

Converged Packet Optical-Produkte

Technologische Innovation durch maximale Netzskalierbarkeit und Programmierbarkeit

Die Ciena Converged Packet Optical-Produkte wurden für die Netzmodernisierung entwickelt und integrieren umfassende Fähigkeiten für Ethernet, TDM und WDM in einer einzigen Plattform. Dies ermöglicht eine kosteneffiziente Bereitstellung bei neuen und vorhandenen Services, vom Access-Edge über den Backbone-Core sowie auf submarinen Strecken. Die paketoptischen Plattformen 5400 und 6500 arbeiten über einen einfachen oder farb- und richtungslosen photonischen Layer, der sich mit OTN-/Packet-Switching und einer intelligenten Control Plane kombinieren lässt. Dies ermöglicht eine optimale Bandbreiteneffizienz und Flexibilität im gesamten Netz. Ergänzend zu den zahlreichen Möglichkeiten, bieten die Systeme eine volle Instrumentierung und integrierte Intelligenz über alle Layer. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Automatisierung und Vereinfachung des Betriebs.



Vollständige Flexibilität

Die Flexibilität der Ciena Converged Packet Optical-Produkte beginnt bei der Vielfalt der unterstützten Services. Mit einer Handvoll Schnittstellen wird der komplette Umfang an Ethernet, OTN, SDH/SONET, Glasfaser, Video und transparenten DWDM-Services unterstützt — von DS1/E1 bis 100GbE/OTU4 — von Anwendungen im Metro- bis hin zum submarinen Bereich. Die standardbasierten Serviceschnittstellen stellen eine nahtlose Interoperabilität von Geräten unterschiedlicher Lieferanten sicher.

Die Netzelemente können je nach Bandbreiten- und Konnektivitätsanforderungen kundenspezifisch angepasst werden, für die Unterstützung von geschwächten Applikationen von 2,5G bis 100G bzw. DWDM-Applikationen mit 200G. Es sind mehrere Optionen für den Leitungs- und Geräteschutz verfügbar. Damit können Betreiber unterschiedliche SLAs und ein differenziertes Serviceangebot unterstützen und ihre aktuelle Kundenbasis erweitern.

Für das Chassis des 6500 sind sechs Formfaktoren erhältlich, und mit zwei weiteren größeren Chassis für den 5400 ergibt sich eine ganz neue Flexibilität bei der Skalierbarkeit, mit Kapazitäten pro Knoten von unter hundert Gigabit bis zu mehreren Terabit. Für die kleineren Gehäusevarianten sind Gleich- und Wechselspannungsnetzteile verfügbar, um eine passende Option für jede Umgebung zu bieten.

Diese Flexibilität ermöglicht eine Kostenoptimierung bei den Konfigurationen in Bezug auf optimale Kapazität, Platz- und Strombedarf für jeden Standort. Durch ein einziges Management-System und wiederverwendbare Karten für verschiedene Gehäuse wird die Anzahl an Standardisierungszyklen reduziert und die Ersatzteilkosten werden gesenkt. Damit vereinfacht sich der Netzbetrieb. Mit diesen Produkten sind nicht nur maßgeschneiderte Kundenangebote möglich; ihre in der Praxis erprobte Zuverlässigkeit von 99,999 % erfüllt dabei auch die strengsten Kundenanforderungen.

Programmierbarer optischer Layer

WaveLogic Photonics ist die Bezeichnung für das voll ausgestattete, intelligente photonische System von Ciena. Es besteht aus einer Kombination von kohärenter WaveLogic-Optik mit flexiblen Leitungselementen und bietet aufgrund der verfügbaren integrierten und diskreten Software-Tools eine bessere Automatisierung, Steuerung und Darstellung optischer Netze. Ein wichtiges Kriterium für den geschäftlichen Erfolg ist die Fähigkeit zur schnellen und ökonomischen photonischen Verbindung von Standorten, um den Netzbetrieb zu vereinfachen und die Kosten, Energie und Latenzzeiten zu verringern, die durch Regeneratoren verursacht werden. Die Ciena Converged Packet Optical-Produkte bieten den vollen Umfang einer photonischen Architektur, von passiven Filtern für einfache Metro-Serviceerweiterungen bis hin zu farb- und richtungslosen flexiblen Grid-ROADMs, welche die Möglichkeit bieten, jeden Service dynamisch an jeden Punkt des Netzes zu übertragen.

