

The background image shows a long, straight railway track receding into the distance. Above the tracks, a complex system of blue steel masts and overhead power lines stretches across the horizon. In the far background, a range of mountains is visible, with the upper slopes covered in snow under a clear blue sky. The overall scene conveys a sense of modern infrastructure and long-distance travel.

SIEMENS

Ingenuity for life

Fahrleitungssysteme für den Fernverkehr

Leistungstark, wirtschaftlich
und zuverlässig

[siemens.de/rail-electrification](https://www.siemens.de/rail-electrification)

Mehr Menschen, mehr Herausforderungen, eine Lösung



Demographischer Wandel, Urbanisierung und Klimawandel: Das sind die globalen Trends von heute und von morgen. Denn die Weltbevölkerung wächst und wird immer älter: Laut aktueller Prognosen werden im Jahr 2050 9,2 Milliarden Menschen die Erde bevölkern.

Menschen, die auf effiziente Transport- und Logistiklösungen angewiesen sein werden. Und auf innovative Elektrifizierungs-
lösungen.



Gefragter denn je: Effizienz und Nachhaltigkeit

Nicht allein die Bevölkerungszahl wird in den nächsten Jahren kontinuierlich zunehmen. Auch die Urbanisierung wird weiter voranschreiten: Experten gehen davon aus, dass sich 90 Prozent des künftigen Bevölkerungswachstums in Städten konzentrieren wird.

Trends wie diese sind die Ursache dafür, dass das Verkehrsaufkommen weltweit steigen wird. Und damit der Bedarf an intelligenten Lösungen für Mobilität mit Nachhaltigkeit.

Intelligente und effiziente Elektrifizierungslösungen

Der stetig steigende Mobilitätsbedarf erfordert effizientere Verkehrskonzepte. Dank unserer langjährigen Transport-Expertise und unserem IT-Know-how entwickeln wir ständig neue, intelligente Mobilitätslösungen, die Verfügbarkeiten von Infrastrukturen erhöhen, die Streckennutzung optimieren und eine neue Qualität des Reisens schaffen. Indem wir Infrastrukturen elektrifizieren, automatisieren und digitalisieren setzen wir heute schon Maßstäbe für die Mobilität von morgen.

Optimale Leistung – ein kompetenter Partner

Profitieren Sie von unserer jahrzehntelangen Erfahrung im Engineering, der Errichtung und der Inbetriebnahme von Fahrleitungssystemen für den Fernverkehr.

Als einer der weltweit führenden Anbieter elektrotechnischer Anlagen und innovativer Technologiepartner aller großen Bahnbetreiber bieten wir Ihnen alle Leistungen aus einer Hand – und erschließen Ihnen zahlreiche Einsparpotenziale. Durch innovative und leistungsfähige Fahrleitungsanlagen, durch noch zuverlässigere Systeme und weiter verbesserte technische Lösungen sowie durch Engineering-Tools, die schon in der Projektanalyse mögliche offene Fragen aufdecken.

Vertrauen Sie auf unser Wissen, damit aus guten Komponenten ein noch besseres Fahrleitungssystem wird. Wir sind der richtige Partner für Ihre Fahrleitungsprojekte im Regional- und Fernverkehr – von der Beratung und Planung über die Realisierung und Inbetriebnahme bis hin zum weltweiten Service.



Optimale Leistung von Anfang an: Perfektion – vom Engineering bis zur Montage



Wir verstehen uns als weltweiter Technologiepartner unserer Kunden, wenn es um die Planung, Auslegung und Errichtung von Fahrleitungssystemen für den Fernverkehr geht.

Profitieren Sie von unserer Erfahrung, um auch komplexere Systeme unter schwierigen Bedingungen zu realisieren.

Engineering und Simulation statt Trial and Error

Entscheidend für den Erfolg eines Fahrleitungssystems ist sein dynamisches Zusammenwirken mit dem Stromabnehmer. Mit modernsten IT-Systemen und eigenentwickelten Software-Tools wie z. B. Sicat® Dynamic können wir dieses schon im Vorfeld simulieren und analysieren.

