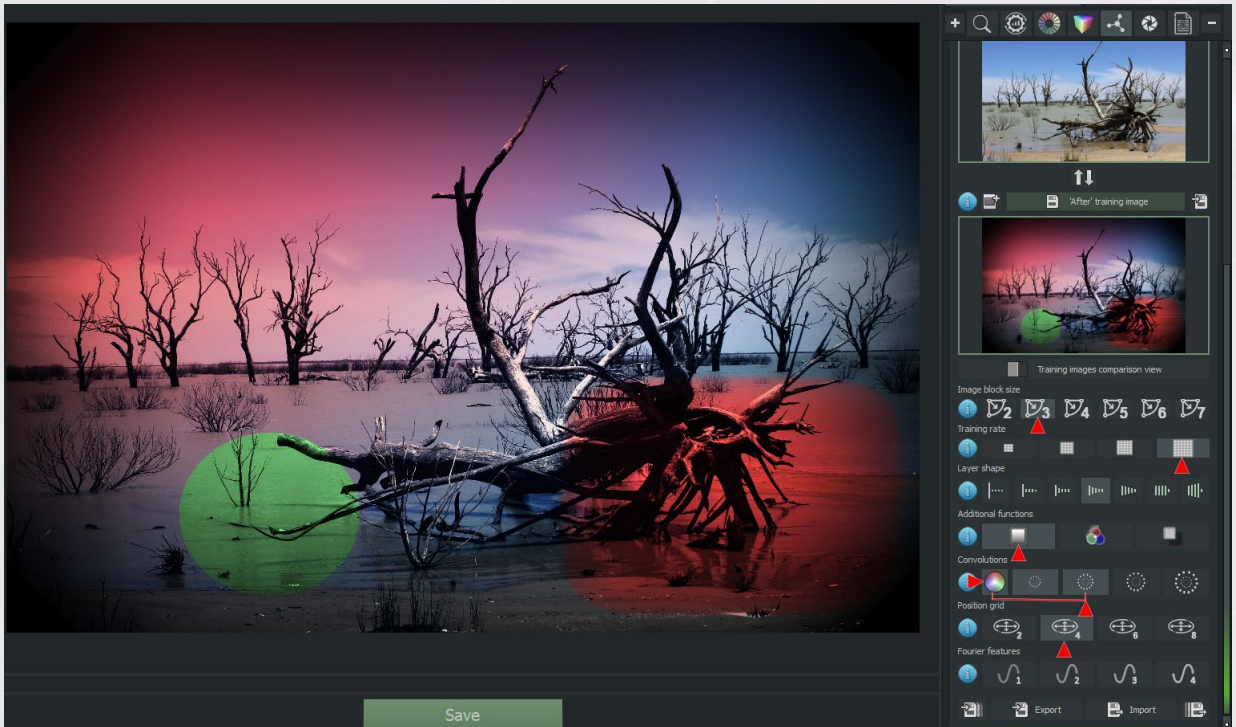
- **Stufen 1 bis 2:** Bei niedrigen und mittleren Werten (**0 bis etwa 40%**).
- **Stufen 1 bis 3:** Bei höheren Werten (etwa **50 bis 70%**)
- **Stufen 1 bis 4:** Bei sehr hohen Glättungen bis **100%**.

Die einzelnen Stufen werden nacheinander zugeschaltet.

» Im Bildbeispiel sind der Farbmodus und die ersten beiden Stufen aktiv.



## Positionsgitter



Die **Positionsgitter** sind standardmäßig **deaktiviert**.

In dieser Reihe wird die Frage beantwortet: Welche Einstellung muss aktiviert werden, die **nicht** mit der **Standard-Einstellung bei den Zusatzfunktionen**, die **alle normalen Verläufe berücksichtigt, abgedeckt** ist?