Für kleinere und einfachere Netzkonfigurationen kann auch passive Photonik eingesetzt werden, um die Kapitalkosten zu senken. Bei stärker vermaschten und komplexeren Konfigurationen bieten Flexible-Grid-ROADM-Architekturen volle Flexibilität für die Rekonfiguration und einen vereinfachten Betrieb. In Kombination mit ausgereiften Software-Fähigkeiten ermöglichen Ciena ROADMs ein völlig flexibles End-to-End-Netzwerk für die Datenübertragung. Ein vollständiges Angebot an WSS-Karten und Filtern erlaubt die Optimierung von Kosten und Leistung für Verzweigungsstandorte unterschiedlicher Größe und bietet Softwarefunktionen, bei denen der Schwerpunkt auf einer Vereinfachung des Betriebs liegt.

Ein Alleinstellungsmerkmal von Ciena WaveLogic Photonics ist die Unterstützung von direkt in die Raman- und EDFA-Verstärker der nächsten Generation integrierten PinPoint Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)-Fähigkeiten. Betreiber können mithilfe dieses leistungsstarken Werkzeugs hohe Verluste bei Konnektoren oder

Funktionen und Vorteile

- Erfüllt eine Vielzahl von Anforderungen mit einer Minimalzahl an Gerätetypen, für niedrigere Standardisierungs- und Betriebskosten
- Setzt OTN- und Pakettechnologien der nächsten Generation für eine möglichst effiziente Nutzung von Netzressourcen ein
- Bietet branchenführende kohärente und Control Plane-Fähigkeiten für 10G, 40G/100G/150G/200G für die Skalierung und Servicedifferenzierung
- Bietet Optionen für das Ethernet Service-Management mit umfassendem Funktionsumfang für volle Layer-2-Funktionalität bei Packet-Switching-Modulen
- Maximiert die Effizienz im Betrieb, mit der Möglichkeit zur Schaffung kundenspezifischer Lösungen durch unterschiedliche Chassis-Varianten

Reflexionen isolieren und auffinden und damit sicherstellen, dass ihr Glasfaserstandort für optimale Leistung bereit ist. Insbesondere räumt PinPoint die Probleme bisheriger Raman-Implementierungen durch eine vereinfachte, kontrollierte Inbetriebnahme und schnelle, präzise Fehlerisolierung aus.

Schließlich ermöglichen die ausgereiften Überwachungs- und Software-Steuerungsfunktionen von Ciena im Gegensatz zu den in sich geschlossenen Lösungen anderer Hersteller eine elegante Erweiterung von Netzen. Betreiber können ihre Netze durch zusätzliche ROADM-Anbindungen und das Hinzufügen und Löschen von Kanälen im laufenden Betrieb auf zusätzliche Standorte erweitern. Das Netz von Ciena stellt den Investitionsschutz sicher und kann für die Unterstützung farb-, richtungs- und Grid-loser Architekturen erweitert werden, wenn die ökonomischen Voraussetzungen für diese neuen Konfigurationen gegeben sind.

Intelligenter Kohärenz mit hoher Kapazität

Als Pionier der kohärenten optischen Technologie kann Ciena umfassende 100G/200G-Produkte anbieten, mit der richtigen Hardware für den Einsatz in regionalen sowie Metro-, Langstrecken- und submarinen Anwendungen.

Die kohärenten 100G- und 200G- Lösungen von Ciena ermöglichen nicht nur neue Hochgeschwindigkeitsservices und erhöhen damit die spektrale Effizienz, so dass Neuinstallationen erst später nötig werden. Sie arbeiten auch nahtlos neben 10G-Wellenlängen und optimieren damit die Übertragungskapazität von Netzen. Die hervorragenden Leistungen der WaveLogic Lösungen erlauben erhöhte Reichweiten mit weniger Regeneratoren bei Langstrecken Anwendungen sowie eine bessere Verträglichkeit mit kaskadierten ROADMs, wie sie in Metro-Netzen häufig vorkommen.