Vorhandene Systemreserven lassen sich so ohne zusätzliche Kosten ausloten und erschließen.

Konsequente Planung

Effiziente Projekte brauchen klare Strukturen, weshalb wir für unsere Projektplanung folgende Phasen definiert haben:

- **Die Vorplanung:** für die wichtigsten Entscheidungen zur Systemauswahl und Anlagengestaltung
- **Die Systemgestaltung:** Untersuchen der Eigenschaften der geplanten Oberleitung
- **Die Systemkonstruktion:** Systemintegration von Kettenwerk, Ausleger und Nachspanneinrichtungen, elektrische und mechanische Prüfungen
- **Die Streckenprojektierung:** Erarbeiten der Gleisbespannung mit Sicat Master; Berechnen der Ausleger und Hänger entsprechend den Streckenanforderungen mit Sicat Candrop oder Sicat Candrop Pro
- **Die Anlagenkonstruktion:** ergänzt individuelle Lösungen, z. B. für Einspeisungen, die Ausrüstung von Brücken und nicht standardmäßigen Tunneln mit variablem Querschnitt oder die Gestaltung von Systemtrennstellen

Parallel entstehen die Planunterlagen für Materialbeschaffung und Bauausführung, die wiederum Basis für die Instandhaltung sind.

Mehr als Errichten

Qualifiziertes Personal ist die eine Voraussetzung für perfekte Arbeit, Flexibilität die andere. Denn die Bedingungen auf der Bahnanlage sind selten ideal. Unsere Techniker meistern dank eines großen Portfolios bewährter Methoden, Technologien und Werkzeuge auch die schwierigsten Baubedingungen.

Als Kunde profitieren Sie von unserem modularen Angebot: Neben der kompletten Errichtung Ihrer Anlagen mit unserem Personal bieten wir auch das Einbeziehen Ihres Personals oder örtlicher Unternehmen, die Bauleitung und Überwachung der Arbeiten von Drittfirmen und die Schulung Ihres Personals an.



Pünktlich fertig!

Oberleitungen müssen montiert werden, wenn es der Betrieb auf den Strecken und die Zeit erlauben. Schwierige Witterungsverhältnisse und andere widrige Umstände halten unsere Techniker nicht davon ab, Fahrleitungsanlagen unter solch ungünstigen Bedingungen erfolgreich zu errichten. Dabei verbinden wir durch gezieltes Training und kontinuierliche Weiterbildung höchste Standards bei Arbeitssicherheit und Arbeitsqualität, um unsere Anlagen zum vereinbarten Termin fertig zu stellen.

Ist gut, bleibt gut

Mit höherer Streckennutzung und dichteren Zugfolgen steigen auch die Belastungen Ihrer Oberleitungsanlagen.

Um möglichen Folgen rechtzeitig vorzubeugen, bieten wir Ihnen Instandhaltungsleistungen im Komplettservice an. Zwar sind unsere Oberleitungsanlagen verschleißarm ausgeführt, aber hier gilt: Vertrauen ist gut, Diagnose ist besser.

Basierend auf unserem langjährigen System-Know-how erstellen wir deshalb für jede Anlage individuelle Vorgaben zur diagnosebasierten Instandhaltung, für die wir selbstverständlich auch gern die Verantwortung übernehmen.

Entwickelt für den Fernverkehr: Zuverlässige Leistung – für Jahrzehnte



Große Leistungen im Güterverkehr, hohe Geschwindigkeiten im Personenverkehr und die große Ausdehnung des Streckennetzes sind nur einige der Randbedingungen, für die unsere Fahrleitungssysteme im Fernverkehr optimierte Lösungen bieten müssen.