Im Bild ist:

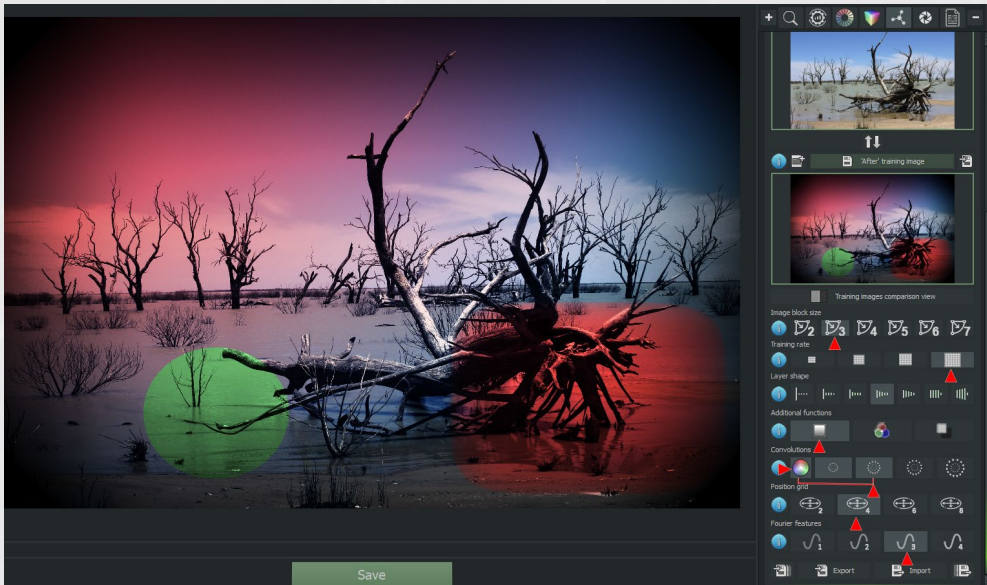
- Oben links ist ein **weicher Farbverlauf**. Das **2er Gitter** mit 2x2 Positionsinformationen pro Trainingselement ist wahrscheinlich zu klein, das aktivierte **4rer Gitter** sollte gut ausreichen.
- Rechts unten ein **beinahe eckiger und deutlich schärferer Verlauf** als der in der linken oben Ecke. Auch der ist zu scharf für den „normalen“ Verlauf. Gäbe es nur diesen einen Verlauf, würde wahrscheinlich das kleinste Gitter (2x2) ausreichen.
- Links unten ist ein **kleiner, sehr scharfer und runder Verlauf**. Je **schärfer** und „**kleinteiliger**“ es wird, desto **weiter rechts** sollte ein Positionsgitter gewählt werden. In diesem Fall sollte wie beim Verlauf oben links das **4rer Gitter** ausreichen.

**Beim Positionsgitter gilt dieselbe Regel wie bei den Fourier-Features: Das „anspruchsvollste“ Bildelement bestimmt die Wahl.**

» Im Bildbeispiel wurde das 4rer Gitter gewählt.

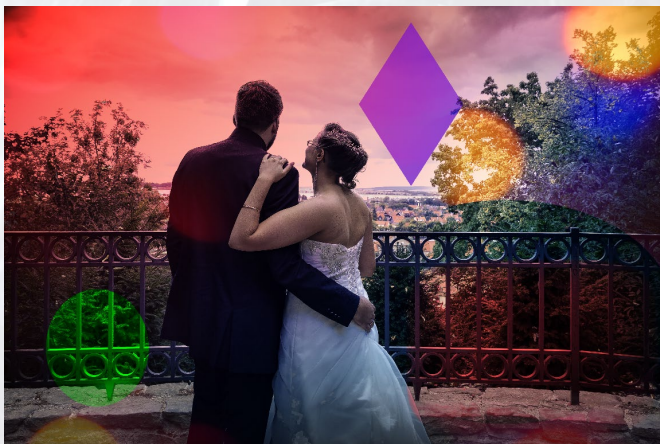


## Fourier-Features



Die **Fourier-Features**, die das Bild mathematisch in Frequenzanteile „zerlegen“ und damit die Voraussetzung schaffen, bestimmte scharfe Strukturen abbilden zu können, sind standardmäßig **deaktiviert**.

Beantworten Sie die Frage, ob **scharf abgegrenzte Verläufe** im Bild, wie im Beispiel der „scharfe“ grüne Farbverlauf, zu sehen sind, **positiv**, müssen Sie eines der **Fourier-Features der ersten bis vierten Ordnung aktivieren**.



