

# R&S®FSW

## Signal- und Spektrumanalysator Erste Schritte



1338410203

Version 08

**ROHDE & SCHWARZ**  
Make ideas real



Dieses Handbuch gilt für folgende Modelle des R&S®FSW mit Firmware-Version 4.70 und höher:

- R&S®FSW8 (1331.5003K08 / 1312.8000K08)
- R&S®FSW13 (1331.5003K13 / 1312.8000K13)
- R&S®FSW26 (1331.5003K26 / 1312.8000K26)
- R&S®FSW43 (1331.5003K43 / 1312.8000K43)
- R&S®FSW50 (1331.5003K50 / 1312.8000K50)
- R&S®FSW67 (1331.5003K67 / 1312.8000K67)
- R&S®FSW85 (1331.5003K85 / 1312.8000K85)

Zusätzlich zum Grundgerät werden die folgenden Optionen beschrieben:

- R&S®FSW-B4, OCXO (1313.0703.02)
- R&S®FSW-B10, externe Generatorsteuerung (1313.1622.02)
- R&S®FSW-B13, Hochpassfilter (1313.0761.02)
- R&S®FSW-B17, digitale Basisband-Schnittstelle (1313.0784.02)
- R&S®FSW-B21, externer Mischer (1313.1100.26)
- R&S®FSW-B24, Vorverstärker (1313.0832.XX)
- R&S®FSW-B25, elektronische Eichleitung (1313.0990.02)
- R&S®FSW-B71, analoge Basisband-Schnittstelle (1313.1651.XX, 1313.6547.02)
- R&S®FSW Optionen für die Bandbreitenerweiterung: R&S FSW-B160 (1313.1668.02) / (1325.4850.04) / (1325.5357.04) / R&S®FSW-B320 (1313.7172.02) // R&S®FSW-B512 (1313.4296.04) / R&S®FSW-B1200 (1331.6400.xx) / R&S®FSW-B2000 (1325.4750.xx) / R&S®FSW-B2001 (1331.6916.xx) / R&S®FSW-B4001 (1338.5215.xx) / R&S®FSW-B5000 (1331.6997.xx) / R&S®FSW-B6001 (1338.5221.xx) / R&S®FSW-B8001 (1338.5238.xx)

© 2020 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlhofstr. 15, 81671 München, Germany

Phone: +49 89 41 29 - 0

E-mail: [info@rohde-schwarz.com](mailto:info@rohde-schwarz.com)

Internet: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

Änderungen vorbehalten – Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich.

R&S® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

1338.4102.03 | Version 08 | R&S®FSW

Im gesamten Handbuch werden Produkte von Rohde & Schwarz ohne das ® Symbol aufgeführt, z. B. wird der R&S®FSW als R&S FSW bezeichnet.

# Inhalt

<b>1 Sicherheitsinformationen und Vorschriften.....</b>	<b>7</b>
1.1 Sicherheitshinweise.....	7
1.2 Warnhinweise in der Dokumentation.....	11
1.3 Korea-Zertifizierung (KC) Klasse B.....	12
<b>2 Übersicht über die Dokumentation.....</b>	<b>13</b>
2.1 Handbuch "Erste Schritte".....	13
2.2 Bedienhandbücher und Hilfe.....	13
2.3 Servicehandbuch.....	14
2.4 Verfahren für die Gerätesicherheit.....	14
2.5 Gedruckte Sicherheitshinweise.....	14
2.6 Datenblätter und Broschüren.....	14
2.7 Release Notes und Open Source Acknowledgement (OSA).....	15
2.8 Application Notes, Application Cards, White Papers usw.....	15
<b>3 Hauptmerkmale.....</b>	<b>16</b>
<b>4 Inbetriebnahme.....</b>	<b>17</b>
4.1 Anheben und Tragen.....	17
4.2 Auspacken und Prüfen.....	17
4.3 Betriebsort auswählen.....	18
4.4 Produkt aufstellen.....	18
4.5 Wechselstromversorgung anschließen.....	21
4.6 Gerät ein- und ausschalten.....	21
4.7 Mit LAN verbinden.....	23
4.8 Tastatur anschließen.....	24
4.9 Externen Monitor anschließen.....	24

4.10	Windows-Betriebssystem.....	26
4.11	Anmeldung.....	29
4.12	Gelieferte Optionen prüfen.....	31
4.13	Durchführen eines Selbstabgleichs.....	32
4.14	Hinweise zum Messplatz.....	33
4.15	Daten mithilfe des sicheren Benutzermodus schützen.....	34
<b>5</b>	<b>Geräteübersicht.....</b>	<b>37</b>
5.1	Frontplattenansicht.....	37
5.2	Rückwandansicht.....	51
<b>6</b>	<b>Erste Messungen.....</b>	<b>63</b>
6.1	Ein einfaches Signal messen.....	63
6.2	Ein Spektrogramm darstellen.....	66
6.3	Weitere Messkanäle aktivieren.....	68
6.4	Messungen nacheinander durchführen.....	73
6.5	Einen Marker setzen und verschieben.....	74
6.6	Eine Maxima-Liste für Marker anzeigen.....	76
6.7	In die Anzeige hineinzoomen.....	77
6.8	Dauerhaft in die Anzeige hineinzoomen.....	81
6.9	Einstellungen speichern.....	84
6.10	Ergebnisse drucken und speichern.....	86
<b>7</b>	<b>Bedienung des Geräts.....</b>	<b>88</b>
7.1	Informationen auf dem Display.....	88
7.2	Funktionen aufrufen.....	99
7.3	Fokus ändern.....	106
7.4	Daten eingeben.....	106
7.5	Touchscreen-Gesten.....	111

<b>7.6 Ergebnisse anzeigen.....</b>	<b>115</b>
<b>7.7 Hilfe aufrufen.....</b>	<b>123</b>
<b>8 Kontakt Customer Support.....</b>	<b>125</b>
<b>Index.....</b>	<b>126</b>



# 1 Sicherheitsinformationen und Vorschriften

Die Produktdokumentation hilft Ihnen, das Produkt sicher und effizient einzusetzen. Folgen Sie den Anweisungen in diesem Abschnitt und in [Kapitel 1.1, "Sicherheitshinweise"](#), auf Seite 7.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist für die Entwicklung, Produktion und Prüfung von elektronischen Bauteilen und Geräten in Industrie-, Verwaltungs- und Laborumgebungen bestimmt. Verwenden Sie das Produkt nur für seinen bestimmungsgemäßen Zweck. Beachten Sie die im Datenblatt angegebenen Betriebsbedingungen und Leistungsgrenzen.

## Wo finde ich Sicherheitsinformationen?

Die Sicherheitshinweise sind Bestandteil der Produktdokumentation. Sie warnen vor potenziellen Gefahren und geben Hinweise, wie durch gefährliche Situationen verursachte Personen- oder Sachschäden verhindert werden können. Die Sicherheitshinweise werden wie folgt bereitgestellt:

- In [Kapitel 1.1, "Sicherheitshinweise"](#), auf Seite 7. Dieselben Informationen werden in zahlreichen Sprachen als gedruckte "Sicherheitshinweise" bereitgestellt. Die gedruckte Version der "Sicherheitshinweise" ist im Lieferumfang des Produkts enthalten.
- In der gesamten Produktdokumentation sind Sicherheitshinweise enthalten, sofern sie für Inbetriebnahme oder Betrieb erforderlich sind.

## 1.1 Sicherheitshinweise

Produkte der Rohde & Schwarz Unternehmensgruppe werden nach höchsten technischen Standards hergestellt. Folgen Sie zum sicheren Gebrauch der Produkte den Anweisungen, die hier und in der Produktdokumentation stehen. Halten Sie die Produktdokumentation griffbereit und geben Sie sie an andere Benutzer weiter.

Verwenden Sie das Produkt nur wie von Rohde & Schwarz bestimmt und innerhalb seiner Leistungsgrenzen. Angaben zu bestimmungsgemäßer Verwendung

und Leistungsgrenzen finden Sie in der Produktdokumentation wie dem Datenblatt, Handbüchern und der gedruckten Version der Sicherheitshinweise. Wenn Sie hinsichtlich der bestimmungsgemäßen Verwendung unsicher sind, wenden Sie sich an den Kundendienst von Rohde & Schwarz.

Die Verwendung des Produkts erfordert Fachleute oder speziell geschultes Personal. Diese Benutzer benötigen auch sichere Kenntnisse in mindestens einer der vorhandenen Sprachen der Bedienoberfläche und der Produktdokumentation.

Wenn ein Teil des Produkts beschädigt ist, beenden Sie die Arbeit mit dem Produkt. Öffnen Sie niemals das Gehäuse des Produkts. Nur von Rohde & Schwarz autorisiertes Servicepersonal darf das Produkt reparieren. Wenden Sie sich an den Kundendienst von Rohde & Schwarz unter <http://www.customersupport.rohde-schwarz.com>.

### **Produkt heben und tragen**

Das Produkt ist schwer. Bewegen oder tragen Sie das Produkt nicht allein. Eine einzelne Person kann nur maximal 18 kg sicher tragen, je nach Alter, Geschlecht und Gesundheitszustand. Informieren Sie sich im Datenblatt über das Maximalgewicht. Bewegen oder tragen Sie das Produkt mithilfe der Produktgriffe. Verwenden Sie zum Anheben nicht die am Produkt montierten Zubehörteile. Zubehörteile sind nicht für das Tragen des Produktgewichts ausgelegt.

Zum sicheren Bewegen des Produkts können Sie Hebevorrichtungen oder Transportmittel verwenden, z. B. Hubwagen und Gabelstapler. Befolgen Sie die Anweisungen des Geräteherstellers.

### **Betriebsort auswählen**

Verwenden Sie das Produkt nur im Innenbereich. Das Produktgehäuse ist nicht wasserdicht. Eindringendes Wasser kann das Gehäuse mit spannungsführenden Teilen verbinden, was beim Berühren des Gehäuses zu einem elektrischen Schlag und schweren Personenschäden, unter Umständen mit Todesfolge, führen kann. Wenn Rohde & Schwarz eine für das Produkt entworfene Tragetasche bereitstellt, können Sie das Produkt im Außenbereich verwenden.

Sofern nicht anders angegeben, können Sie das Produkt in einer Höhe von bis zu 2000 m über dem Meeresspiegel betreiben. Das Produkt ist geeignet für Umgebungen des Verschmutzungsgrads 2, in denen nichtleitende Verschmutzungen auftreten können. Weitere Informationen über Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit finden Sie im Datenblatt.

## Produkt aufstellen

Stellen Sie das Produkt immer auf eine feste, ebene und waagerechte Oberfläche mit dem Boden des Produkts nach unten. Falls das Produkt für unterschiedliche Positionen entworfen wurde, sichern Sie es, damit es nicht umkippen kann.

Wenn das Produkt klappbare Füße hat, klappen Sie die Füße immer vollständig ein oder aus, um die Standfestigkeit sicherzustellen. Die Füße können einklappen, wenn sie nicht vollständig ausgeklappt sind oder wenn das Produkt bewegt wird, ohne es anzuheben. Die klappbaren Füße sind dafür ausgelegt, das Gewicht des Produkts zu tragen, aber keine zusätzliche Last.

Falls eine Stapelung möglich ist, bedenken Sie, dass ein Stapel von Produkten umstürzen und Verletzungen verursachen kann.

Wenn Sie Produkte in ein Gestell einbauen, stellen Sie eine ausreichende Tragfähigkeit und Stabilität des Gestells sicher. Beachten Sie die Spezifikationen des Gestellherstellers. Bauen Sie die Produkte immer von unten nach oben in die Fächer ein, sodass das Gestell sicher steht. Sichern Sie das Produkt, sodass es nicht aus dem Gestell fallen kann.

## An die Spannungsversorgung anschließen

Das Produkt entspricht der Überspannungskategorie II und muss an eine feste Installation zur Versorgung energieaufnehmender Geräte wie Haushaltsgeräte und ähnlicher Lasten angeschlossen werden. Beachten Sie, dass von elektrisch betriebenen Produkten verschiedene Gefahren ausgehen können, wie elektrischer Schlag, Brand oder Personenschäden, unter Umständen mit Todesfolge.

Ergreifen Sie zu Ihrer Sicherheit die folgenden Maßnahmen:

- Stellen Sie vor dem Einschalten des Produkts sicher, dass die auf dem Produkt angegebenen Spannungs- und Frequenzwerte mit den Werten der verfügbaren Spannungsquelle übereinstimmen. Wenn sich das Netzteil nicht automatisch anpasst, nehmen Sie die richtigen Einstellungen vor und prüfen Sie den Bemessungswert der Sicherung.
- Wenn ein Produkt eine auswechselbare Sicherung hat, sind deren Typ und Eigenschaften neben dem Sicherungshalter angegeben. Schalten Sie vor dem Wechseln der Sicherung das Gerät aus und trennen Sie es von der Spannungsquelle. Wie die Sicherung gewechselt wird, ist in der Produktdokumentation beschrieben.
- Verwenden Sie nur das mit dem Produkt gelieferte Netzkabel. Es entspricht den landesspezifischen Sicherheitsanforderungen. Stecken Sie den Stecker nur in eine Steckdose mit Schutzleiteranschluss.

## Sicherheitshinweise

- Verwenden Sie nur intakte Kabel und verlegen Sie die Kabel sorgfältig, damit sie nicht beschädigt werden können. Prüfen Sie die Netzkabel regelmäßig, um sicherzustellen, dass sie unbeschädigt sind. Stellen Sie zudem sicher, dass niemand über lose Kabel stolpern kann.
- Wenn das Produkt ein externes Netzteil benötigt, verwenden Sie das mit dem Produkt gelieferte oder in der Produktdokumentation empfohlene Netzteil oder ein Netzteil, das den landesspezifischen Vorschriften entspricht.
- Verbinden Sie das Produkt nur mit einer Spannungsquelle, die durch eine Sicherung von maximal 20 A geschützt ist.
- Stellen Sie sicher, dass Sie das Produkt jederzeit von der Spannungsquelle trennen können. Ziehen Sie zum Trennen des Produkts den Netzstecker. Der Netzstecker muss leicht zugänglich sein. Wenn das Produkt in ein System integriert wird, das diese Anforderungen nicht erfüllt, installieren Sie einen leicht zugänglichen Leistungsschalter auf der Systemebene.