Die praxiserprobten DSP-Algorithmen bieten elektronische Dispersionskompensation und ermöglichen damit den Verzicht auf feste Kompensatoren und zugehörige Verstärker im Netz. Im Ergebnis ermöglichen die kohärenten Lösungen von Ciena ein flexibleres und einfacheres Netzdesign mit der Fähigkeit zur Übertragung über Glasfaserumgebungen mit unterschiedlichen Komponenten und schwierigen Bedingungen (hohe PMD), und dies auch bei Übertragungsraten von 100 Gbit/s und mehr.

WaveLogic 3 ist die neueste Generation der Chip-Familie von Ciena; es handelt es sich um die branchenweit erste, software-programmierbare kohärente Technologie mit Skalierung von 100G bis 400G. Durch den Einsatz innovativer Technologien wie beispielsweise Soft-Decision Forward Error Correction (FEC) und programmierbarer Modulation auf Transmitter-DSP-Basis bietet WaveLogic 3 die folgenden zusätzlichen Vorteile:

- Breitere, ökonomischere Implementierung von 100G über globale, terrestrische oder submarine Langstreckennetze bei weniger Regeneratoren
- Verdoppelung der spektralen Effizienz auf 4 Bits/sec/Hz in Metro- und regionalen Anwendungen
- Optimierung von Anwendungen bei niedriger Latenzzeit

Neben der Senkung der Übertragungskosten können Transceiver auf Basis von WaveLogic 3 auch programmiert werden, um schnell an die wechselnden Anforderungen in Bezug auf Kapazität, Reichweite und Latenzzeit zu reagieren und an diese angepasst zu werden. Diese Programmierbarkeit erhöht die Intelligenz des optischen Layers und dessen Reaktionsfähigkeit auf die Anwendungsanforderungen. Dies ist eine entscheidende Anforderung in den heutigen dynamischen, Cloud-zentrischen Netzen.

OTN- und Paketeffizienz

Die Converged Packet Optical-Produkte von Ciena bieten integriertes OTN und Packet-Switching für den optimalen Einsatz von Netzressourcen und die Übertragung von Services mit höherer Geschwindigkeit.

Mit einer geringen Anzahl an OTN-Schnittstellen wird ein weiter Bereich an Protokollen unterstützt. Dies ermöglicht eine schnelle Reaktion auf Serviceanforderungen und eine schnellere Rentabilität, und dies auch in einem schwer einschätzbaren Umfeld. Sub-Wavelength-Grooming stellt eine möglichst effiziente Bandbreitennutzung und Skalierbarkeit der Netze sicher.

OTN-Switching erlaubt den transparenten Transport von Services ebenso wie deren End-to-End-Management über ein einziges konvergiertes Netz. Ciena bietet auch OTN Tandem Connection Monitoring (TCM) für eine verbesserte Qualitätsüberwachung von Services. Serviceprovider erhalten dadurch eine bessere Korrelation von Serviceausfällen und die Fähigkeit zur Fehlersuche bei der Übertragung von externem Datenverkehr.

Für das Packet-Switching kann Ciena für alle Formfaktoren der Produktreihen 6500 und 5400 Packet-Switching-Module anbieten. Alle Packet-Switching-Module setzen das Service Aware OS (SAOS) von Ciena ein, welches für alle Paketnetzwerk-Produkte des Unternehmens verfügbar ist und auf mehr als 750.000 Plattformen weltweit eingesetzt wird. Diese gemeinsame technologische Implementierung, die für verschiedene Geräte verfügbar ist, ermöglicht durch Interoperabilität bei den Anlagen eine Implementierung mit umfangreichen Funktionen und maximaler Effizienz im Betrieb.

Die Converged Packet Optical-Produkte von Ciena unterstützen OTN- und Packet-Switching-Lösungen sowohl auf Basis von Muxpondern als auch mit einer zentralisierten Struktur. Die Konfiguration kann für spezifische Service-Konnektivitätsanforderungen in Bezug auf die Kosten optimiert werden. Muxponder-basierte Lösungen eignen sich am besten für eine vorhersehbare Punkt-zu-Punkt-Konnektivität oder für den Einsatz des DWDM-Leitungssystems für die einfache Verbindung von Switches und Routern. Das Switching auf Basis zentralisierter Strukturen eignet sich optimal für Architekturen, die eine flexible Konnektivität zu allen Standorten benötigen. Ciena bietet Services für die Netzplanung und -modellierung an, um Betreiber bei der Ermittlung der optimalen Konfiguration für unterschiedliche Netzszenarios zu unterstützen.