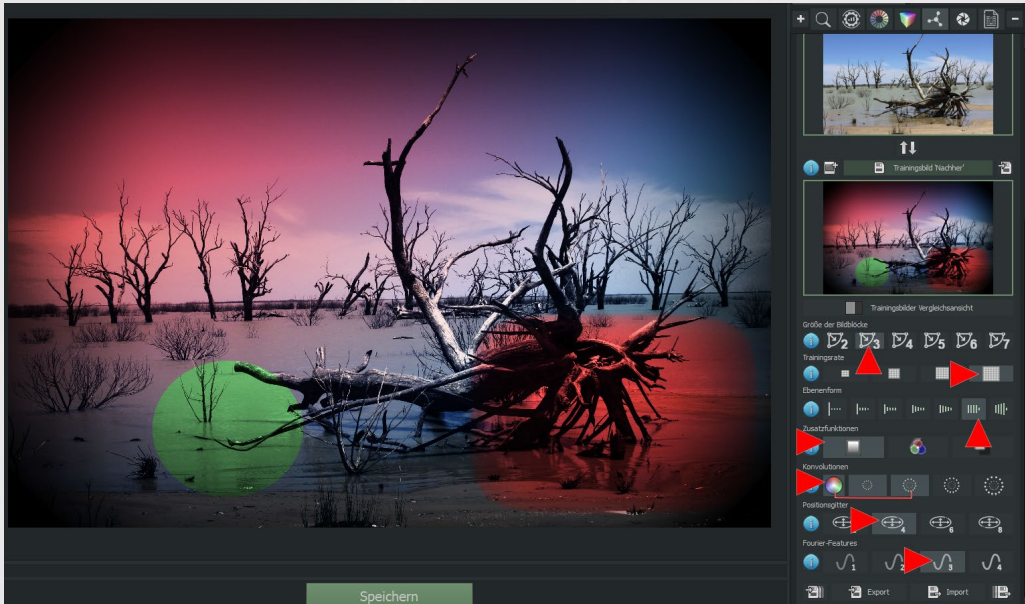
**Je komplexer die Verlaufsstrukturen, Lichteffekte oder Bokeh's wie in der Grafik sind, desto höher sollte die gewählte Ordnung sein.**

In der Regel gibt es eine Abhängigkeit zwischen den Positionsgittern und Fourier-Features: Erkennen Sie beim Betrachten der Trainingsbilder die Notwendigkeit, ein Positionsgitter zu aktivieren wie im Beispiel **4x4**, aktivieren Sie auch ein Fourier-Feature. In diesem „Demonstrations-Beispiel“ könnte das auch die **4. Ordnung** bedeuten, wenn die 3. Ordnung nicht das gewünschte Ergebnis erzielen würde.

» Im **Bildbeispiel** (oben) wurden die **Fourier-Features der 3-ten Ordnung gewählt**.



## Ebenenformen



Für die Wahl der geeigneten **Ebenenform** gibt es keine ins Auge fallenden Kriterien. **Sie hängt ab von allen anderen Parameter-Einstellungen.** Dennoch gibt es einen einfachen Zusammenhang:

**Je komplexer die Einstellungen sind, desto weiter nach links sollte die Ebenenform gewählt für das „Probetraining“ werden,** damit Sie so schnell wie möglich ein „Zwischenergebnis“ sehen, das eine Beurteilung für das Training des finalen Filters ermöglicht.

Die Wahl für diesen fertigen Filter hängt vom Einschätzen oder Ausprobieren ab, „wie weit nach links“ kann die gewählte Ebenenform stehen, damit der Filter noch sehr gut ist und Ihren Ansprüchen genügt.

Beim Trainieren neuronaler Netzwerke lässt sich nicht vorhersagen, bei welcher Kombination von Parameter-Einstellungen das beste Ergebnis erwartet werden kann, was mehrmaliges Ausprobieren bedeuten kann.

Mit Übernahme der standardmäßigen Voreinstellung machen Sie in der Regel nichts falsch.