Vertrauen Sie bei Ihren Projekten auf unser Know-how als einer der führenden Entwickler hocheffizienter Fahrleitungssysteme und als erfahrener Integrator, der aus hervorragenden Komponenten noch bessere Systeme macht.

Zuverlässigkeit als Prinzip

Gerade weil die Fahrleitung nicht redundant ausgeführt werden kann, ist eine hohe Verfügbarkeit der Anlage für uns eine Selbstverständlichkeit. Dazu gehört die korrosionstechnische Optimierung aller Komponenten ebenso wie die Verschleißminimierung am Fahrdraht und an der Schleifleiste des Stromabnehmers. Hinzu kommt eine hervorragende Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse wie Wind, Eislasten und reaktive, in der Atmosphäre gelöste Substanzen. Schon in der Konstruktion berücksichtigen wir Einflüsse wie die im Betrieb zu erwartenden Temperaturschwankungen, um unter allen Bedingungen die sichere und unterbrechungsfreie Übertragung der elektrischen Energie vom Fahrdraht zum Stromabnehmer zu ermöglichen.

Ein optimaler Kompromiss zwischen technisch erforderlichen Eigenschaften und den Kosten muss selbstverständlich auch den spezifischen Einsatzbedingungen im Fernverkehr Rechnung tragen:

- Große Bahnhof- bzw. Haltestellenabstände
- Hohe Anfahrzugkräfte im Güterverkehr
- Hohe Geschwindigkeiten im Personenverkehr
- Große Ausdehnung des Gesamtstreckennetzes

Erste Wahl: die Sicat-Fahrleitungssysteme

Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und hohe Leistung sind die Dimensionen, in denen Fahrleitungssysteme für den Fernverkehr optimiert werden können.

Unser Vorschlag dazu sind die modularen Sicat-Fahrleitungssysteme. Deren Materialien und Designs sind so gewählt, dass sich aus einer begrenzten Anzahl von universell einsetzbaren, bewährten Komponenten mit überschaubarem Engineering-Aufwand eine Vielzahl kundenspezifischer, hochverfügbarer Lösungen realisieren lässt. Diese erlauben dank der zuverlässigen, korrosionsbeständigen und instandhaltungsarmen Komponenten eine konsequente Senkung der Lebensdauerkosten.

Sicat – Lösungen mit System

Mit den Sicat-Fahrleitungssystemen erhalten Sie eine perfekte Lösung für das gesamte Spektrum der Anforderungen und Befahrgeschwindigkeiten bis 350 km/h.

Das Sicat-Portfolio entspricht den nationalen und internationalen Sicherheitsstandards



und deckt die unterschiedlichsten Einsatzbedingungen ab, von der offenen Strecke über Tunnel und Bahnhöfe bis zu Betriebshöfen, in allen Geschwindigkeitsbereichen und den unterschiedlichen Leistungsniveaus. Neben der hohen Wirtschaftlichkeit überzeugen Sicat-Fahrleitungssysteme durch eine lange Lebensdauer, gleichbleibend hohe Qualität und eine hohe Befahrgüte.

Effizienz beginnt mit Ideen

Die Wirtschaftlichkeit eines Fahrleitungssystems beschränkt sich nicht auf den sicheren und zuverlässigen Betrieb – schon die Installation der Komponenten, wie Fahrdraht, Trennschalter, elastische Stützpunkte und elektrische Schalterantriebe kann durch neue Ideen noch kostengünstiger werden. So lassen sich etwa unsere Leichtbau-Streckentrenner dank ihrer Konstruktion einfacher und mit weniger Arbeitskräften installieren.

Weitere Vorteile bieten die Sicat-Systemkomponenten durch ihr intelligentes, wartungsfreundliches Design mit entsprechenden Zeit- und Kostenvorteilen bei der Instandhaltung. Wartungsarme Trennschalter mit selbstschmierenden, mit Silbergraphit beschichteten Kontakten machen das Fetten der Kontaktsätze auf Lebenszeit unnötig.