Zu den Vorteilen der Ciena OTN- und Packet-Switching-Lösungen gehören:

- Kundenspezifische, auf die Konnektivitätsanforderungen abgestimmte Konfigurationen
- Zentrales uneingeschränktes Hybrid-OTN-/Packet-Switching mit der Möglichkeit zur beliebigen Anpassung des Verhältnisses von OTN/Packet und/oder OTN
- Die Möglichkeit zur Verdoppelung der Ethernet-Switching-Kapazität der Muxponder durch Backplane-Konnektivität und die einfache Installation eines zweiten Moduls
- Flexible Schutzoptionen für die gesamte Hardware mit der Möglichkeit für mehrstufige SLA-Angebote

Integrierte Intelligenz für Photonik und Control Plane

Die verteilte Control Plane ist eine wichtige Komponente von Software-definierten Netzen. Sie unterstützt wechselnde Serviceanforderungen ebenso wie Services mit On-Demand-Bandbreite, welche durch die Cloud und durch Software-definierte Netze immer wichtiger werden. Die Ciena Converged Packet Optical-Produkte unterstützen Control Planes für OTN, SDH/SONET und Photonik.

OneConnect ermöglicht die Automatisierung und Verteilung vieler Funktionen von Transportnetzen, die früher durch eine Kombination von zentralen Managementsystemen und manuellen Prozessen wahrgenommen wurden.

Insbesondere unterstützt OneConnect die folgenden Funktionen:

- Einsatz von Netztopologie in Echtzeit für eine automatisierte Inventarisierung
- Signalisierung für eine schnellere Servicebereitstellung und Inbetriebnahme
- Einstellbare SLAs für zusätzlichen Umsatz mit flexiblen Schutz- und Wiederherstellungsoptionen

Betreiber können die photonische und die OTN OneConnect Control Plane zur Verbesserung der Netzverfügbarkeit bei niedrigeren Kosten einsetzen und damit strikte Service Level Agreements (SLAs) mit weniger installierten Geräten garantieren. SLAs können einen weiten Bereich bei beliebigen Fehlern umfassen, von ungeschützt bis 50-ms-Schutz. Bei ungeschützten Services stellt Photonic OneConnect sicher, dass bei geringen Zusatzkosten Garantien für die mittlere Reparaturzeit eingehalten werden können.

Ein weiterer Vorteil von OneConnect ist es, dass das Re-Grooming von Wellenlängen ermöglicht wird. Dadurch können Betreiber eine proaktive Netzwartung in einem zusammenhängenden Wartungsfenster mit einer geringeren Anzahl von Kundendiensteinsätzen durchführen. Das Re-Grooming von Wellenlängen kann auch zur Umleitung von Wellenlängen auf kürzere, optimierte Pfade verwendet werden, um die Anzahl an Regenerator-Ports und die Service-Latenzzeit zu reduzieren und die Wellenlängen so umzuverteilen, dass die Lebensdauer des vorhandenen Netzes erhöht wird.