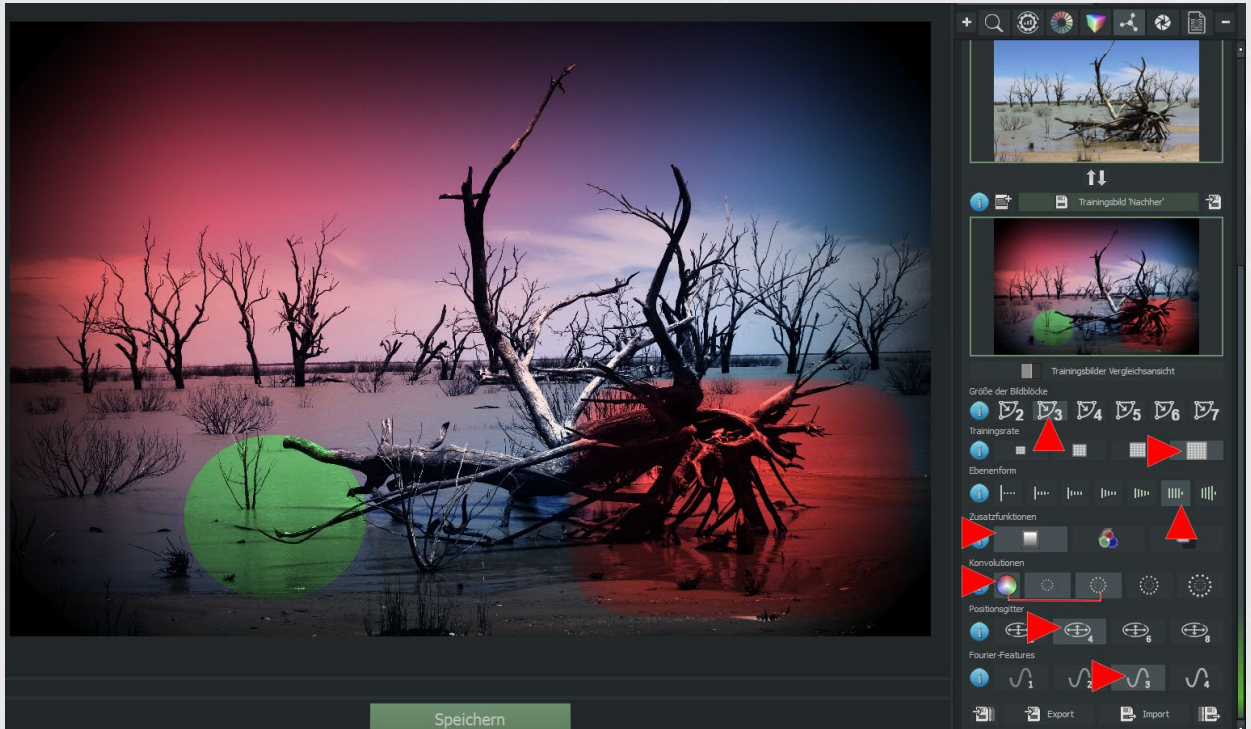
Nutzen Sie beispielsweise

- **große Bildblöcke,**
- eine **hohe Ordnung** bei den **Fourier-Features** und
- **hohe Einstellungen** bei den **Positionsgittern,**
- trainieren Sie am besten zunächst mit einer **kleinen Ebenenform** („L“),
- speichern alle Einstellungen über den **Schnellexport,**
- setzen das Netzwerk zurück,
- holen über **Schnellimport** alle vorherigen Einstellungen zurück
- und wählen je nach eingeschätzter Komplexität für den fertigen Filter die standardmäßig festgelegte Trainingsrate oder eine höhere.

» Im Bildbeispiel wurde die vorletzte (lineare) Ebenenform gewählt.