Sicat-Oberleitungen – Qualität von Siemens: Systeme mit herausragenden Eigenschaften



Ganz gleich, ob es um höchste Befahrgeschwindigkeiten oder um höchste Leistungsübertragung geht:

Die Sicat-Oberleitung bietet Ihnen eine sichere, wirtschaftliche und zuverlässige Lösung – technisch auf dem neuesten Stand.

Spezialisiert auf Leistung

So vielfältig die Anforderungen an Fahrleitungssysteme für den Fernverkehr sind, so einfach ist die Antwort: Siemens bietet mit verschiedenen Fahrleitungssystemen optimale Leistung im Fernverkehr:

- **Sicat HA** – die High-End-Oberleitung für höchste Geschwindigkeiten bis 350 km/h
- **Sicat SA** – die wirtschaftliche Alternative für hohe Geschwindigkeiten bis 230 km/h
- **Sicat HD** – die Gleichstrom-Oberleitung für Befahrgeschwindigkeiten bis 230 km/h
- **Sicat SD** – für Ausbau und Erneuerung bestehender Gleichstrom-Oberleitungen bis 160 km/h
- **Sicat SR** – Stromschienenoberleitung für den Einsatz im Tunnel und unter Brücken
- **Sicat SX** – die kostengünstige Elektrifizierungslösung bis 250 km/h

Sicat HA – für höchste Belastungen

Hohe Geschwindigkeiten, Zuverlässigkeit und Interoperabilität standen im Zentrum der Entwicklung von Sicat HA.

So schufen unsere Entwickler ein Fahrleitungssystem, das Befahrgeschwindigkeiten von über 300 km/h und zu übertragende Leistungen von 20 MW je Zug in hoher Befahrgüte realisiert. Für höchste Geschwindigkeiten bis 350 km/h setzen wir eine Bauart mit optimierten Y-Beiseilen, Spannweiten bis 70 m und einer Nachspannlänge von 1.500 m ein.

International zertifiziert

Sicat HA ist allgemein als Komponente und projektspezifisch als Teilsystem für das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz zertifiziert. Diese Oberleitung ist für interoperable Strecken ideal geeignet, da sie den gleichzeitigen Einsatz der verschiedenen in Europa gebräuchlichen Stromabnehmer ermöglicht.

Sicat HA-Oberleitungen übertreffen alle Anforderungen hinsichtlich Temperaturbereich, Stromtragfähigkeit, Windgeschwindigkeit und Verschmutzung und sind noch dazu besonders robust und verschleißarm.

Sicat SA – wirtschaftlich und zuverlässig

Mit Sicat SA haben wir ein Oberleitungssystem entwickelt, das sich bestens für Neu- und Ausbau von Wechselstrombahnstrecken weltweit sowie ertüchtigte herkömmliche Strecken aller Art und Ausbaustrecken des europäischen Hochgeschwindigkeitsnetzes eignet.

Für Geschwindigkeiten bis 230 km/h bietet Sicat SA dank der geringeren elektrischen Belastungen und der technisch weniger anspruchsvollen Energieübertragung in bestehenden Streckennetzen mehr technische Gestaltungsmöglichkeiten für offene Strecken, Tunnel und Bahnhöfe. Sicat SA überzeugt dabei durch geringen Verschleiß sowie niedrige Investitions- und Instandhaltungskosten. Sie ist als Interoperabilitätskomponente entsprechend TSI-Energie zertifiziert.



Sicat SX – für kostengünstige Elektrifizierungen

Sicat SX ist eine vollwindschiefe Oberleitungsbauart für Haupt- und Nebenstrecken im Fernverkehr mit ausgezeichneten dynamischen Befahreigenschaften bis zu 250 km/h. Sie ist durch eine vereinfachte Anordnung der Parallelfelder, längere Nachspannabschnitte und größere Längsspannweiten gekennzeichnet und basiert auf bewährten Standardkomponenten der Sicat-Fahrleitungssysteme von Siemens.