**Produkt reinigen**

Reinigen Sie das Produkt mit einem trockenen, fusenfreien Tuch. Bedenken Sie beim Reinigen, dass das Gehäuse nicht wasserdicht ist. Verwenden Sie keine flüssigen Reinigungsmittel.

**Bedeutung der Sicherheitskennzeichnungen**

Sicherheitskennzeichnungen auf dem Produkt warnen vor potenziellen Gefahren.

	<b>Potenzielle Gefahr</b> Lesen Sie die Produktdokumentation, um Personenschäden oder Beschädigungen des Produkts zu vermeiden.
	<b>Schweres Produkt</b> Seien Sie vorsichtig beim Heben, Bewegen oder Tragen des Produkts. Das Tragen des Produkts erfordert mindestens zwei Personen oder Transportmittel.
	<b>Gefahr von elektrischem Schlag</b> Kennzeichnet spannungsführende Teile. (Gefahr von elektrischem Schlag, Brand oder Personenschäden, unter Umständen mit Todesfolge.
	<b>Heiße Oberfläche</b> Nicht berühren. Gefahr von Hautverbrennungen. Brandgefahr.
	<b>Schutzleiteranschluss</b> Verbinden Sie diesen Anschluss mit einem geerdeten externen Leiter oder mit Schutz Erde. Dies schützt Sie gegen elektrischen Schlag für den Fall, dass ein elektrisches Problem auftreten sollte.

## Kopfhörer anschließen

Ergreifen Sie folgende Maßnahmen, um Gehörschäden zu verhindern: Prüfen Sie vor Gebrauch des Kopfhörers die Lautstärke und verringern Sie diese bei Bedarf. Wenn Sie schwankende Signalpegel beobachten, nehmen Sie den Kopfhörer ab und warten Sie, bis sich das Signal stabilisiert hat. Passen Sie anschließend die Lautstärke an.

## 1.2 Warnhinweise in der Dokumentation

Ein Warnhinweis weist Sie auf ein Risiko oder eine Gefahr hin, der Sie sich bewusst sein müssen. Ein Signalwort gibt an, wie schwerwiegend das Sicherheitsrisiko ist und wie wahrscheinlich es ist, dass es auftritt, wenn Sie die Sicherheitsvorkehrungen nicht befolgen.

### **WARNUNG**

Möglicherweise gefährliche Situation

Die Situation könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen, wenn sie nicht vermieden wird.

### **VORSICHT**

Möglicherweise gefährliche Situation

Die Situation könnte zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen, wenn sie nicht vermieden wird.

### **ACHTUNG**

Möglicherweise Gefahr eines Schadens

Könnte zu Schäden am unterstützten Produkt oder an anderen Vermögenswerten führen.

## 1.3 Korea-Zertifizierung (KC) Klasse B



이 기기는 가정용(B급) 전자파 적합기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

## 2 Übersicht über die Dokumentation

Dieser Abschnitt gibt eine Übersicht über die R&S FSW-Benutzerdokumentation. Sofern nicht anders angegeben, finden Sie die Dokumente auf der Produktseite des R&S FSW unter:

[www.rohde-schwarz.com/manual/FSW](http://www.rohde-schwarz.com/manual/FSW)

### 2.1 Handbuch "Erste Schritte"

Dieses Handbuch gibt eine Einführung zum R&S FSW und beschreibt die Inbetriebnahme und ersten Arbeitsschritte mit dem Produkt. Dies umfasst grundlegende Bedienvorgänge, typische Messbeispiele und allgemeine Informationen, z. B. Sicherheitshinweise usw.

Eine gedruckte Version ist im Lieferumfang des Geräts enthalten. Eine PDF-Version ist im Internet zum Herunterladen verfügbar.

### 2.2 Bedienhandbücher und Hilfe

Für das Grundgerät und die Firmware-Anwendungen werden separate Bedienhandbücher bereitgestellt:

- Handbuch für Grundgerät  
Das Handbuch enthält die Beschreibung aller Gerätemodelle und -funktionen. Außerdem enthält es eine Einführung in die Fernsteuerung, eine vollständige Beschreibung der Fernsteuerbefehle mit Programmierbeispielen sowie Informationen zur Wartung, zu Geräteschnittstellen und zu Fehlermeldungen. Es beinhaltet das Handbuch "Erste Schritte".
- Handbuch für Firmware-Anwendung  
Das Handbuch beschreibt die spezifischen Funktionen einer Firmware-Anwendung, einschließlich der Fernsteuerbefehle. Grundlegende Informationen zur Bedienung des R&S FSW sind nicht enthalten.

Der Inhalt der Bedienhandbücher ist als Hilfe im R&S FSW verfügbar. Die Hilfe bietet einen schnellen, kontextbezogenen Zugriff auf alle Informationen zum Grundgerät und zu den Firmware-Anwendungen.

Alle Bedienhandbücher stehen auch zum Herunterladen oder zur direkten Anzeige im Internet zur Verfügung.

## 2.3 Servicehandbuch

Beschreibt den Leistungstest zur Überprüfung der Pflichtenheftanforderungen, den Austausch und die Reparatur von Modulen, die Firmware-Aktualisierung und die Suche und Beseitigung von Fehlern. Das Dokument enthält technische Zeichnungen und Ersatzteillisten.

Das Servicehandbuch ist für registrierte Benutzer im globalen Rohde & Schwarz Informationssystem (GLORIS) verfügbar:

<https://gloris.rohde-schwarz.com>

## 2.4 Verfahren für die Gerätesicherheit

Hier geht es um Sicherheitsaspekte bei der Arbeit mit dem R&S FSW in gesicherten Bereichen. Das Dokument ist im Internet zum Herunterladen verfügbar.

## 2.5 Gedruckte Sicherheitshinweise

Dieses Dokument enthält Sicherheitshinweise in mehreren Sprachen. Das gedruckte Dokument wird mit dem Produkt geliefert.

## 2.6 Datenblätter und Broschüren

Das Datenblatt enthält die technischen Daten des R&S FSW. Außerdem werden die Firmware-Anwendungen und deren Bestellnummern sowie das optionale Zubehör aufgeführt.

Die Broschüre gibt eine Übersicht über das Gerät und befasst sich mit den spezifischen Eigenschaften.

Application Notes, Application Cards, White Papers usw.

Siehe [www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/FSW](http://www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/FSW)

## 2.7 Release Notes und Open Source Acknowledgement (OSA)

Die Release Notes führen neue Funktionen, Verbesserungen und bekannte Probleme der aktuellen Firmware-Version auf und beschreiben die Installation der Firmware.

Das Open Source Acknowledgment-Dokument beinhaltet die wortgetreuen Lizenztexte der verwendeten Open-Source-Software.

Siehe [www.rohde-schwarz.com/firmware/FSW](http://www.rohde-schwarz.com/firmware/FSW)

## 2.8 Application Notes, Application Cards, White Papers usw.

In den folgenden Dokumenten geht es um spezielle Anwendungen oder um Hintergrundinformationen zu bestimmten Themen.

Siehe [www.rohde-schwarz.com/application/FSW](http://www.rohde-schwarz.com/application/FSW)

### 3 Hauptmerkmale

Der Signal- und Spektrumanalysator R&S FSW setzt bei den HF-Eigenschaften und der Bedienbarkeit neue Maßstäbe. Der R&S FSW besitzt folgende außergewöhnliche Hauptmerkmale:

- Niedrigstes Phasenrauschen
- Hervorragende Dynamik
- Signalanalysebandbreite von bis zu 8,3 GHz
- 800 MHz Echtzeit-Analysebandbreite mit 2,4 Millionen FFT/s, 0,46 µs POI und 500 MHz I/Q-Daten-Streaming-Schnittstelle
- Gute Empfindlichkeit bis zur unteren Grenzfrequenz
- Hohe Messrate und schnelle Ablaufzeit mit einer Sweep-Rate von bis zu 1000 Sweeps/s
- Verschiedene Messapplikationen gleichzeitig nutz- und darstellbar
- Einfache und intuitive Bedienung über den großen berührungsempfindlichen Bildschirm mit optimaler Bedienerführung
- Der SCPI-Recorder vereinfacht die Code-Generierung
- Integrierte Unterstützung der Leistungssensoren R&S®NRP-Zxx

Eine weitergehende Spezifikation ist dem Datenblatt zu entnehmen.

Aufgrund seiner Leistungsmerkmale eignet sich der R&S FSW in idealer Weise für unterschiedliche Messaufgaben:

- Messungen an Oszillatoren für Radar- und Kommunikationssysteme dank geringem Phasenrauschen
- Erkennen und Analysieren von Nebenwellenaussendungen durch einen großen nebenwellenfreien Dynamikbereich und geringes Eigenrauschen
- Messen von Oberwellen mit Hilfe von integrierten Hochpassfiltern
- Messen breitbandig modulierter oder frequenzagiler Signale dank großer Analysebandbreite
- Ermitteln von Fehlern aufgrund gegenseitiger Signaleinflüsse durch gleichzeitiges Messen an unterschiedlichen Signalen

## 4 Inbetriebnahme

In diesem Abschnitt werden die grundlegenden Schritte zur Inbetriebnahme des Produkts beschrieben.

• <a href="#">Anheben und Tragen</a> .....	17
• <a href="#">Auspacken und Prüfen</a> .....	17
• <a href="#">Betriebsort auswählen</a> .....	18
• <a href="#">Produkt aufstellen</a> .....	18
• <a href="#">Wechselstromversorgung anschließen</a> .....	21
• <a href="#">Gerät ein- und ausschalten</a> .....	21
• <a href="#">Mit LAN verbinden</a> .....	23
• <a href="#">Tastatur anschließen</a> .....	24
• <a href="#">Externen Monitor anschließen</a> .....	24
• <a href="#">Windows-Betriebssystem</a> .....	26
• <a href="#">Anmeldung</a> .....	29
• <a href="#">Gelieferte Optionen prüfen</a> .....	31
• <a href="#">Durchführen eines Selbstabgleichs</a> .....	32
• <a href="#">Hinweise zum Messplatz</a> .....	33
• <a href="#">Daten mithilfe des sicheren Benutzermodus schützen</a> .....	34

### 4.1 Anheben und Tragen

Mit den Tragegriffen kann das Gerät gehoben oder getragen werden. Vermeiden Sie eine übermäßige Belastung der Griffe von außen.

Siehe "[Produkt heben und tragen](#)" auf Seite 8.

### 4.2 Auspacken und Prüfen

1. Packen Sie den R&S FSW vorsichtig aus.
2. Bewahren Sie die Originalverpackung auf. Verwenden Sie sie bei einem späteren Transport oder Versand des R&S FSW.
3. Überprüfen Sie das Gerät anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit.

#### 4. Überprüfen Sie das Gerät auf Schäden.

Falls die Lieferung unvollständig oder das Gerät beschädigt ist, setzen Sie sich mit Rohde & Schwarz in Verbindung.

### 4.3 Betriebsort auswählen

Bestimmte Betriebsbedingungen stellen exakte Messungen sicher und vermeiden eine Beschädigung des Produkts und angeschlossener Geräte. Informationen zu Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit finden Sie im Datenblatt.

Siehe auch "[Betriebsort auswählen](#)" auf Seite 8.

#### Klassen der elektromagnetischen Verträglichkeit

Die Klasse der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) gibt an, wo das Produkt betrieben werden kann. Die EMV-Klasse des Produkts ist im Datenblatt unter "Allgemeine Daten" angegeben.

- Ein Gerät der Klasse B ist geeignet für den Betrieb in:
  - Wohnbereichen
  - Bereichen, die direkt an ein Niederspannungs-Versorgungsnetz angeschlossen sind, das Wohngebäude versorgt
- Ein Gerät der Klasse A ist für den Betrieb in Industrieumgebungen vorgesehen. Es kann in Wohnbereichen aufgrund möglicher leitungsgebundener oder gestrahlter Störgrößen Funkstörungen verursachen. Daher ist es für Klasse-B-Umgebungen nicht geeignet.  
Falls ein Gerät der Klasse A Funkstörungen verursacht, ergreifen Sie geeignete Maßnahmen zur ihrer Beseitigung.

### 4.4 Produkt aufstellen

Siehe auch:

- "[Produkt aufstellen](#)" auf Seite 9
- "[Bestimmungsgemäße Verwendung](#)" auf Seite 7

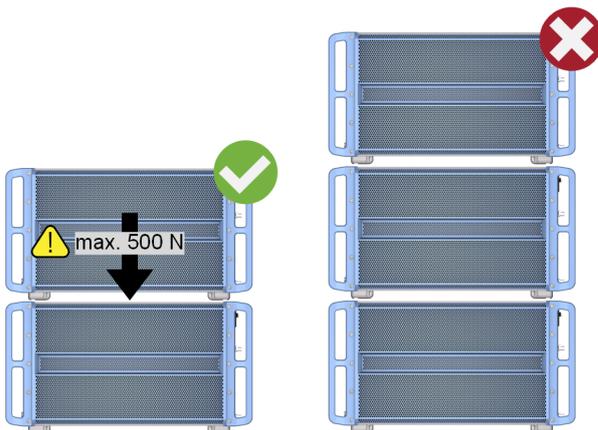
## 4.4.1 Aufstellen des Produkts auf einem Tisch

### Das Produkt auf einem Tisch aufstellen

1. Stellen Sie das Produkt auf eine stabile, ebene und waagerechte Oberfläche. Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche das Gewicht des Produkts tragen kann. Angaben zum Gewicht finden Sie im Datenblatt.
2. **WARNUNG!** Ein Produktstapel kann umkippen und dadurch Verletzungen verursachen. Stapeln Sie nie mehr als zwei Produkte übereinander. Bauen Sie sie stattdessen in ein Gestell ein.

Für Stapel gilt:

- Alle Produkte müssen die gleichen Abmessungen (Breite und Länge) aufweisen.
- Die Gesamtbelastung auf das unterste Produkt darf 500 N nicht überschreiten.



3. **ACHTUNG!** Überhitzen kann das Produkt beschädigen.

Verhindern Sie ein Überhitzen wie folgt:

- Achten Sie auf einen Abstand von mindestens 10 cm zwischen den Lüfteröffnungen des Produkts und jedem benachbarten Objekt.
- Stellen Sie das Produkt nicht neben hitzeerzeugenden Geräten auf (z. B. Strahler oder Ähnliches).