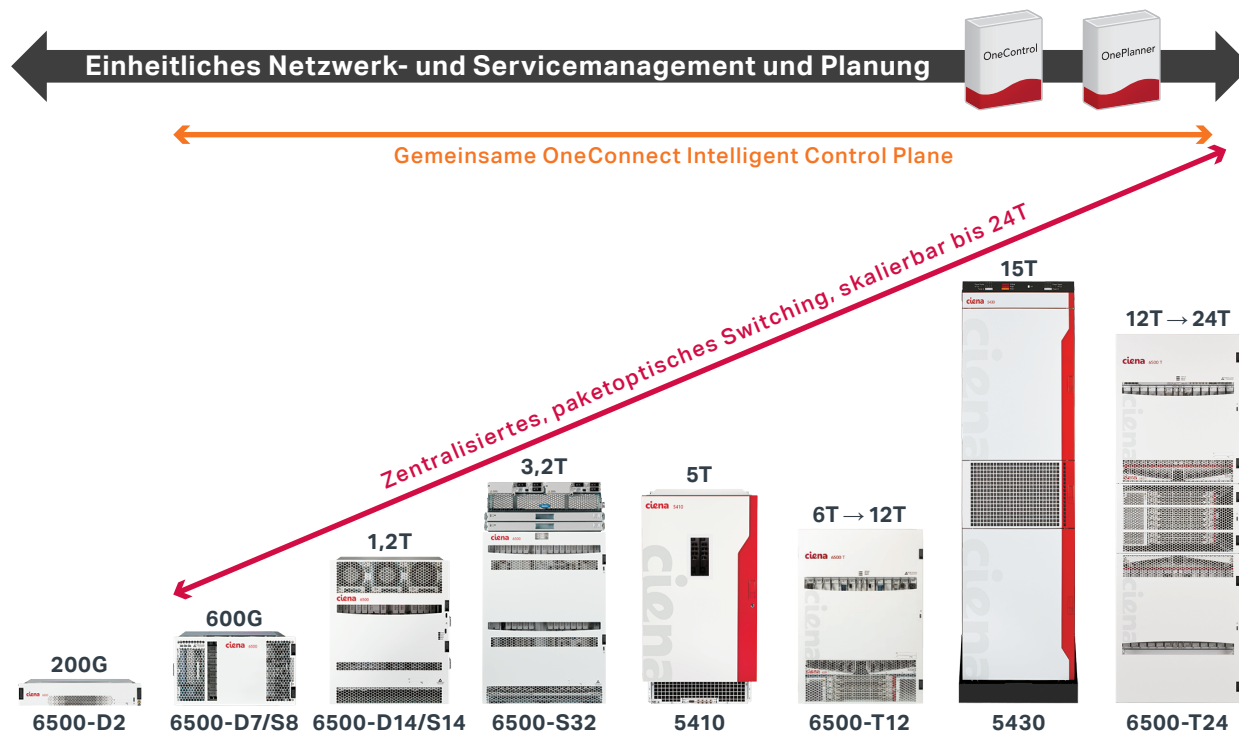


Abbildung 1. Die Ciena Converged Packet Optical Produkte

Ciena gehörte zu den ersten Anbietern der Control Plane in Systemen mit Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) und bei optischen verteilten Systemen. Die innovative Control Plane-Funktionalität wurde in über 15 Jahren Erfahrung im weltweiten Einsatz bei Netzen mit bis zu 1.000 Knoten optimiert. Hinsichtlich einer robusten und zuverlässigen Control Plane Software ist Ciena daher den Mitbewerbern weit überlegen.

Umfassende Multi-Layer-Visualisierung und Optimierung von Netzen mit OneControl und OnePlanner

Das Ciena OneControl Unified Management System bietet ein umfassendes Netzwerk- und Servicemanagement über die gesamte Übertragungsstrecke. Mit dem einheitlichen GUI und dem gemeinsamen Management-Modell können Mitarbeiter im Network Operations Center (NOC) schnell neue Serviceangebote für Access-, Metro-, Core- und submarine Netze realisieren. Auch die Koordination über Netzprotokoll-Layer hinweg, egal ob bei photonischen, Transport- oder Paketnetzen, wird unterstützt. Dies stellt einen effizienten Einsatz von kritischen Netzressourcen und die Bandbreitenoptimierung sicher.

Diese Effektivität ermöglicht ein umfassendes Management sowie eine Kontrolle von den Access-Übergabepunkten beim Kunden über das Metronetz bis hin zum intelligenten Core und über submarine Netze. Mit dem OneControl GUI

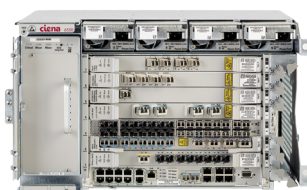
können NOC-Mitarbeiter End-to-End-Services auf der optischen Ebene erstellen und aktivieren: OTN/SDH/SONET und Layer 2-Services ebenso wie E-LAN/E-Line. Nach der Aktivierung ermöglicht OneControl eine vollständige Darstellung der gesamten End-to-End-Services mit Multi-Layer-Korrelation. Dadurch wird eine proaktive Analyse der grundlegenden Fehlerursachen ermöglicht und die Fehlerbehebung erleichtert.