Sicat SX sorgt bei Wechselstrombahnen durch niedrige Investitionskosten und Instandhaltungsaufwendungen für günstige Lebenszykluskosten.

Das Oberleitungssystem Sicat SX ist gemäß Interoperabilitätsrichtlinie für Eisenbahnsysteme und der zugehörigen Richtlinie TSI-Energie als Interoperabilitätskomponente zertifiziert.

Sicat SR – bei beengten Einbauverhältnissen

Um Innenstadtbereiche mit Fernzügen erreichen zu können, müssen Bahntrassen häufig in Tunnels verlegt werden. Dabei muss die elektrische Traktion auch in beengten Raumverhältnissen wie kleinen Tunnelquerschnitten ermöglicht werden.

Die Aluminium-Deckenstromschiene Sicat SR mit ihrer geringen Bauhöhe erfüllt genau diese Anforderungen und kann mit einem oder mehreren Stromabnehmern befahren werden. Sie ist für den Einsatz in Tunnels, unter Brücken und in Wartungsanlagen konzipiert und eignet sich ebenso für Bereiche mit wegschwenkbarer Oberleitung, z. B. in Werkstätten für eine besonders einfache Fahrzeuginspektion.

Je nach Anforderung ist die Stromschienenoberleitung für Spannungen bis 3 kV DC und 25 kV AC einsetzbar. Befahrgeschwindigkeiten bis zu 250 km/h lassen sich mit Sicat SR realisieren.

Die Stromschienenoberleitung Sicat SR ist gemäß Interoperabilitätsrichtlinie für Eisenbahnsysteme und der zugehörigen Richtlinie TSI-Energie als Interoperabilitätskomponente zertifiziert.

Autotransformator-Lösungen bei AC-Oberleitungssystemen

Die Oberleitungssysteme Sicat HA und Sicat SA können für besonders hohe Leistungsansprüche oder besondere Streckenbedingungen mit Autotransformator-Systemen wirtschaftlich gestaltet werden. Neben höherer Leistungsübertragung werden Energieverluste reduziert.

Mit umfangreichen Erfahrungen und den erforderlichen Sicat-Systemkomponenten sichern wir Ihren Erfolg.