## 4.4.2 Einbauen des R&S FSW in ein Gestell

### Gestell vorbereiten

1. Beachten Sie die Anforderungen und Anweisungen in "[Produkt aufstellen](#)" auf Seite 9.
2. **ACHTUNG!** Eine unzureichende Luftzirkulation kann zur Überhitzung führen und das Produkt beschädigen.  
Erstellen Sie ein effizientes Lüftungskonzept für das Gestell und setzen Sie es um.

### R&S FSW in ein Gestell einbauen

1. Bereiten Sie den R&S FSW mithilfe eines Gestellbausatzes auf den Einbau in das Gestell vor.
  - a) Bestellen Sie den Gestellbausatz, der für den R&S FSW entworfen wurde. Die Bestellnummer ist im Datenblatt angegeben.
  - b) Bringen Sie den Gestellbausatz an. Folgen Sie dabei der dem Gestellbausatz beigefügten Montageanleitung.
2. Heben Sie den R&S FSW auf die Höhe des Gestellfachs.
3. Schieben Sie den R&S FSW mit den Griffen in das Gestellfach, bis die Halterungen fest im Gestell eingepasst sind.
4. Ziehen Sie alle Schrauben an den Halterungen mit einem Anzugsdrehmoment von 1,2 fest, um den R&S FSW im Gestell zu sichern.

### R&S FSW aus einem Gestell ausbauen

1. Lösen Sie die Schrauben an den Halterungen.
2. Nehmen Sie den R&S FSW aus dem Gestell.
3. Wenn Sie den R&S FSW wieder auf einen Tisch stellen, entfernen Sie den Gestellbausatz vom R&S FSW. Folgen Sie dabei der dem Gestellbausatz beigefügten Anleitung.

## 4.5 Wechselstromversorgung anschließen

In der Standardausführung ist der R&S FSW mit einem Anschlussstecker für das Wechselspannungsnetz ausgestattet.

Der R&S FSW kann mit verschiedenen Wechselspannungen betrieben werden und passt sich automatisch an die vorhandene Wechselspannung an. Anforderungen an die Spannung und Frequenz enthält das Datenblatt.

Sicherheitsinformationen finden Sie unter ["An die Spannungsversorgung anschließen"](#) auf Seite 9.

### An Wechselstromnetz anschließen

1. Stecken Sie das Netzkabel in den Wechselstromnetzanschluss an der Geräte-  
rückseite. Verwenden Sie nur das mit dem R&S FSW gelieferte Wechsel-  
stromnetzkabel.



2. Stecken Sie das Netzkabel in eine Netzsteckdose mit Erdungskontakt.  
Die erforderlichen Nennleistungen sind neben dem Wechselstromnetzanz-  
schluss und im Datenblatt angegeben.

Details zum Anschluss finden Sie in [Kapitel 5.2.2, "Netzanschluss und Netzschalter"](#), auf Seite 53.

## 4.6 Gerät ein- und ausschalten

**Tabelle 4-1: Übersicht über Betriebsstatus**

Status	LED an Power-Taste	Stellung des Netzschalters
Aus	● Grau	[0]
Stand-by	● orange	[I]
Bereit	● Grün	[I]

## R&S FSW einschalten

Der R&S FSW ist ausgeschaltet, aber an die Spannungsversorgung angeschlossen.

1. Bringen Sie den Schalter am Netzteil in die Stellung [I].  
Siehe [Kapitel 5.2.2, "Netzanschluss und Netzschalter"](#), auf Seite 53.

Die LED der Leistung-Taste leuchtet orange.

Siehe [Kapitel 5.1.1, "Power-Taste"](#), auf Seite 38.

2. Drücken Sie die Leistung-Taste.  
Siehe [Kapitel 5.1.1, "Power-Taste"](#), auf Seite 38.

Die LED wird grün.

Der R&S FSW wird gebootet.

Nach dem Booten ist das Gerät betriebsbereit.



### **Aufwärmzeit für Ofenquarzreferenz (OCXO)**

Beim Einschalten des Geräts benötigt der Ofenquarzreferenz-Oszillator (OCXO) eine verlängerte Aufwärmzeit (siehe Datenblatt).

## Das Produkt ausschalten

Das Produkt ist im Bereit-Status.

- ▶ Drücken Sie die Leistung-Taste.

Das Betriebssystem wird heruntergefahren. Die LED wird orange.



Wenn die Temperatur des Geräts den im Datenblatt angegebenen Grenzwert überschreitet, schaltet sich der R&S FSW automatisch ab, um das Gerät vor Schäden zu schützen.

## Von Spannungsversorgung trennen

Der R&S FSW ist im Standby-Status.

1. **ACHTUNG!** Gefahr von Datenverlust. Wird das Produkt von der Spannungsversorgung getrennt, während er sich im Bereit-Status befindet, können Einstellungen und Daten verloren gehen. Fahren Sie das Gerät zuerst herunter.

Bringen Sie den Schalter am Netzteil in die Stellung [0].

Siehe [Kapitel 5.2.2, "Netzanschluss und Netzschalter"](#), auf Seite 53.

Die LED der Leistung-Taste wird ausgeschaltet.

2. Trennen Sie den R&S FSW von der Spannungsquelle.

## 4.7 Mit LAN verbinden

Das Gerät kann zur Fernbedienung über einen PC mit einem lokalen Netz (LAN) verbunden werden. Details zu dieser Verbindung finden Sie in [Kapitel 5.2.4, "LAN"](#), auf Seite 54.

Sofern der Netzwerkadministrator Ihnen die geeigneten Rechte zugewiesen und die Konfiguration der Windows-Firewall angepasst hat, können Sie die Schnittstelle zum Beispiel wie folgt nutzen:

- Übertragung von Daten zwischen einer Steuereinheit und dem Messgerät, z. B. zum Ausführen eines Fernsteuerungsprogramms
- Zugriff auf oder Steuerung der Messung von einem fernen Computer aus über die Anwendung "Remote Desktop" (oder ein ähnliches Tool)
- Anschluss externer Netzwerkgeräte (z. B. Drucker)
- Übertragung von Daten von und zu einem fernen Computer, z. B. Verwendung von Netzwerkordnern

► **ACHTUNG!** Gefahr von Netzwerkausfällen.

Wenden Sie sich vor der Durchführung der folgenden Aufgaben an Ihren Netzwerkbetreuer:

- Gerät an das Netzwerk anschließen
- Netzwerk konfigurieren
- IP-Adresse ändern
- Hardware wechseln

Fehler können sich auf das gesamte Netzwerk auswirken.

Verbinden Sie den R&S FSW über die LAN-Schnittstelle an der Geräterückseite mit dem LAN.

Windows erkennt die Netzwerkverbindung automatisch und aktiviert die erforderlichen Treiber.

Der R&S FSW ist standardmäßig für DHCP konfiguriert; es ist keine statische IP-Adresse konfiguriert.



Der Standardgerätename lautet <Typ><Variante>-<Seriennummer>, z. B. FSW8-123456. Informationen zur Ermittlung der Seriennummer finden Sie in [Kapitel 5.2.21, "Geräte-ID"](#), auf Seite 61.

Weitere Informationen zur LAN-Konfiguration enthält das Bedienhandbuch des R&S FSW.

## 4.8 Tastatur anschließen

Die Tastatur wird beim Anschließen automatisch erkannt. Die voreingestellte Eingabesprache ist Englisch (US).

Sie können jedoch auch Tastaturen mit einer anderer Sprachbelegung anschließen; aktuell werden folgende Sprachen für den R&S FSW unterstützt:

- Deutsch
- Schweizerisch
- Französisch
- Russisch

### Tastatursprache konfigurieren

1. Drücken Sie die Windows-Taste auf der externen Tastatur, um auf das Windows-Betriebssystem zuzugreifen.
2. Wählen Sie „Start > Settings > Time & language > Region & language > Add a language“ aus.

## 4.9 Externen Monitor anschließen

An die Buchse „DVI“ oder „Display Port“ an der Rückseite des R&S FSW kann ein externer Monitor (oder Projektor) angeschlossen werden (siehe auch [Kapitel 5.2.5, "DISPLAY PORT und DVI"](#), auf Seite 54).

### **Bildschirmauflösung und -format**

Der Touchscreen des R&S FSW ist für das Format 16:10 kalibriert. Wenn Sie einen Monitor oder Projektor mit einem anderen Format (z. B. 4:3) anschließen, stimmt die Kalibrierung nicht und der Bildschirm zeigt bei Berührungen nicht die gewünschte Reaktion.

Der Touchscreen weist eine Auflösung von 1280x800 Bildpunkten auf. Üblicherweise ist die Anzeige des externen Monitors ein Duplikat des Gerätemonitors.

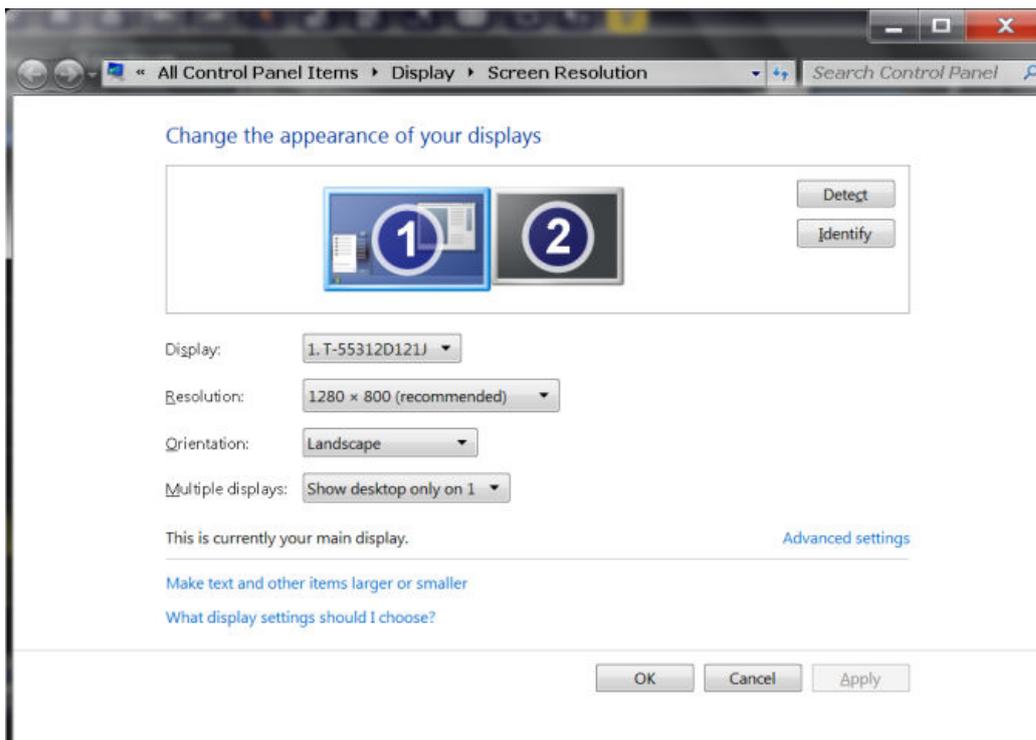
Wenn Sie den externen Monitor so konfigurieren, dass er im Windows-Konfigurationsdialogfeld als *einzig*e Anzeige verwendet wird („Show only on 2“), wird die maximale Bildschirmauflösung des Monitors verwendet. In diesem Fall können Sie das R&S FSW-Anwendungsfenster maximieren und sich noch mehr Details anzeigen lassen. Sie können die Bildschirmauflösung des Monitors nicht über das Standard-Windows-Konfigurationsdialogfeld ändern.

Sie können jedoch auf dem Monitor die Standardgeräteauflösung (1280x800) mit der Gerätefunktion „Setup“ > „Display“ > „Configure Monitor“ > „Screen Resolution: Restore to default“ wiederherstellen.

Der R&S FSW unterstützt eine Mindestauflösung von 1280x768 Bildpunkten.

1. Externen Monitor am R&S FSW anschließen.
2. Drücken Sie die Taste [Setup].
3. Drücken Sie den Softkey „Display“ .
4. Wählen Sie die Registerkarte „Configure Monitor“ (Monitor konfigurieren) im Dialogfeld „Display“ aus.

Das Windows-Standarddialogfeld „Screen Resolution“ (Bildschirmauflösung) wird angezeigt.



5. Wählen Sie das Gerät für die Anzeige aus:
  - „Display 1“ (Anzeige 1) : nur interner Monitor
  - „Display 2“ (Anzeige 2) : nur externer Monitor
  - „Duplicate“ (Beide) : interner und externer Monitor
6. Drücken Sie auf „Anwenden“ , um die Einstellungen auszuprobieren, bevor sie dauerhaft übernommen werden; anschließend können Sie bei Bedarf zu den vorherigen Einstellungen zurückkehren.
7. Wählen Sie „OK“ aus, wenn die Einstellungen in Ordnung sind.

## 4.10 Windows-Betriebssystem

Das Gerät enthält das Betriebssystem Windows 10, das gemäß den Funktionen und Anforderungen des Geräts konfiguriert wurde. Änderungen der Systemkonfiguration sind nur erforderlich, wenn Peripheriegeräte wie eine Tastatur oder ein Drucker installiert werden oder die Netzwerkkonfiguration nicht den Standardeinstellungen entspricht. Nach dem Start des R&S FSW wird das Betriebssystem gebootet und die Firmware des Geräts automatisch gestartet.

## Getestete Software

Die Treiber und Programme, die im Gerät unter Windows 10 verwendet werden, wurden an das Messgerät angepasst. Die auf dem Gerät existierende Software darf nur mit der von Rohde & Schwarz herausgegebenen aktualisierten Software geändert werden.

Sie können zusätzliche Software auf dem Gerät installieren; diese kann jedoch die Gerätefunktion beeinträchtigen. Daher sollten nur Programme ausgeführt werden, deren Kompatibilität mit der Gerätesoftware von Rohde & Schwarz getestet wurde.

Folgende Programmpakete wurden getestet:

- R&S Power Viewer Plus - virtueller Leistungsmesser zur Anzeige von Ergebnissen des Leistungsmesskopfs R&S NRPxx (nur diese Komponente installieren!)
- Symantec Endpoint Security - Virenschutzsoftware
- FileShredder - zum sicheren Löschen von Dateien auf der Festplatte

## Service-Packs und Aktualisierungen

Microsoft erstellt regelmäßig Sicherheitsupdates und andere Patches, um Windows-basierte Betriebssysteme zu schützen. Diese werden über die Microsoft Update-Website und zugehörige Update-Server freigegeben. Geräte, die Windows verwenden, insbesondere die mit einem Netzwerk verbundenen Geräte, sollten regelmäßig aktualisiert werden.