Das Ciena OnePlanner Unified Design System ist ein ausgereiftes Multi-Layer-Tool für Netzdesign und -Optimierung, bei dem die umfassende Expertise von Ciena in den Bereichen Layer 1 Control Plane-Planung und -Simulation, photonisches Systemdesign, fortschrittliche Algorithmusforschung und GUI-Entwicklung zum Einsatz kommt, um eine umfassende und benutzerfreundliche Plattform zu schaffen. Nach der Aktivierung ermöglicht OneControl eine vollständige Darstellung der gesamten End-to-End-Services mit Multi-Layer-Korrelation. Dadurch wird eine proaktive Analyse der grundlegenden Fehlerursachen ermöglicht und die Fehlerbehebung erleichtert.

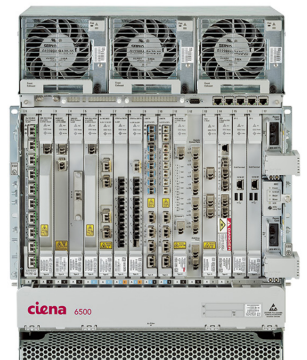
Die modulare Architektur von OnePlanner ermöglicht den Einsatz von Design- und Entwicklungsmodulen zusammen mit allen Converged Packet Optical-Produkten. Diese können entweder einzeln für einen spezifischen Layer oder gleichzeitig eingesetzt werden, um Netze auf Layer 0 und 1 zu planen, entwerfen und modellieren.



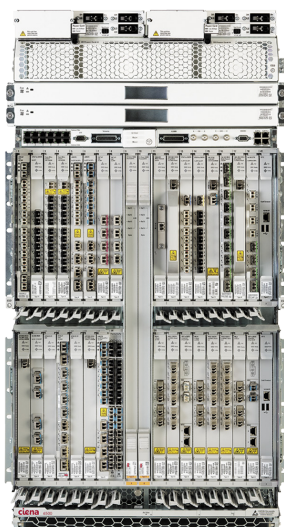
6500-D2 Verstärkerkonfiguration



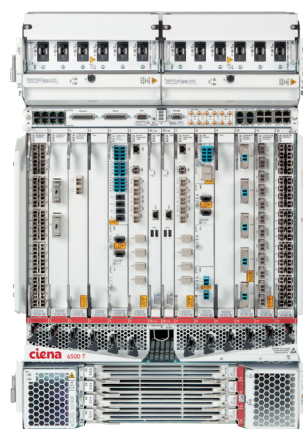
6500-D7 Packet-Switching ROADM-Konfiguration



6500-D14 100G ROADM-Konfiguration



6500-S32 Packet/OTN-Switch-Konfiguration

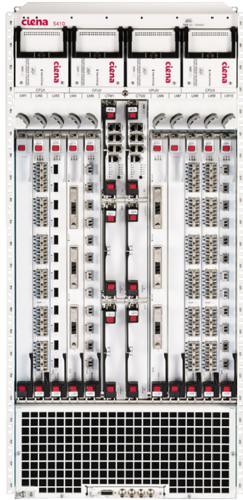


6500-T12 Packet/OTN-Switch-Konfiguration



6500-T24-Schalttschrank

Abbildung 2. Flexibilität bei der Konfiguration mit den Ciena Converged Packet Optical-Produkten



5410



5430

Abbildung 3. Paketoptische Switching-Konfigurationen mit mehreren Terabit

Zusammenfassung

Die marktführenden Converged Packet Optical-Produkte von Ciena werden von mehr als 500 Betreibern eingesetzt und unterstützen Serviceprovider-, Entwicklungs- und Forschungs-, Behörden- und Unternehmensnetze auf der ganzen Welt. Die Popularität dieser Produkte beruht auf einigen Schlüsselfaktoren:

- Sie können für den ökonomischen Einsatz mit einer Vielzahl von Applikationen konfiguriert werden
- Sie unterstützen die effiziente Implementierung einer großen Service-Bandbreite mit Packet- und/oder OTN-Switching
- Sie sind einfach skalierbar, um elegant und zuverlässig eine schrittweise Kapazitätserhöhung auf 100G und mehr über vorhandene Infrastrukturen zu ermöglichen

Mit den Ciena Converged Packet Optical-Produkten können Betreiber die Transformation ihrer Netze ohne Einschränkungen und Kompromisse voranbringen, mit der Möglichkeit für zukünftiges Wachstum.

Besuchen Sie die Ciena Community
Erhalten Sie Antworten auf Ihre Fragen