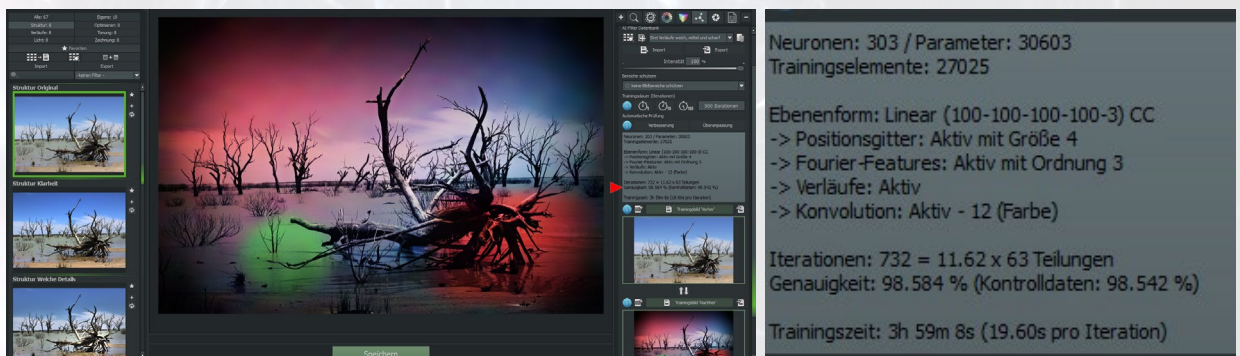
## Zusammenfassung der eingestellten Parameter, fertiger Filter



Im „Probetraining“ sind die Trainingsrate und die Ebenenform jeweils auf den „schnellsten“ Wert gesetzt worden. Alle anderen Parameter-Einstellungen waren identisch.

Der **finale, fertige Filter** wurde mit folgenden Parameter-Einstellungen trainiert:

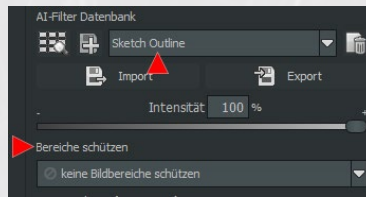
- **Größe der Bildblöcke: 3.**
- **Trainingsrate: Höchste Stufe.**
- **Ebenenform: Vorletzte Stufe (Linear).**
- **Zusatzfunktionen: Die Voreinstellung wurde übernommen.**
- **Konvolutionen: Der Farbmodus und die ersten beiden Stufen sind aktiv.**
- **Positionsgitter: Das 4er Gitter ist aktiv.**
- **Fourier-Features: Die Fourier-Features der 3-ten Ordnung sind aktiv.**



Der Filter hatte nach einer Trainingszeit von etwa **4 Stunden** eine Genauigkeit von **98,6%** erreicht und ist in der Datenbank mit einem sehr guten Ergebnis gespeichert worden.



## 11. Bildbereiche schützen



Auch dieser Bereich ist identisch mit dem in allen weiteren Modulen, in denen der Bereichsschutz angeboten wird.

**Der Bereichsschutz kann nur auf den fertigen Filter, nicht auf das Training angewandt werden.**



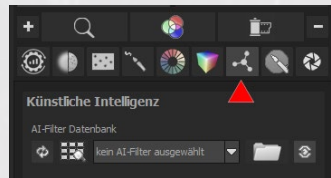
Im Bildbeispiel ist der gewählte Effekt **Sketch Outline** über das ganze Bild gelegt worden. Soll der Himmel von diesem Effekt ausgenommen werden, klicken Sie in die Schaltfläche **keine Bildbereiche schützen** oder den kleinen Pfeil daneben ...



... und wählen im dann geöffneten Kontextmenü z. B. **Himmelblau intensiv schützen**. Das Ergebnisbild ist wie gewünscht: Der Oldtimer, die Straße und die Bäume haben den neuen **Sketch Outline-Look**, der Himmel ist blau wie in der Originaldatei.