## Firewall-Einstellungen

Eine Firewall schützt ein Gerät, indem sie verhindert, dass unbefugte Benutzer über ein Netzwerk auf dieses Gerät zugreifen können. Rohde & Schwarz empfiehlt Ihnen dringend, an Ihrem Gerät eine Firewall zu verwenden. Bei Geräten von Rohde & Schwarz ist die Windows-Firewall im Lieferzustand aktiviert und so vorkonfiguriert, dass alle Anschlüsse und Verbindungen für die Fernsteuerung aktiviert sind.

Bitte beachten Sie, dass für eine Änderung der Firewall-Einstellungen Administratorrechte erforderlich sind.

## Virenschutz

Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen zum Schutz Ihrer Geräte gegen einen Virenbefall. Legen Sie strikte Firewall-Einstellungen fest und prüfen Sie regelmä-

ßig alle Wechselspeichermedien, die an ein Gerät von Rohde & Schwarz angeschlossen sind. Ebenfalls empfehlenswert ist die Installation einer Antiviren-Software auf dem Gerät. Rohde & Schwarz empfiehlt, auf Windows-basierten Geräten KEINE Antiviren-Software im Hintergrund ("zugriffsbasierter" Modus) laufen zu lassen, da dadurch die Geräteleistung beeinträchtigt werden kann. Rohde & Schwarz empfiehlt jedoch, während nicht kritischer Zeiten ein Antivirenprogramm auszuführen.

Details und Empfehlungen finden Sie im folgenden White Paper von Rohde & Schwarz:

- [1EF96: Malware-Schutz unter Windows 10](#)

### Auf das Menü „Start“ zugreifen

Das Windows-Menü „Start“ bietet Zugang zu den Funktionen von Windows 10 und zu installierten Programmen.

- ▶ Wählen Sie das „Windows“-Symbol in der Symbolleiste aus oder drücken Sie auf der (externen) Tastatur die „Windows“-Taste oder die Tastenkombination [CTRL + ESC].



Das „Start“-Menü und die Windows-Taskleiste werden angezeigt.



Die Windows-Taskleiste ermöglicht auch einen schnellen Zugriff auf häufig genutzte Programme wie Paint oder WordPad. IECWIN, das Hilfsprogramm für die Fernsteuerung, das von Rohde & Schwarz kostenlos bereitgestellt und installiert wird, ist ebenfalls über die Taskleiste oder das „Start“-Menü verfügbar.

Details zum Hilfsprogramm IECWIN finden Sie im Kapitel "Network and Remote Control" des Bedienhandbuchs des R&S FSW.

Alle notwendigen Systemeinstellungen können im Menü „Start > Settings“ vorgenommen werden.

Informationen zu erforderlichen Einstellungen finden Sie in der Windows 10-Dokumentation und in der Hardware-Beschreibung.

## 4.11 Anmeldung

Windows 10 verlangt, dass sich Benutzer durch die Eingabe eines Benutzernamens und Passworts in einem Anmeldefenster ausweisen. Der R&S FSW stellt standardmäßig zwei Benutzerkonten bereit:

- **„Instrument“**: ein Standardbenutzerkonto mit eingeschränktem Zugriff
- **„Administrator“**: ein Administratorkonto mit uneingeschränktem Zugriff auf den Computer bzw. die Domäne

Einige Verwaltungsaufgaben (z. B. die Konfigurierung eines LAN-Netzwerks) setzen Administratorrechte voraus. Bitte entnehmen Sie der Beschreibung der Gerätegrundeinstellung ([Setup]-Menü), welche Funktionen hiervon betroffen sind.

### Sicherer Benutzermodus

Wenn die Option für den sicheren Benutzermodus (R&S FSW-K33) installiert ist, steht ein zusätzliches Konto zur Verfügung: **„SecureUser“**.

„SecureUser“ ist ein Standardbenutzerkonto mit begrenzter Funktionalität. Insbesondere Verwaltungsaufgaben wie LAN-Konfiguration oder allgemeine Geräteeinstellungen sind nicht verfügbar. Darüber hinaus werden für einen „SecureUser“ Daten, die der R&S FSW normalerweise auf dem Halbleiterlaufwerk (SSD) speichert, stattdessen in den flüchtigen Speicher umgeleitet. Auf Daten im flüchtigen Speicher können Sie während der aktuellen Gerätesitzung zugreifen. Beim Ausschalten des Geräts werden jedoch alle Daten im flüchtigen Speicher gelöscht.

Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 4.15, "Daten mithilfe des sicheren Benutzermodus schützen"](#), auf Seite 34.

### Passwörter

Das Ausgangspasswort für alle Standardbenutzerkonten lautet **894129**. Da dies ein sehr schwaches Passwort ist, sollte es nach der ersten Anmeldung für beide Benutzer geändert werden. Ein Administrator ist berechtigt, das Passwort in Windows 10 für jeden Benutzer und jederzeit zu ändern, über „Start > Settings > Account > SignIn Options > Password > Change“.

### Automatische Anmeldung

Bei Auslieferung ist das Gerät so eingestellt, dass es automatisch den Standardbenutzer „Instrument“ mit dem Standardpasswort bei Windows 10 anmeldet.

Diese Funktion ist aktiv, solange ein Administrator sie nicht explizit deaktiviert oder das Passwort ändert.



### **Passwort ändern und automatische Anmeldung nutzen**

Wenn Sie das Standardpasswort ändern, wird die standardmäßige automatische Anmeldung deaktiviert!

In diesem Fall müssen Sie das neue Passwort manuell eingeben, um sich anzumelden.

### **Automatische Anmeldung an ein neues Passwort anpassen**

Wenn Sie das Passwort ändern, das bei der automatischen Anmeldung verwendet wird, steht diese Funktion nicht mehr zur Verfügung. Passen Sie zunächst die Einstellungen für die automatische Anmeldefunktion an.

1. Öffnen Sie die Datei `C:\R_S\INSTR\USER\user\AUTOLOGIN.REG` in einem beliebigen Texteditor (z. B. Notepad).
2. Ersetzen Sie in der Zeile `"DefaultPassword"="894129"` das Standardpasswort (894129) durch ein neues Passwort für die automatische Anmeldung.
3. Speichern Sie die Änderungen in der Datei.
4. Wählen Sie im Windows-Menü „Start“ den Eintrag „Run“ aus. Das Dialogfeld „Run“ wird angezeigt.
5. Geben Sie den Befehl `C:\R_S\INSTR\USER\user\AUTOLOGIN.REG` ein.
6. Drücken Sie zur Bestätigung die Taste [ENTER].  
Die Funktion für automatisches Anmelden wird mit dem geänderten Passwort wieder aktiviert. Sie wird beim nächsten Einschalten des Geräts angewandt.

### Bei aktiver automatischer Anmeldung zwischen Benutzern wechseln

Welches Benutzerkonto verwendet wird, wird bei der Anmeldung festgelegt. Ist die automatische Anmeldung aktiviert, wird das Anmeldefenster nicht angezeigt. Sie können jedoch das zu verwendende Benutzerkonto auch dann wechseln, wenn die automatische Anmeldung aktiv ist.

1. Wählen Sie in der Symbolleiste das „Windows“-Symbol aus, um auf das Betriebssystem des R&S FSW zuzugreifen (siehe auch ["Auf das Menü „Start“ zugreifen"](#) auf Seite 28).



2. Drücken Sie [CTRL] + [ALT] + [DEL] und wählen Sie dann „Sign out“ aus.  
Es wird das Dialogfeld „Login“ angezeigt, in dem Sie Name und Passwort des anderen Benutzerkontos eingeben können.

Informationen zur Deaktivierung und Reaktivierung der Funktion für die automatische Anmeldung finden Sie im R&S FSW Bedienhandbuch.

## 4.12 Gelieferte Optionen prüfen

Das Gerät kann sowohl mit Hardware- als auch mit Firmware-Optionen ausgestattet sein. Sie können wie folgt überprüfen, ob die installierten Optionen mit den auf dem Lieferschein angegebenen Optionen übereinstimmen:

1. Drücken Sie die Taste [SETUP].
2. Softkey „System Config“ drücken.
3. Im Dialogfeld „System Configuration“ zur Registerkarte „Versions + Options“ wechseln.  
Eine Liste mit Hardware- und Firmware-Informationen wird angezeigt.
4. Die vorhandenen Hardware-Optionen mit der Konfiguration gemäß Lieferschein vergleichen.

## 4.13 Durchführen eines Selbstabgleichs

Bei starken Temperaturänderungen in der Umgebung des R&S FSW oder nach einem Update der Firmware müssen Sie einen Selbstabgleich durchführen, um die Daten mit einer Referenzquelle abzugleichen.

Schließen Sie während des Selbstabgleichs kein Signal an den HF-Eingangsanschluss an. Das Ausführen eines Selbstabgleichs mit einem an den HF-Eingang angeschlossenen Signal kann zu falschen Messergebnissen führen.

### Selbstabgleich durchführen

Stellen Sie vor der Durchführung dieses Funktionstests sicher, dass das Gerät seine Betriebstemperatur erreicht hat (Details siehe Datenblatt).

Eine Meldung in der Statusleiste („Instrument warming up...“ (Aufwärmphase des Geräts...)) zeigt an, dass die Betriebstemperatur noch nicht erreicht ist.

Abhängig von den Installationseinstellungen wird bei jedem Einschalten des Geräts automatisch ein Selbstabgleich durchgeführt. In einem Dialogfenster wird angezeigt, wie viel Aufwärmzeit erforderlich ist, bevor ein Selbstabgleich durchgeführt werden kann.

1. Drücken Sie die Taste [Setup].
2. Drücken Sie den Softkey „Alignment“ (Abgleich) .
3. Wählen Sie die Taste „Start Self Alignment“ (Selbstabgleich starten) im Dialogfeld „Alignment“ (Abgleich) aus.

Bei erfolgreicher Berechnung der Systemfehlerkorrekturwerte wird eine Meldung angezeigt.



### Abgleichergebnisse zu einem späteren Zeitpunkt abrufen

- Drücken Sie die Taste [SETUP].
- Softkey „Alignment“ drücken.

## 4.14 Hinweise zum Messplatz

### Kabelauswahl und elektromagnetische Störungen

Elektromagnetische Störungen (EMI - Electromagnetic Interference) können die Messergebnisse beeinflussen.

Elektromagnetische Strahlung während des Betriebs unterdrücken:

- Verwenden Sie hochwertige geschirmte Kabel, z. B. doppelt geschirmte HF- und LAN-Kabel.
- Schließen Sie offene Kabelenden stets ab.
- Stellen Sie sicher, dass angeschlossene externe Geräte den EMV-Bestimmungen entsprechen.

### Vermeidung elektrostatischer Entladung

Elektrostatische Entladung tritt vor allem dann auf, wenn ein Messobjekt angeschlossen oder abgeklemmt wird.

- ▶ **ACHTUNG!** Gefahr einer elektrostatischen Entladung. Eine elektrostatische Entladung kann elektronische Bauteile des Produkts und des Messobjekts beschädigen.

Erden Sie sich selbst, um Schäden durch elektrostatische Entladung zu verhindern:

- a) Verwenden Sie ein Armband und Kabel, um sich selbst zu erden.
- b) Verwenden Sie eine Kombination aus leitfähiger Bodenmatte und Fersenband.

### Signaleingangs- und Signalausgangspegel

Das Datenblatt enthält Informationen zu Signalpegeln. Halten Sie die Signalpegel im angegebenen Bereich, um eine Beschädigung des R&S FSW und angeschlossener Geräte zu vermeiden.

## 4.15 Daten mithilfe des sicheren Benutzermodus schützen

Im Normalbetrieb speichert der R&S FSW sein Betriebssystem, die Geräte-Firmware, Selbstabgleichdaten des Geräts und alle während des Betriebs erstellten Benutzerdaten auf einem Halbleiterlaufwerk (SSD).

Bei Bedarf kann das Halbleiterlaufwerk aus dem R&S FSW genommen und an einem sicheren Ort eingeschlossen werden, um möglicherweise darauf befindliche geheime Daten zu schützen.

### Speicherdaten in flüchtigen Speicher umleiten

Um die permanente Speicherung von sensiblen Daten auf dem R&S FSW zu vermeiden, wurde der *sichere Benutzermodus* eingeführt (Option R&S FSW-K33). Im sicheren Benutzermodus ist das Halbleiterlaufwerk des Geräts schreibgeschützt, so dass keine Informationen permanent in den Speicher geschrieben werden können. Daten, die der R&S FSW normalerweise auf dem Halbleiterlaufwerk speichert, werden stattdessen in einen flüchtigen Speicher umgeleitet, der nur bis zum Ausschalten des Geräts verfügbar ist. Zu diesen Daten gehören:

- Dateien des Windows-Betriebssystems
- Firmware-Abschaltdateien mit Informationen über den letzten Gerätestatus
- Selbstabgleichdaten
- Allgemeine Geräteeinstellungen wie die IP-Adresse
- Messeinstellungen
- Während des Betriebs erstellte Benutzerdaten
- Alle Daten, die von anderen auf dem R&S FSW installierten Anwendungen, z. B. Texteditoren (Notepad), Zwischenablage, Zeichenprogrammen usw., erstellt werden

Auf Daten im flüchtigen Speicher kann der Benutzer genauso wie im normalen Betrieb zugreifen. Beim Ausschalten des Geräts werden jedoch alle Daten in diesem Speicher gelöscht. Im sicheren Benutzermodus startet das Gerät deshalb immer in einem definierten, festen Status, wenn es eingeschaltet wird.

Um Daten wie Messergebnisse permanent zu speichern, müssen sie auf einem externen Speichergerät, z. B. einem Speicher-Stick, gespeichert werden.

## Daten mithilfe des sicheren Benutzermodus schützen

**Begrenzter Speicherplatz**

Der flüchtige Speicher zum Speichern von Daten im sicheren Benutzermodus ist auf 256 MB beschränkt. Deshalb kann der Fehler „Memory full“ (Speicher voll) auftreten, obwohl die Festplatte anzeigt, dass noch Speicherplatz verfügbar ist.