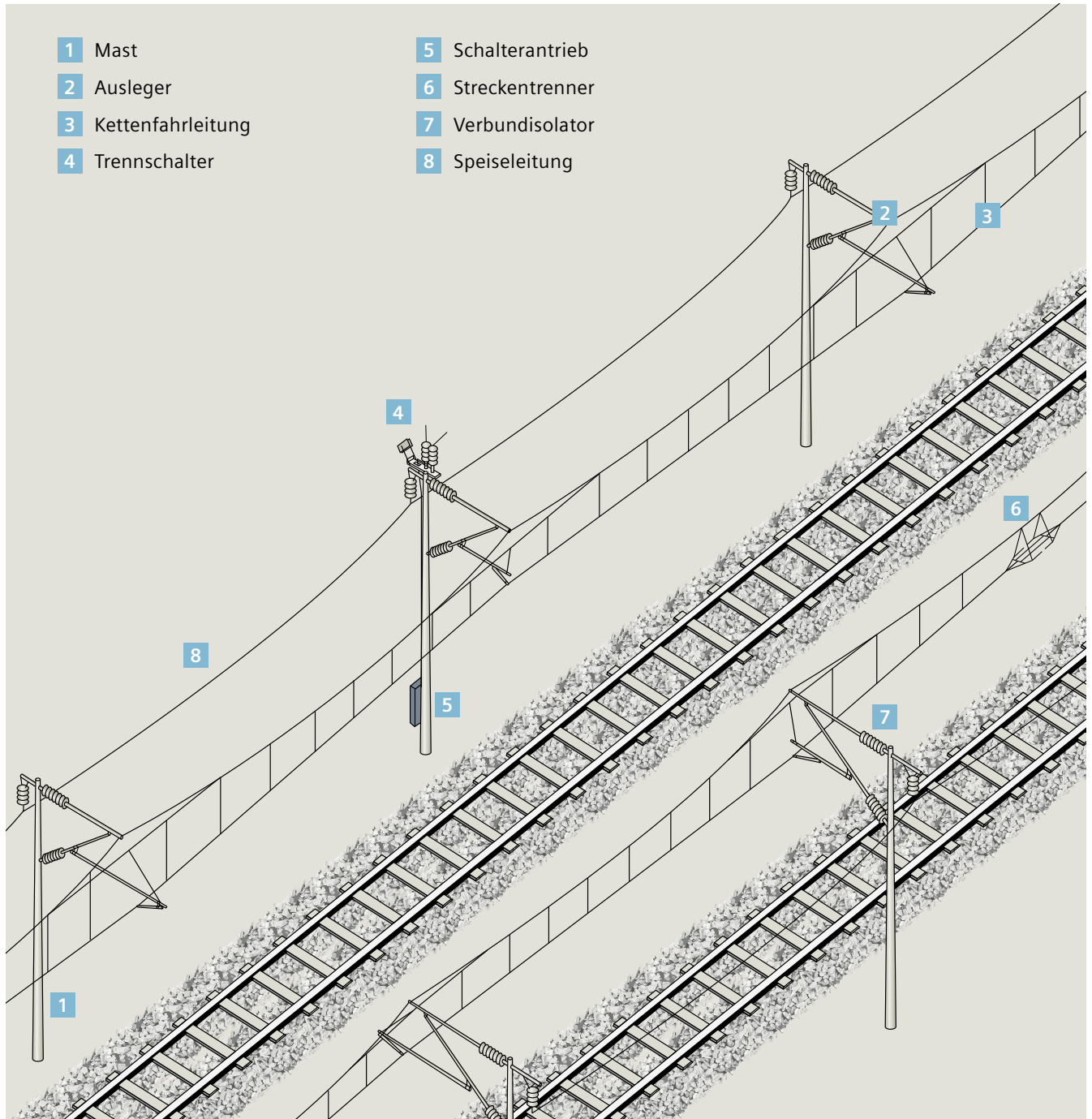
Sichere Komponenten für den Fernverkehr: Starke Leistung im Detail



Setzen Sie bei Investitionen in Fahrleitungssysteme für den Fernverkehr auf einen Partner, der seine Leistungsfähigkeit in Jahrzehnten unter Beweis gestellt hat.

Siemens bietet Ihnen modulare, hoch effiziente und zuverlässige Komponenten mit maßgeschneiderten Eigenschaften für alle Anwendungen im Fernverkehr.

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1 Mast | 5 Schalterantrieb |
| 2 Ausleger | 6 Streckentrenner |
| 3 Kettenfahrleitung | 7 Verbundisolator |
| 4 Trennschalter | 8 Speiseleitung |



Siemens AG

Mobility Division
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München
Deutschland

E-Mail: electrification.mobility@siemens.com
www.siemens.de/mobility

Artikel-Nr. MOTP-B10003-00

Gedruckt in Deutschland | AL=N ECCN=N

Dispo 6403

fb 7209 | WS | 08160.5

Sicat® ist ein eingetragenes Markenzeichen
der Siemens AG.

Alle Rechte vorbehalten.

In diesem Dokument genannte Handelsmarken und
Warenzeichen sind Eigentum der Siemens AG bzw. ihrer
Beteiligungsgesellschaften oder der jeweiligen Inhaber.

Änderungen vorbehalten.

Die Informationen in diesem Dokument enthalten
allgemeine Beschreibungen der technischen Möglich-
keiten, welche im Einzelfall nicht immer vorliegen.

Die gewünschten Leistungsmerkmale sind daher
im Einzelfall bei Vertragsschluss festzulegen.