## 12. Filter in anderen Programmen nutzen

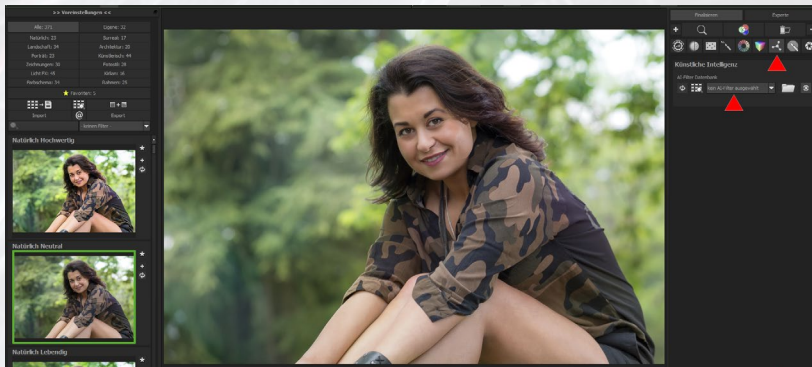


In **AI-Filter** kreieren Sie **eigene** Filter.

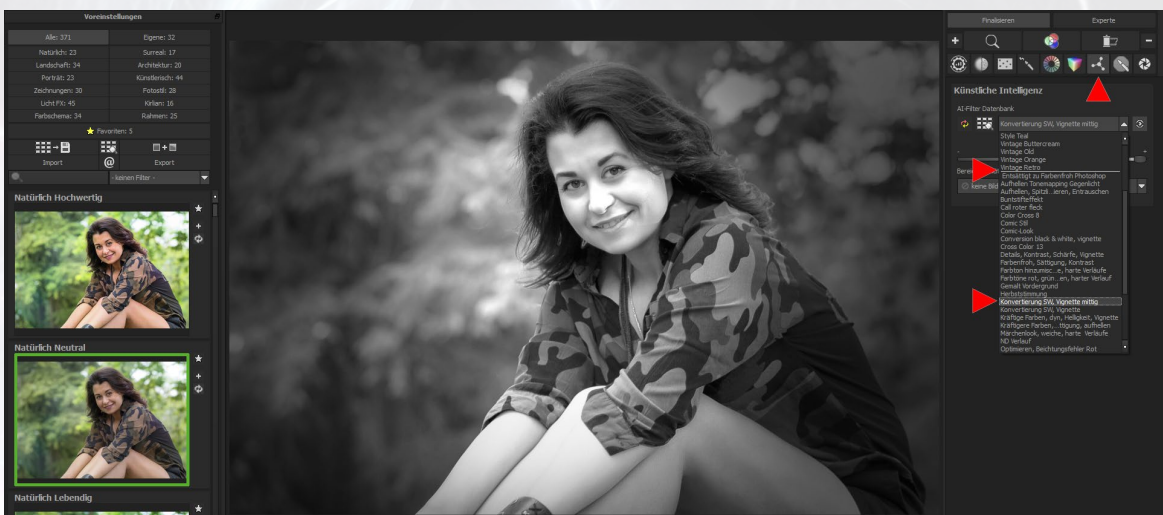
Im Modul **KI-Trainingsbereich** mit **AI-Filtern** legen Sie **alle** angebotenen Filter, die vorher mit neuronalen Netzwerken trainiert wurden, über Ihr Bild.

Der Begriff **KI-Trainingsbereich** bedeutet also nicht, dass Sie in diesem Modul Effekte **trainieren** können, sondern auf die in der **AI-Datenbank** vorher trainierten Filter zugreifen können, die viele spannende und überraschende Wandlungen eines Bildmotivs ermöglichen.

Alle mitgelieferten und selbst kreierten Filter werden wie bei den LUT-Stilen in **allen Programmen, in denen es dieses Modul gibt, identisch angeboten**. Dieses Modul ist integriert in **COLOR, BLACK & WHITE, HDR, FOCUS, NEAT, SHARPEN, DENOISE, ZOOM, EMOTION, ANALOG, AI-Filter und FOTO 3D**.



Mit Klick auf die Schaltfläche wird das Modul eingeblendet.



Mit weiterem Klick in **keine AI-Filter ausgewählt** oder den kleinen Pfeil daneben wird die Liste der standardmäßig angebotenen AI-Filter einschließlich der eigenen trainierten, die **unterhalb der weißen Trennlinie stehen**, aufgeklappt. In dieser Liste aktivieren Sie einen gewünschten Filter, im Beispiel **Konvertierung SW, Vignette**, mit Klick darein.