**Permanente Speicherung erforderlicher Daten**

Alle Daten, die für nachfolgende Sitzungen mit dem R&S FSW verfügbar sein müssen, müssen permanent auf dem Gerät gespeichert werden, *bevor der sichere Benutzermodus aktiviert wird*. Das betrifft vordefinierte Geräteeinstellungen, Antennenkorrekturfaktoren oder Selbstabgleichdaten.

**Selbstabgleichdaten**

Es ist zu beachten, dass Selbstabgleichdaten im Laufe der Zeit und aufgrund von Temperaturschwankungen ungültig werden. Um eine optimale Genauigkeit zu erreichen, wird deshalb empfohlen, beim Start jeder neuen Sitzung auf dem R&S FSW einen neuen Selbstabgleich durchzuführen.

**Eingeschränkter Betrieb**

Da eine permanente Speicherung nicht möglich ist, sind folgende Funktionen im sicheren Benutzermodus nicht verfügbar:

- Firmware-Update
- Aktivierung eines neuen Freischaltcodes

Da der Sonderbenutzer „SecureUser“, der im sicheren Benutzermodus verwendet wird, keine Administratorrechte besitzt, stehen **administrative Aufgaben** wie die LAN-Konfiguration und einige allgemeine Geräteeinstellungen nicht zur Verfügung. Bitte entnehmen Sie der Beschreibung der Gerätegrundeinstellung ([SETUP]-Menü), welche Funktionen hiervon betroffen sind.

**Aktivierung und Deaktivierung des sicheren Benutzermodus**

Der sichere Benutzermodus kann nur von einem Benutzer mit Administratorrechten aktiviert (und deaktiviert) werden. Nach der Aktivierung ist ein Neustart erforderlich. Danach wird automatisch der Sonderbenutzer „SecureUser“ mit der automatischen Anmeldefunktion beim R&S FSW angemeldet. Während der sichere Benutzermodus aktiv ist, wird in der Statusleiste am unteren Rand des Bildschirms eine Meldung angezeigt.

## Daten mithilfe des sicheren Benutzermodus schützen

**Sichere Passwörter**

Das Ausgangspasswort sowohl für das Administratorkonto als auch das Konto „SecureUser“ lautet standardmäßig „894129“. Wird die SecureUser-Betriebsart nach der Installation zum ersten Mal aktiviert, werden Sie aufgefordert, die Passwörter für alle Benutzerkonten zu ändern, um die Systemicherheit zu erhöhen. Auch wenn es möglich ist, ohne eine Änderung der Passwörter fortzufahren, wird die Änderung dringend empfohlen.

Sie können das Passwort in Windows 10 für jeden Benutzer und jederzeit zu ändern, über:

„Start > Settings > Account > SignIn Options > Password > Change“

Um den sicheren Benutzermodus zu deaktivieren, muss sich der „SecureUser“ abmelden und ein Benutzer mit Administratorberechtigung muss sich anmelden.

**Bei aktiver automatischer Anmeldung zwischen Benutzern wechseln**

Wählen Sie im Menü „Start“ den Pfeil neben der Schaltfläche „Shut down“ und dann „Log off“ aus.

Es wird das Dialogfeld „Login“ angezeigt, in dem Sie Name und Passwort des anderen Benutzerkontos eingeben können.

Der sichere Benutzermodus und das automatische Anmelden werden automatisch deaktiviert, wenn sich ein andere Benutzer anmeldet. Der Benutzer „SecureUser“ ist nicht mehr verfügbar.

„Für“ Administratoren ist die Einstellung für den sicheren Benutzermodus in den allgemeinen Systemkonfigurationseinstellungen verfügbar (Taste [Setup] > „System Configuration“ Softkey > „Config“ Registerkarte > „Secure User Mode“: ON, siehe R&S FSW Bedienhandbuch).

**Fernsteuerung**

Direkt nach der Installation der Option R&S FSW-K33 muss der sichere Benutzermodus einmal manuell aktiviert werden, bevor die Fernsteuerung möglich ist.

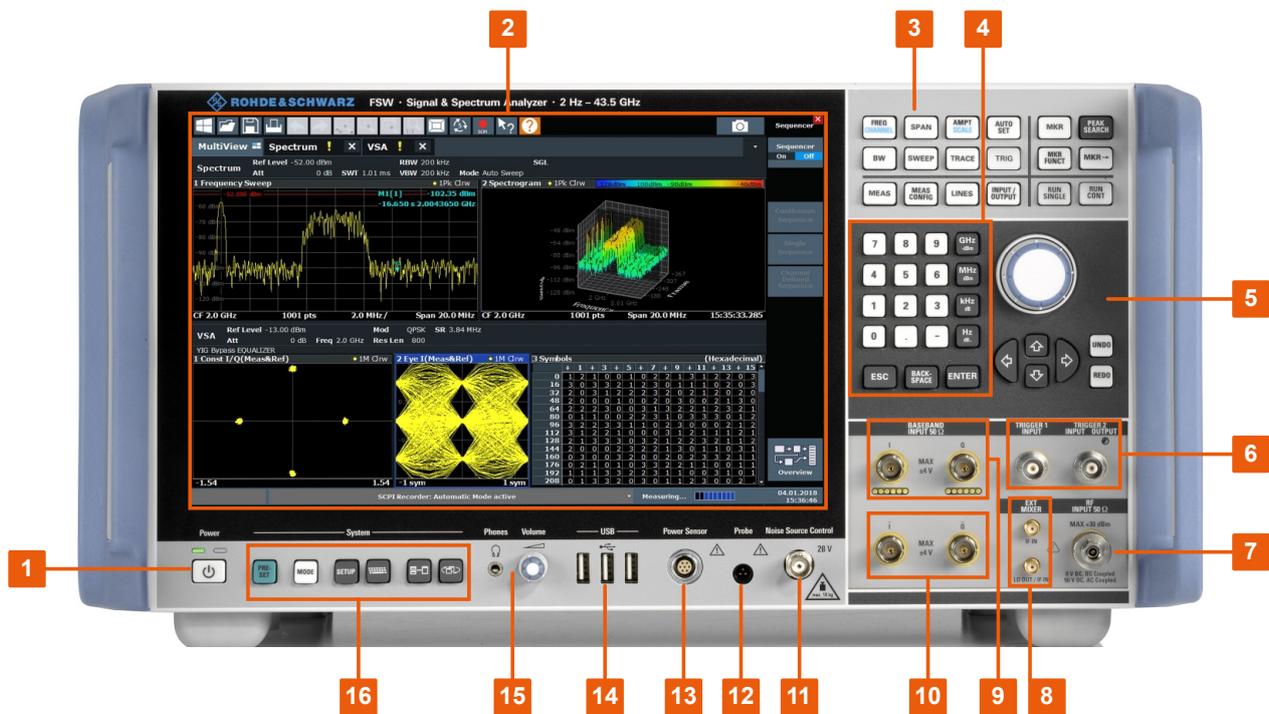
Dies ist notwendig, um zu einer Änderung von Passwörtern aufzufordern.

# 5 Geräteübersicht

## 5.1 Frontplattenansicht

In diesem Kapitel wird die Frontplatte mit allen Funktionstasten und Anschlüssen beschrieben.

(Hinweis: die Abbildung zeigt ein 26 GHz-Modell des R&S FSW. Einige Anschlüsse des 85 GHz-Modells unterscheiden sich geringfügig. Die Unterschiede sind für die einzelnen Anschlüsse angegeben.)



**Bild 5-1: Frontplattenansicht des FSW26**

- 1 = POWER-Taste
- 2 = Touchscreen
- 3 = Funktionstasten
- 4 = Tastenfeld
- 5 = Navigationselemente
- 6 = Anschlüsse TRIGGER INPUT/OUTPUT
- 7 = Anschluss RF Input 50 Ω
- 8 = Anschluss EXT MIXER (optional)
- 9 = (Analoger) Basisbandeingang 50 Ω Anschlüsse für I/Q-Signal oder aktive Rohde & Schwarz-Tastköpfe (optional)

- 10 = (Analoger) Basisbandeingang 50 Ω Anschlüsse für umgekehrten Teil des I/Q-Differenzsignals (optional, nicht für R&S FSW85)
- 11 = NOISE SOURCE CONTROL
- 12 = Anschluss PROBE für Tastkopf
- 13 = Anschluss POWER SENSOR für Leistungsmesskopf
- 14 = USB-Anschlüsse
- 15 = Kopfhöreranschluss und Lautstärkeregler
- 16 = SYSTEM-Tasten

### 5.1.1 Power-Taste

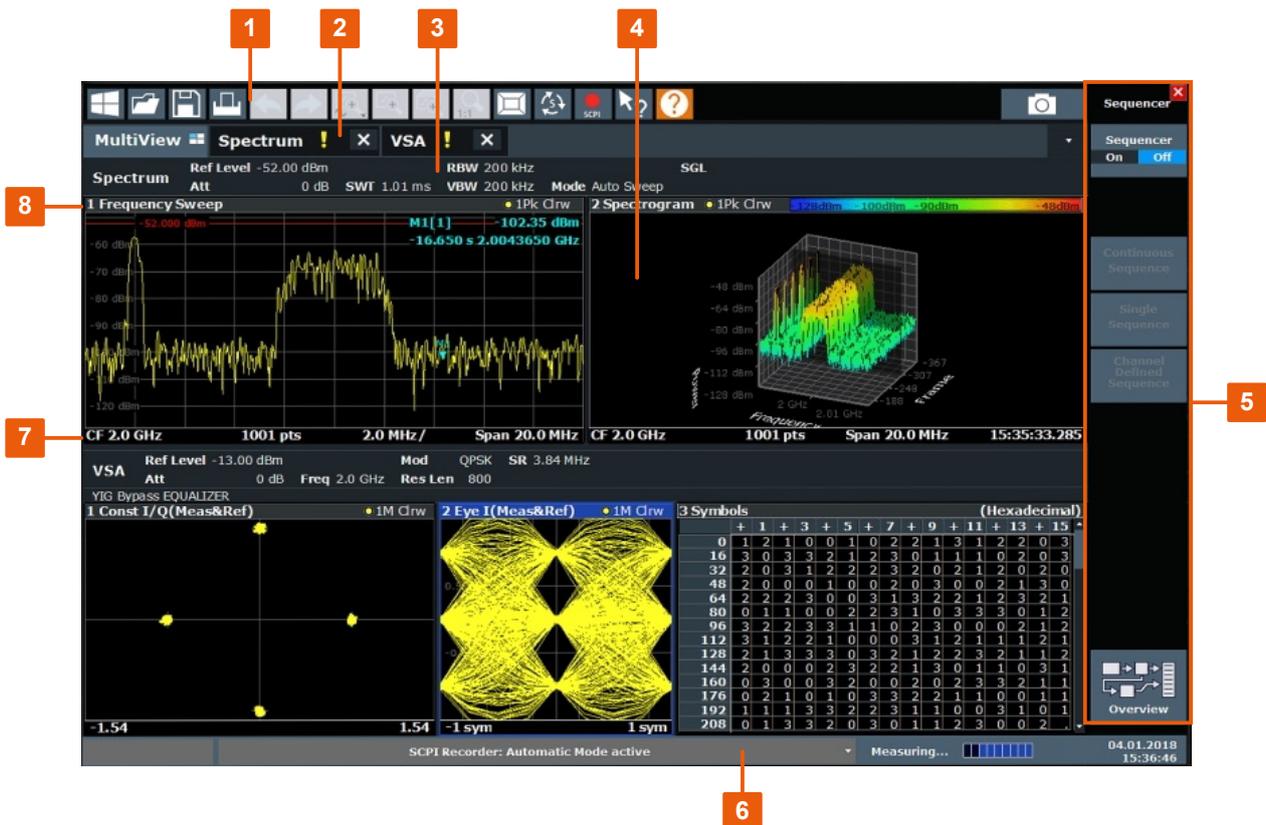


Die Power-Taste befindet sich links unten auf der Frontplatte. Sie dient zum Hochfahren und Herunterfahren des Geräts.

Siehe hierzu auch ["An die Spannungsversorgung anschließen"](#) auf Seite 9.

### 5.1.2 Touchscreen

Alle Messwerte werden auf dem Bildschirm auf der Frontplatte angezeigt. Daneben enthält die Anzeige Statusinformationen und aktuelle Einstellungen; außerdem können Sie zwischen verschiedenen Messaufgaben umschalten. Der Bildschirm ist berührungsempfindlich und stellt damit eine weitere Möglichkeit für die schnelle und einfache Bedienung des Geräts dar.



**Bild 5-2: Elemente des berührungsempfindlichen Bildschirms**

- 1 = Symbolleiste mit Standardfunktionen, z. B. Drucken, Datei speichern/öffnen usw.
- 2 = Registerkarten für einzelne Messkanäle
- 3 = Kanalleiste für Firmware- und Messeinstellungen
- 4 = Bereich zur Darstellung der Messwerte
- 5 = Softkeys für den Zugriff auf einzelne Funktionen
- 6 = Gerätestatusleiste mit Fehlermeldungen, Fortschrittsanzeige und Datum/Uhrzeit
- 7 = Fußzeile des Diagramms mit diagrammspezifischen Informationen abhängig von der Anwendung
- 8 = Titelleiste des Messfensters mit diagrammspezifischen Informationen und Angaben zur Messkurve

Alle Messwerte werden auf dem Bildschirm auf der Frontplatte angezeigt. Daneben enthält die Anzeige Statusinformationen und aktuelle Einstellungen; außerdem können Sie zwischen verschiedenen Messaufgaben umschalten. Der Bildschirm ist berührungsempfindlich und stellt damit eine weitere Möglichkeit für die schnelle und einfache Bedienung des Geräts dar. Alle Bedienoberflächenelemente, die auf einen Mausklick reagieren, reagieren auch auf ein Tippen auf den Bildschirm und umgekehrt. Mithilfe von Touchscreen-Gesten können Sie folgende Aufgaben ausführen (siehe auch [Kapitel 6, "Erste Messungen"](#), auf Seite 63):

- Eine Einstellung ändern

- Die Anzeige umschalten
- Einen Marker verschieben
- In ein Diagramm hineinzoomen
- Ein neues Auswertungsverfahren auswählen
- In einer Ergebnisliste oder Tabelle blättern
- Ergebnisse und Einstellungen speichern und drucken

Wenn Sie auf dem berührungsempfindlichen Bildschirm das Klicken mit der rechten Maustaste imitieren wollen, zum Beispiel um die kontextabhängige Hilfe zu einem bestimmten Eintrag zu öffnen, berühren Sie den Bildschirm etwa eine Sekunde lang.

Details zu Touchscreen-Gesten finden Sie in [Kapitel 7.5, "Touchscreen-Gesten"](#), auf Seite 111.

### 5.1.3 Funktionstasten

Über Funktionstasten kann auf die am häufigsten genutzten Messeinstellungen und -funktionen zugegriffen werden.

Eine ausführliche Beschreibung der entsprechenden Funktionen finden Sie im Bedienhandbuch.

**Tabelle 5-1: Funktionstasten**

Funktionstaste	Zugeordnete Funktionen
<b>Grundlegende Messeinstellungen</b>	
[FREQ]	Einstellung der Mittenfrequenz sowie der Start- und Stoppfrequenz für den betrachteten Frequenzbereich. Frequenzoffset und Signal Track-Funktion werden ebenfalls über diese Taste eingestellt.
[SPAN]	Einstellung des zu analysierenden Frequenzbereichs.
[AMPT]	Einstellung des Referenzpegels, des angezeigten Dynamikbereichs, der HF-Dämpfung und der Einheit für die Pegelanzeige. Einstellung des Pegelabstands und der Eingangsimpedanz. Aktivierung des Vorverstärkers (Option HF-Vorverstärker, R&S FSW-B24).
[AUTO SET]	Automatische Einstellung des Pegels, der Frequenz oder des Sweep-Modus.
[BW]	Einstellung der Auflösebandbreite und der Videobandbreite.

<b>Funktionstaste</b>	<b>Zugeordnete Funktionen</b>
[SWEEP]	Einstellung der Ablaufzeit (Sweep Time) und der Anzahl der Messpunkte. Auswahl einer kontinuierlichen Messung oder Einzelmessung.
[TRACE]	Konfiguration der Messdatenerfassung und -analyse.
[TRIG]	Einstellung des Triggermodus, der Triggerschwelle, der Triggerverzögerung und der Gate-Konfiguration bei Gated Sweep.
<b>Marker-Funktionen</b>	
[MKR]	Auswahl und Positionierung der absoluten und relativen Messmarken (Marker und Deltamarker).
[PEAK SEARCH]	Maximum-Suche für den aktiven Marker. Falls kein Marker aktiv ist, wird normalerweise Marker 1 aktiviert und eine Maximum-Suche für diesen Marker 1 durchgeführt.
[MKR FUNC]	Zusätzliche Analysefunktionen der Messmarkierungen: Frequenzzähler (Sig Count) Fester Referenzpunkt für relative Messmarkierungen (Ref Fixed) Rauschmarker (Noise Meas) Phasenhub (Phase Noise) n dB Down-Funktion AM/FM-Audio-Demodulation Spitzenliste
[MKR->]	Suchfunktionen der Messmarken (Maximum/Minimum der Messkurve). Übernahme der Markerfrequenz in die Mittenfrequenz und des Markerpegels in den Referenzpegel. Begrenzung des Suchbereichs (Search Limits) und Charakterisierung der höchsten und niedrigsten Punkte (Peak Excursion).
<b>Mess- und Auswertungsfunktionen</b>	

Funktionstaste	Zugeordnete Funktionen
[MEAS]	Ermöglicht den Zugriff auf die Messfunktionen. Messung der Mehrträger-Nachbarkanalleistung (Ch Power ACLR) Träger/Rauschabstand (C/N C/N <sub>0</sub> ) Belegte Bandbreite (OBW) Messung der Frequenzausgabemaske (Spectrum Emission Mask) Nebenaussendungen (Spurious Emissions) Messung der Leistung im Zeitbereich (Time Domain Power) Signalstatistik: Amplitudenwahrscheinlichkeitsverteilung (APD) und kumulative komplementäre Verteilungsfunktion (CCDF) Intercept-Punkt dritter Ordnung (TOI) AM-Modulationsgrad (AM Mod Depth)
[MEAS CONFIG]	Festlegung der Messkonfiguration.
[LINES]	Konfiguration von Anzeigelinien (Display Lines) und Grenzwertlinien (Limit Lines).
[INPUT/OUTPUT]	Anzeige der Softkeys für Ein-/Ausgabefunktionen.
<b>Start einer Messung</b>	
[RUN SINGLE]	Start einer neuen Einzelmessung (Single Sweep Mode).
[RUN CONT]	Start einer kontinuierlichen Messung (Continuous Sweep Mode).
<b>Ausführen von Funktionen</b> (im Bereich der Navigationselemente)	
[UNDO]	Letzte Aktion rückgängig machen
[REDO]	Zuvor rückgängig gemachte Aktion wiederholen.

### 5.1.4 Navigationselemente

Zu den Navigationselementen gehören ein Drehknopf, Navigationstasten sowie die Tasten UNDO / REDO. Mit Hilfe dieser Elemente können Sie in der Anzeige oder in Dialogfeldern navigieren.



#### Navigation in Tabellen

Am einfachsten navigieren Sie in Tabellen (sowohl in Ergebnis- als auch in Konfigurationstabellen), indem Sie mit dem Finger auf dem Touchscreen durch die Einträge blättern.

### 5.1.4.1 Drehknopf



Der Drehknopf hat mehrere Funktionen:

- Bei numerischen Eingaben: Erhöht (Drehung im Uhrzeigersinn) oder verringert (Drehung gegen den Uhrzeigersinn) den Geräteparameter um die eingestellte Schrittgröße
- In Listen: Wechselt zwischen Einträgen
- Bei Markern, Grenzwertlinien und anderen grafischen Elementen auf dem Bildschirm: Verschiebt deren Position
- Bei aktiven Scrollleisten: Verschiebt die Scrollleiste vertikal
- Bei Dialogfeldern: Gleiche Wirkung wie Drücken der Enter-Taste

### 5.1.4.2 Navigationstasten

Die Navigationstasten werden alternativ zum Drehknopf für die Navigation in Dialogfeldern, Diagrammen oder Tabellen verwendet.

#### **Aufwärts-/Abwärtspfeiltaste**

Die Tasten <Aufwärtspfeil> und <Abwärtspfeil> haben folgende Funktion:

- Bei numerischen Eingaben: Erhöht (Aufwärtspfeil) oder verringert (Abwärtspfeil) den Geräteparameter um eine eingestellte Schrittgröße
- In einer Liste: Vorwärts und rückwärts durch die Listeneinträge blättern
- In einer Tabelle: Verschiebt die Auswahlleiste vertikal
- In Fenstern oder Dialogfeldern mit einer vertikalen Scrollleiste: Verschiebt die Scrollleiste

#### **Links-/Rechtspfeiltasten**

Die Tasten <Linkspfeil> und <Rechtspfeil> haben folgende Funktion:

- Sie verschieben in einem alphanumerischen Bearbeitungsdialog den Cursor.
- Sie blättern in einer Liste nach vorn bzw. nach hinten durch die Listeneinträge.
- Sie verschieben in einer Tabelle die Markierungsleiste horizontal.
- Sie verschieben die Bildlaufleiste in Fenstern oder Dialogen mit horizontaler Bildlaufleiste.

### 5.1.4.3 Tasten UNDO/REDO

- Die Taste [Undo] macht die zuvor durchgeführte Aktion rückgängig, d. h., der Zustand vor der vorausgegangenen Aktion wird wiederhergestellt. Diese Funktion ist beispielsweise dann nützlich, wenn Sie eine Zero Span-Messung durchführen, für die Sie mehrere Marker und eine Grenzwertlinie festgelegt haben, und dann versehentlich eine andere Messung auswählen. In diesem Fall würden sehr viele Einstellungen verloren gehen. Wenn Sie aber unmittelbar danach [Undo] drücken, wird der vorherige Zustand wiederhergestellt, d. h. die Zero Span-Messung und alle Einstellungen.
- Die Taste [Redo] stellt eine zuvor rückgängig gemachte Aktion wieder her, d. h., die zuletzt durchgeführte Aktion wird wiederholt.

 Die Funktion [Undo] ist nach einer [Preset]- oder „RECALL“-Operation nicht verfügbar. Durch die Verwendung dieser Funktionen wird das Verlaufsprotokoll der vorherigen Aktionen gelöscht.

### 5.1.5 Tastenfeld

Das Tastenfeld dient der Eingabe von alphanumerischen Parametern und den entsprechenden Einheiten (siehe auch [Kapitel 7.4.2, "Alphanumerische Parameter eingeben"](#), auf Seite 109). Es enthält folgende Tasten:

**Tabelle 5-2: Tasten auf dem Tastenfeld**

Art der Taste	Beschreibung
Alphanumerische Tasten	Damit werden Ziffern und Zeichen (Sonderzeichen) in Bearbeitungsdialogen eingegeben.
Dezimalpunkt	Fügt an der Cursorposition einen Dezimalpunkt "." ein.
Vorzeichenaste	Ändert das Vorzeichen eines numerischen Parameters. Fügt bei alphanumerischen Parametern ein "-" an der Cursorposition ein.
Einheitentasten (GHz/-dBm MHz/dBm, kHz/dB und Hz/dB)	Fügen die ausgewählte Einheit zum eingegebenen numerischen Wert hinzu und beenden die Eingabe. Bei Pegeleingaben (z. B. in dB) oder dimensionslosen Größen haben alle Einheitentasten die Wertigkeit "1". Sie übernehmen damit auch die Funktion einer Enter-Taste.

Art der Taste	Beschreibung
[Esc] Taste	<p>Schließt alle Dialoge, wenn der Bearbeitungsmodus nicht aktiv ist. Beendet den Bearbeitungsmodus, wenn dieser aktiv ist. In Dialogen, die eine Schaltfläche „Cancel“ enthalten, aktiviert diese Taste diese Schaltfläche.</p> <p>Für Bearbeitungsdialoge („Edit“) wird folgender Mechanismus verwendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn die Dateneingabe gestartet wurde, wird bei Drücken dieser Taste der ursprüngliche Wert beibehalten und das Dialogfeld geschlossen.</li> <li>• Wenn die Dateneingabe noch nicht begonnen wurde oder bereits abgeschlossen ist, schließt diese Taste das Dialogfeld.</li> </ul>
Taste BACKSPACE	Diese Taste löscht bei begonnener alphanumerischer Eingabe das Zeichen links vom Cursor.
Taste ENTER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schließt die Eingabe von dimensionslosen Eingaben ab. Der neue Wert wird übernommen.</li> <li>• Bei anderen Eingaben kann diese Taste anstelle der Einheitentaste „Hz/dB“ verwendet werden.</li> <li>• In einem Dialogfeld wird damit die Grundeinstellung oder das aktivierte Element ausgewählt.</li> </ul>

### 5.1.6 TRIGGER INPUT / OUTPUT

Verwenden Sie die TRIGGER INPUT-Buchse als Eingang für einen externen Trigger oder für Gate-Daten. Auf diese Weise können Sie die Messung mithilfe eines externen Signals steuern. Die zulässige Spannung reicht von 0,5 V bis 3,5 V. Der Standardwert ist 1,4 V. Die normale Eingangsimpedanz beträgt 10 k $\Omega$ .

Verwenden Sie die BNC-Buchse TRIGGER INPUT / OUTPUT für den Empfang eines zweiten externen Signals oder die Übertragung eines Signals an ein anderes Gerät. Das Signal ist TTL-kompatibel (0 V / 5 V). Wie der Anschluss verwendet werden soll, können Sie in den „Trigger“-Einstellungen (Taste [TRIG]) festlegen.

Der Trigger-Ausgang kontrolliert auch Signale anhand des Frequenzmaskentriggers, der im Echtzeitmodus verfügbar ist.

 Ein dritter Anschluss TRIGGER INPUT / OUTPUT befindet sich auf der Geräterückseite, siehe [Kapitel 5.2.12, "TRIGGER 3 INPUT/ OUTPUT"](#), auf Seite 57. (Nicht bei den Modellen 1312.8000Kxx)

Bei den Modellen R&S FSW85 ist der zweite Trigger (BNC-Buchse TRIGGER INPUT / OUTPUT) an der Frontplatte nicht verfügbar, da sich dort der zweite HF-Anschluss befindet (siehe [Kapitel 5.1.7, "RF INPUT 50 Ohm"](#), auf Seite 46).

### 5.1.7 RF INPUT 50 Ohm

Stellen Sie HF-Signale von einem an den R&S FSWangeschlossenen Messobjekt bereit, die dann in einer HF-Messung analysiert werden. Verbinden Sie das Messobjekt mit dem Anschluss „RF Input“ des R&S FSW. Überlasten Sie den Eingang nicht. Die zulässigen Höchstwerte sind dem Datenblatt zu entnehmen.

Der konkrete Anschlusstyp richtet sich nach dem Gerätemodell:

- **R&S FSW26:** APC-Stecker 3,5 mm (kompatibel mit R&S SMA)
- **R&S FSW43:** 2,92-mm-Stecker (kompatibel mit R&S SMA)
- **R&S FSW50/67:** 1,85-mm-Stecker (kompatibel mit 2,4 mm)
- **R&S FSW85:**
  - Eingang 1: 1,00 mm HF-Anschluss für Frequenzen bis 85 GHz (90 GHz mit Option R&S FSW-B90G)
  - Eingang 2: 1,85 mm HF-Anschluss für Frequenzen bis 67 GHz

Für Modelle 1312.8000Kxx:

1,00 mm HF-Anschluss für Frequenzen bis 85 GHz (90 GHz mit Option R&S FSW-B90G)

#### **ACHTUNG**

##### **Gefahr eines Geräteschadens**

Ziehen Sie den 1,00 mm HF-Eingangsanschluss nicht mit einem Drehmoment über 0,23 Nm fest. Rohde & Schwarz bietet einen geeigneten Drehmomentschlüssel an (R&S®ZN-ZTW Drehmoment 0,23 Nm, wird mit dem Gerät geliefert).

Der HF-Eingang kann mit Wechselstrom (AC) oder Gleichstrom (DC) an das Messobjekt gekoppelt werden. Die Wechselstromkopplung blockiert Gleichspan-

nung aus dem Eingangssignal. Um Schäden am Gerät zu vermeiden, ist dies die Standardeinstellung. Einige Spezifikationen erfordern jedoch eine Gleichstromkopplung. In diesem Fall müssen Sie das Gerät manuell vor schädigenden Gleichstrom-Eingangsspannungen schützen. Weitere Details siehe Datenblatt. Einzelheiten zur Kopplung finden Sie im Kapitel zur Radiofrequenzeingabe im R&S FSW Bedienhandbuch.

Siehe hierzu auch [Kapitel 4.14, "Hinweise zum Messplatz"](#), auf Seite 33.

Bei den Modellen R&S FSW85, die zwei Eingangsanschlüsse besitzen, müssen Sie festlegen, welche Eingangsquelle für die einzelnen Messkanäle verwendet werden soll.

### 5.1.8 Anschluss EXT MIXER (optional)

Externe Mischer können an die Buchsen EXT MIXER LO OUT/IF IN und IF IN angeschlossen werden, um den verfügbaren Frequenzbereich zu erweitern. Diese Anschlüsse sind optional und nur am R&S FSW-B21 verfügbar.

Wenn keine Mischer an den R&S FSW angeschlossen sind, decken Sie die beiden Frontanschlüsse LO OUT / IF IN und IF IN mit den mitgelieferten SMA-Schraubkappen ab.

### 5.1.9 (Analoger) Basisbandeingang 50 $\Omega$ (optional)

Die Analoge Basisband-Schnittstelle stellt vier „Baseband Input“ BNC-Anschlüsse an der Frontplatte des R&S FSW für analoge I- und Q-Signale bereit (R&S FSW85: zwei Anschlüsse).



Die oberen BNC-Anschlüsse BASEBAND INPUT I und BASEBAND INPUT Q dienen als Eingang für:

- Unipolare Signale
- Das positive Signal für Differenzsignale
- Signale von aktiven Rohde & Schwarz-Tastköpfen (siehe Datenblatt)

Die unteren BNC-Anschlüsse  $\bar{I}$  und  $\bar{Q}$  dienen als Eingänge für das negative Signal für Differenzsignale.



#### **R&S FSW85**

Der R&S FSW85 verfügt nur über zwei Anschlüsse. Ein Differenzeingang wird nicht unterstützt.



#### **Komplexe Signaleingaben (I+jQ)**

Verwenden Sie für komplexe Signaleingaben (I+jQ) immer zwei identische Kabel für die I- und Q-Anschlüsse (dieselbe Länge, derselbe Typ, derselbe Hersteller). Andernfalls kann eine Zeitverzögerung oder Amplituden-Imbalance zwischen den unterschiedlichen Kabeln auftreten, die nicht kalibriert werden kann.

Alle Anschlüsse besitzen einen festen Widerstand von 50  $\Omega$ . Überlasten Sie den Eingang nicht. Die zulässigen Höchstwerte sind dem Datenblatt zu entnehmen.

Der Eingang über die analoge Basisband-Schnittstelle kann im I/Q-Analysator, in der Anwendung für die analoge Demodulation oder in einer der optionalen Anwendungen, die I/Q-Daten verarbeiten (sofern verfügbar), aktiviert werden.

Weitere Informationen zur analogen Basisband-Schnittstelle, siehe Bedienungsbuch R&S FSW I/Q Analyzer and I/Q Input.

### **5.1.10 NOISE SOURCE CONTROL**

Diese Buchse wird für die Bereitstellung der Versorgungsspannung für eine externe Rauschquelle verwendet. Nutzen Sie sie beispielsweise zum Messen des Rauschmaßes und der Verstärkung von Verstärkern und frequenzumsetzenden Geräten.

Konventionelle Rauschquellen erfordern eine Spannung von +28 V für ihre Einschaltung bzw. von 0 V für ihre Ausschaltung. Der Ausgang ist mit maximal 100 mA belastbar.

### 5.1.11 Tastkopf

Der R&S FSW stellt einen Anschluss für Versorgungsspannungen von +15 V bis -12 V und Masse für aktive Tastköpfe und Vorverstärker bereit. Es steht ein Maximalstrom von 140 mA zur Verfügung. Dieser Anschluss ist zur Stromversorgung hochohmiger Tastköpfe geeignet.

Details zur Konfiguration und Verwendung von Leistungsmessköpfen finden Sie im R&S FSW Bedienhandbuch.

### 5.1.12 POWER SENSOR

Die LEMOSA-Buchse wird für den Anschluss von Leistungsmessköpfen von Rohde & Schwarz verwendet. Eine detaillierte Auflistung der unterstützten Messköpfe finden Sie im Datenblatt.

Einzelheiten zur Konfiguration und zum Einsatz von Leistungsmessköpfen finden Sie im Bedienhandbuch.

### 5.1.13 USB

An der Frontplatte befinden sich drei USB-Buchsen (USB-A) für den Anschluss von Geräten, wie z. B. eine Tastatur oder eine Maus. Außerdem kann ein Memory Stick zum Speichern und Laden von Geräteeinstellungen und Messdaten angeschlossen werden.

 Weitere USB-Anschlüsse, einschließlich eines USB-B-Anschlusses, befinden sich an der Geräterückseite. Siehe [Kapitel 5.2.3, "USB"](#), auf Seite 53. Alle USB-Anschlüsse unterstützen den Standard 2.0.

### 5.1.14 PHONES und VOLUME

Sie können Kopfhörer verwenden, um demodulierte Audiofrequenzen bei Zeitbereichsmessungen akustisch zu überwachen.

Schließen Sie Kopfhörer mit einem Miniatur-Klinkenstecker an die Buchse PHONES an. Stellen Sie die Ausgangsspannung mit dem Lautstärkereglern („Volume“) rechts neben der Buchse ein. Die maximale Ausgangsspannung (Lautstärke) ist 1 V. Wenn ein Kopfhörer am Gerät angeschlossen wird, wird der interne Lautsprecher automatisch ausgeschaltet.

Der Ausgang am PHONES-Anschluss ist mit dem Ausgang (Videoausgang) am Anschluss **IF/VIDEO/DEMODO OUTPUT** identisch.

Siehe hierzu auch "[Kopfhörer anschließen](#)" auf Seite 11.

### 5.1.15 SYSTEM-Tasten

[SYSTEM] Mit diesen Tasten können Sie das Gerät in einen vordefinierten Zustand versetzen, Grundeinstellungen ändern sowie Druck- und Anzeigefunktionen ausführen.

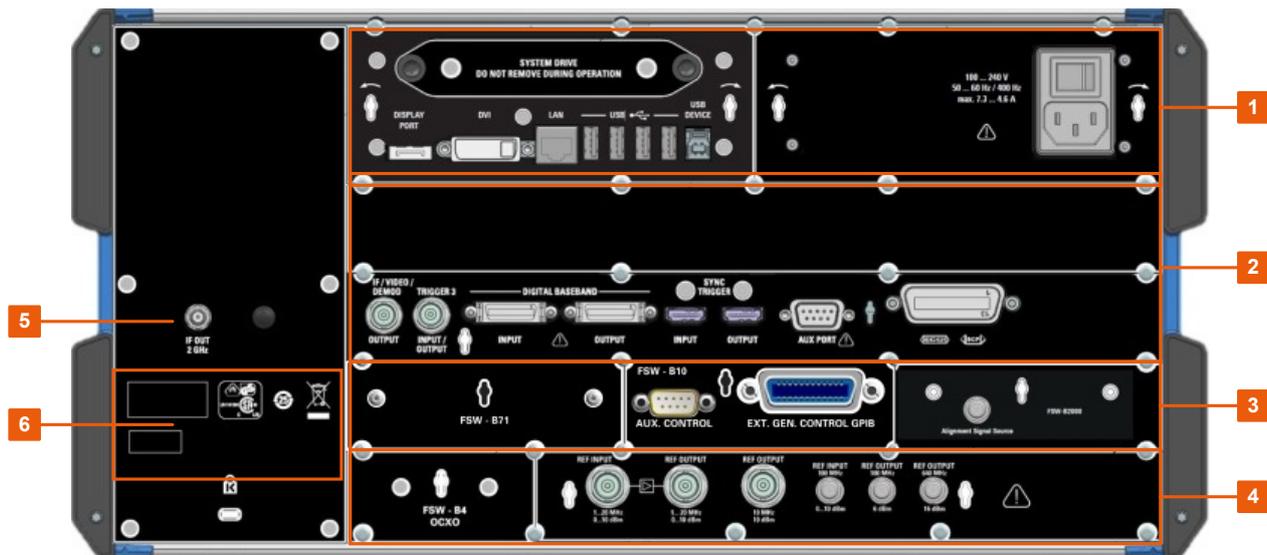
Eine ausführliche Beschreibung der entsprechenden Funktionen finden Sie im Bedienhandbuch.

**Tabelle 5-3: SYSTEM-Tasten**

SYSTEM-Taste	Zugeordnete Funktionen
[PRESET]	Gerät in den Grundzustand zurücksetzen.
[MODE]	Zwischen Anwendungen auswählen
[SETUP]	Funktionen für die Grundkonfiguration des Geräts aufrufen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referenzfrequenz (extern/intern), Rauschquelle</li> <li>• Datum, Uhrzeit, Anzeigekonfiguration</li> <li>• LAN-Schnittstelle</li> <li>• Selbstabgleich</li> <li>• Firmware-Update und Optionsfreischaltung</li> <li>• Informationen über die Gerätekonfiguration einschließlich Firmware-Version und Systemfehlermeldungen</li> <li>• Servicefunktionen (Selbsttest usw.)</li> </ul>
	Bildschirmtastatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• am oberen Rand des Bildschirms</li> <li>• am unteren Rand des Bildschirms</li> <li>• Aus</li> </ul>
	Zwischen maximierter und geteilter Anzeige des Fokusbereichs umschalten.
	Fokusbereich von einem aktiven Fenster zum nächsten umschalten.

## 5.2 Rückwandansicht

Dieses Bild zeigt die Rückansicht des R&S FSW. In den nachfolgenden Abschnitten werden diese Elemente ausführlich erläutert.



**Bild 5-3: Rückwandansicht**

1 = siehe Bild 5-4

2 = siehe Bild 5-5

3 = siehe Bild 5-6

4 = siehe Bild 5-7

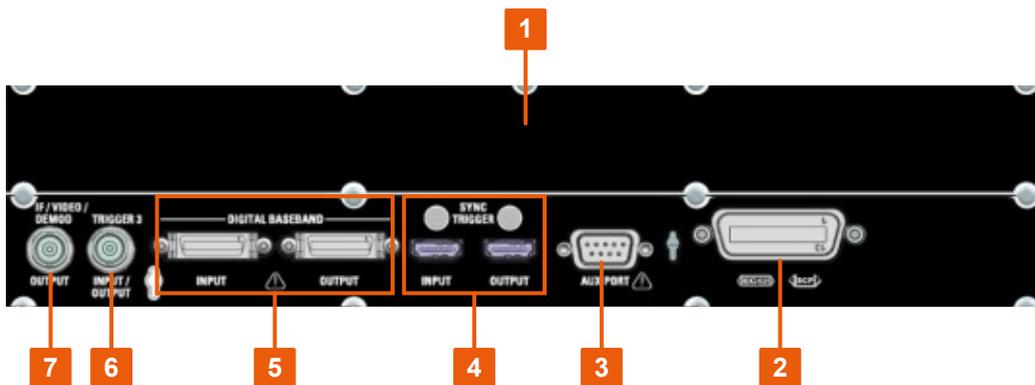
5 = Anschluss IF OUT 2 GHz

6 = Geräte-ID mit Seriennummer und anderen Kennzeichnungen



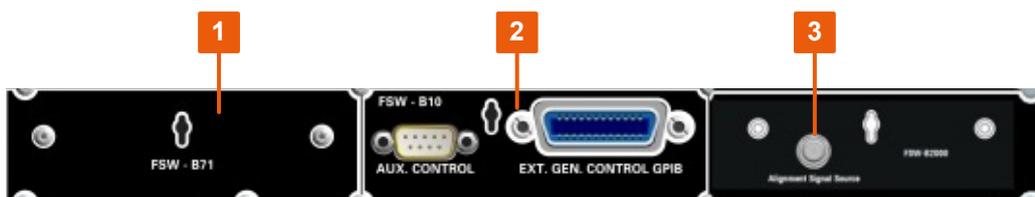
**Bild 5-4: Rückwandteilansicht - 1**

- 1 = Wechselbare Systemfestplatte
- 2 = Netzanschluss und Netzschalter
- 3 = USB-Anschluss / USB DEVICE
- 4 = LAN-Anschluss
- 5 = DVI-Anschluss für externen Bildschirm
- 6 = Anschluss DISPLAY PORT für externen Bildschirm



**Bild 5-5: Rückwandteilansicht - 2**

- 1 = Bandbreitenerweiterungsoptionen, mit Anschluss IF WIDE OUTPUT (Option-B160/-B320-B512) und digitalem Streaming-Ausgangsanschluss I/Q 40G (Option B517)
- 2 = IEEE-488-(GPIB)-Schnittstelle
- 3 = Anschluss AUX PORT
- 4 = Anschluss SYNC TRIGGER OUTPUT/INPUT
- 5 = Anschluss DIGITAL BASEBAND INPUT/OUTPUT (Option B17)
- 6 = Anschluss TRIGGER 3 INPUT/OUTPUT
- 7 = Anschluss IF/VIDEO/DEMOS



**Bild 5-6: Rückwandteilansicht - 3**

- 1 = Analoge Basisband-Schnittstelle (Option B71)
- 2 = Externe Generatorsteuerung (Option B10)
- 3 = Abgleichsignalquelle (Option B2000)



**Bild 5-7: Rückwandteilansicht - 4**

1 = Anschluss REF INPUT/OUTPUT

2 = Anschluss für externe Referenz mit OCXO (Option B4)

## 5.2.1 Wechselbare Systemfestplatte

Alle Messdaten des R&S FSW sind auf der wechselbaren Systemfestplatte gespeichert, was die externe Datenhaltung an einem sicheren Ort ermöglicht.

## 5.2.2 Netzanschluss und Netzschalter

Der Netzanschluss und der Netzstecker befinden sich in einer Einheit auf der Rückseite des Geräts.

Funktion des Netzschalters:

Position 1: Das Gerät kann mit der Power-Taste an der Frontplatte gestartet werden. Die (optionale) OCXO-Referenzfrequenz wird angewärmt.

Stellung 0: Das gesamte Gerät ist von der Wechselstromversorgung getrennt.

Details finden Sie unter ["An die Spannungsversorgung anschließen"](#) auf Seite 9 und in [Kapitel 4.5, "Wechselstromversorgung anschließen"](#), auf Seite 21.

## 5.2.3 USB

Die Rückwand enthält vier zusätzliche USB-Buchsen (USB-A-Anschlüsse), an denen Sie z. B. eine Tastatur, eine Maus oder einen Speicher-Stick anschließen können (siehe auch [Kapitel 5.1.13, "USB"](#), auf Seite 49).

Außerdem gibt es einen USB DEVICE-Anschluss (USB-B), um beispielsweise den R&S FSW zur Fernsteuerung mit einem PC zu verbinden.

Alle USB-Anschlüsse unterstützen den Standard 2.0.

## 5.2.4 LAN

Der R&S FSW ist mit einer 1 GBit-Ethernet IEEE 802.3u-Netzwerkschnittstelle mit Auto-MDI(X)-Funktionalität ausgestattet. Aufgrund seiner Belegung eignet sich der RJ-45-Stecker für UTP-STP-Kabel mit verdrehten Doppelleitungen der Kategorie 5 in Sternkonfiguration (UTP ist die englische Abkürzung für *unge-schirmte Doppelleitungen* und STP für *geschirmte Doppelleitungen*).

Details finden Sie im Bedienhandbuch des R&S FSW.

## 5.2.5 DISPLAY PORT und DVI

Zur Vergrößerung der Anzeige können Sie einen externen Monitor oder ein anderes Anzeigegerät an den R&S FSW anschließen. Hierfür stehen zwei unterschiedliche Anschlüsse zur Verfügung:

- Anschluss für Bildschirm
- DVI (Digital Visual Interface)

Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 4.9, "Externen Monitor anschließen"](#), auf Seite 24.

## 5.2.6 Bandbreitenerweiterungsoptionen mit Anschluss IF WIDE OUTPUT

Die Signalanalysebandbreite des R&S FSW kann durch eine Hardware-Option (R&S FSW-B160/-B320/-B512/-B1200/-B2001/-B4001/-B8001 oder R&S FSW-Uxxx) erweitert werden. Die Bandbreitenerweiterung ermöglicht eine Ausgangs-abtastrate von bis zu 10 GHz und eine lineare Bandbreite von bis zu:

- 160 MHz (mit Option B160/U160)
- 320 MHz (mit Option B320/U320)
- 512 MHz (mit Option B512/U512)
- 1200 MHz (mit Option B1200/U1200)
- 2001 MHz (mit Option B2001/U2001)
- 4001 MHz (mit Option B4001/U4001)
- 6001 MHz (mit Option B6001/U6001)
- 8001 MHz (mit Option B8001/U8001)

Während die Erweiterung im R&S FSW-Grundgerät manuell aktiviert oder deaktiviert werden kann (Anwendung I/Q-Analysator), wird sie in einigen Anwendungen, die auch die I/Q-Datenanalyse unterstützen, automatisch aktiviert. Einzelheiten hierzu finden Sie in der anwendungsspezifischen Dokumentation.

Zusammen mit der Bandbreitenerweiterung wird ein zusätzlicher Anschluss als Zwischenfrequenzanschluss bereitgestellt („IF WIDE OUTPUT“). Im Gegensatz zum Standardanschluss **IF/VIDEO/DEMODO OUTPUT** kann die Frequenz des Zwischenfrequenzanschlusses des optionalen Anschlusses nicht manuell eingestellt werden, sondern sie wird automatisch abhängig von der Mittenfrequenz festgelegt. Einzelheiten zu den verwendeten Frequenzen finden Sie im Datenblatt. Der Anschluss IF WIDE OUTPUT wird automatisch benutzt, wenn die Bandbreitenerweiterung aktiviert ist (d. h. für Bandbreiten > 80 MHz).

### 5.2.7 Digitaler I/Q 40G Streaming Output-Anschluss (R&S FSW-B517)

Der Digitale I/Q 40G Streaming Output-Anschluss (QSFP+) wird von der Hardware der Bandbreitenerweiterungsoption für 512 MHz oder mehr bereitgestellt.



Entfernen Sie bei Bedarf die Metallabdeckung vom Anschluss an der Rückseite des R&S FSW.



Der Ausgangsanschluss liefert I/Q-Datenströme mit einer Abtastrate von bis zu 600 MHz, wenn die Option R&S FSW-B517 installiert und aktiv ist.

Der Ausgang wird in der Software aktiviert (Taste [INPUT/OUTPUT]).

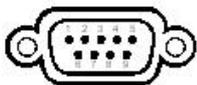
Einzelheiten hierzu finden Sie im Bedienhandbuch R&S FSW I/Q Analyzer and I/Q Input.

### 5.2.8 GPIB-Schnittstelle

Die GPIB-Schnittstelle entspricht den Anforderungen nach IEEE488 und SCPI. Über die Schnittstelle kann ein Computer zur Fernsteuerung angeschlossen werden. Für die Verbindung wird ein geschirmtes Kabel empfohlen.

Weitere Informationen finden Sie unter „Setting Up Remote Control“ im R&S FSW Bedienhandbuch.

### 5.2.9 Aux. Port



Ein 9-poliger SUB-D-Stecker zur Bereitstellung von Niederspannungs-TTL-Steuersignalen (max. 5 V). Die Ausgangssignale können zur Steuerung externer Geräte verwendet werden.

### 5.2.10 Anschluss SYNC TRIGGER OUTPUT/INPUT

Über die Anschlüsse SYNC TRIGGER OUTPUT/INPUT können Sie mehrere Geräte (z. B. zwei R&S FSW) hinsichtlich des Triggersignals, aber auch der Referenzfrequenz synchronisieren. Der R&S FSW kann ein 100 MHz-Signal als Trigger- oder Referenzsignal zu einem anderen Gerät übertragen. Der R&S FSW kann auch ein externes Trigger- oder Referenzsignal an seinem Eingang empfangen.

### 5.2.11 DIGITAL BASEBAND INPUT / OUTPUT (R&S FSW-B17)

Die optionalen DIGITAL BASEBAND-Anschlüsse ermöglichen Ihnen die Bereitstellung digitaler I/Q-Daten für Messungen mit dem R&S FSW. Über den Ausgangsanschluss können Sie HF-Eingangssignale des R&S FSW einem ange-

schlossenen Gerät als digitale I/Q-Daten zur Verfügung stellen. Die digitalen Ein- und Ausgangsanschlüsse können nicht gleichzeitig verwendet werden.

Es wird empfohlen, das Kabel R&S®SMU-Z6 (1415.0201.02) zu verwenden, um andere Geräte an die Digital Baseband-Schnittstelle des R&S FSW anzuschließen.



Für hohe Ausgabegeschwindigkeiten verwenden Sie die Option Digital I/Q 40G Streaming Output (R&S FSW-B517), siehe [Kapitel 5.2.7, "Digitaler I/Q 40G Streaming Output-Anschluss \(R&S FSW-B517\)"](#), auf Seite 55.

### 5.2.12 TRIGGER 3 INPUT/ OUTPUT

Die zusätzliche BNC-Buchse „TRIGGER INPUT / OUTPUT“ kann für den Empfang eines dritten externen Signals oder für die Übertragung eines Signals zu einem anderen Gerät benutzt werden. Das Signal ist TTL-kompatibel (0 V / 5 V). Wie der Anschluss verwendet werden soll, können Sie in den „Trigger“-Einstellungen (Taste [TRIG]) festlegen.

### 5.2.13 IF/VIDEO/DEMOD OUTPUT

Die BNC-Buchse kann für verschiedene Ausgaben verwendet werden:

- Zwischenfrequenzgang mit ca. 20 MHz
- Videoausgang (1 V)

Welcher Ausgang bereitgestellt wird, wird in der Software festgelegt (Taste [INPUT/OUTPUT]).

Details finden Sie im Bedienhandbuch.

### 5.2.14 (Analoger) Basisbandeingang 50 Ω (optional)

Die Analoge Basisband-Schnittstelle stellt vier „Baseband Input“ BNC-Anschlüsse an der Frontplatte des R&S FSW für analoge I- und Q-Signale bereit (R&S FSW85: zwei Anschlüsse).



Die oberen BNC-Anschlüsse BASEBAND INPUT I und BASEBAND INPUT Q dienen als Eingang für:

- Unipolare Signale
- Das positive Signal für Differenzsignale
- Signale von aktiven Rohde & Schwarz-Tastköpfen (siehe Datenblatt)

Die unteren BNC-Anschlüsse  $\bar{I}$  und  $\bar{Q}$  dienen als Eingänge für das negative Signal für Differenzsignale.



### R&S FSW85

Der R&S FSW85 verfügt nur über zwei Anschlüsse. Ein Differenzeingang wird nicht unterstützt.



### Komplexe Signaleingaben (I+jQ)

Verwenden Sie für komplexe Signaleingaben (I+jQ) immer zwei identische Kabel für die I- und Q-Anschlüsse (dieselbe Länge, derselbe Typ, derselbe Hersteller). Andernfalls kann eine Zeitverzögerung oder Amplituden-Imbalance zwischen den unterschiedlichen Kabeln auftreten, die nicht kalibriert werden kann.

Alle Anschlüsse besitzen einen festen Widerstand von 50  $\Omega$ . Überlasten Sie den Eingang nicht. Die zulässigen Höchstwerte sind dem Datenblatt zu entnehmen.

Der Eingang über die analoge Basisband-Schnittstelle kann im I/Q-Analysator, in der Anwendung für die analoge Demodulation oder in einer der optionalen Anwendungen, die I/Q-Daten verarbeiten (sofern verfügbar), aktiviert werden.

Weitere Informationen zur analogen Basisband-Schnittstelle, siehe Bedienhandbuch R&S FSW I/Q Analyzer and I/Q Input.

### 5.2.15 Option Externe Generatorsteuerung (R&S FSW-B10)

Die Option Externe Generatorsteuerung stellt eine weitere GPIB-Schnittstelle und einen „AUX Control“-Anschluss bereit.



Über die GPIB-Schnittstelle kann der externe Generator am R&S FSW angeschlossen werden.

Die 9-polige Buchse „AUX Control“ wird für die TTL-Synchronisierung benötigt, falls diese vom Generator unterstützt wird.

Ausführliche Informationen zum Anschluss eines externen Generators finden Sie im Abschnitt "External Generator Control" im Bedienhandbuch des R&S FSW.

### 5.2.16 Abgleichsignalquelle (Option R&S FSW-B2000)

Die Abgleichsignalquelle wird benötigt, um das angeschlossene Oszilloskop und den A/D-Wandler des Oszilloskops für die optionale 2 GHz-Bandbreitenerweiterung (R&S FSW-B2000) abzugleichen.

Einzelheiten hierzu finden Sie im Bedienhandbuch R&S FSW I/Q Analyzer and I/Q Input.

### 5.2.17 REF INPUT / REF OUTPUT

Über die REF INPUT-Anschlüsse wird ein externes Referenzsignal in den R&S FSW eingespeist.

Über die REF OUTPUT-Anschlüsse kann der R&S FSW anderen Geräten, die an dieses Gerät angeschlossen sind, ein externes Referenzsignal (oder das optionale OCXO-Referenzsignal) zur Verfügung stellen.

Es sind mehrere Anschlüsse für die verschiedenen Referenzsignale verfügbar:

Anschluss	Referenzsignal	Nutzung
REF INPUT	1...50 MHz 0...10 dBm	Bereitstellung eines externen Referenzsignals für den R&S FSW.
REF OUTPUT	1...50 MHz 0...10 dBm	Bereitstellung des am Eingang REF INPUT 1...50 MHz empfangenen externen Referenzsignals für ein anderes Gerät, falls verfügbar.
REF OUTPUT	10 MHz 10 dBm	Kontinuierliche Bereitstellung des internen Referenzsignals des R&S FSW für ein anderes Gerät. Ermöglicht auch die Bereitstellung des OCXO-Referenzsignals für ein anderes Gerät.
REF INPUT	100 MHz / 1 GHz 0...10 dBm	Bereitstellung eines externen Referenzsignals für den R&S FSW.
REF OUTPUT	100 MHz 6 dBm	Bereitstellung eines 100-MHz-Referenzsignals des R&S FSW für ein anderes Gerät.
REF OUTPUT	640 MHz 16 dBm	Bereitstellung eines 640-MHz-Referenzsignals des R&S FSW für ein anderes Gerät.



### SYNC TRIGGER

Der Anschluss SYNC TRIGGER kann auch zur Synchronisierung der Referenzfrequenz auf mehreren Geräten benutzt werden (siehe [Kapitel 5.2.10, "Anschluss SYNC TRIGGER OUTPUT/INPUT"](#), auf Seite 56).

## 5.2.18 OCXO-Option (R&S FSW-B4)

Diese Option erzeugt ein sehr präzises 10-MHz-Referenzsignal. Falls diese Option installiert ist und kein externes Signal verwendet wird, dient dieses Signal als interne Referenz. Außerdem kann mit dieser Option über den REF OUT 10 MHz-Anschluss eine Synchronisierung mit anderen angeschlossenen Geräten vorgenommen werden.



### Aufwärmzeit für Ofenquarzreferenz (OCXO)

Beim Einschalten des Geräts benötigt der Ofenquarzreferenz-Oszillator (OCXO) eine verlängerte Aufwärmzeit (siehe Datenblatt).

## 5.2.19 Anschluss IF OUT 2 GHz / 5 GHz

Die SMA-Buchse ist nur für die Gerätemodelle R&S FSW26/43/50/67/85 verfügbar. Sie kann verwendet werden, um einen Zwischenfrequenzausgang (IF) von ca. 2 GHz bei einer Frequenz von 2 GHz bereitzustellen.

Der Ausgang wird in der Software aktiviert (Taste [INPUT/OUTPUT]).

Einzelheiten hierzu finden Sie im Bedienhandbuch R&S FSW I/Q Analyzer and I/Q Input.

## 5.2.20 Kennzeichnungen am R&S FSW

Kennzeichnungen am Gehäuse enthalten Informationen zu:

- Personenschutz, siehe "[Bedeutung der Sicherheitskennzeichnungen](#)" auf Seite 10
- Produkt und Umweltschutz, siehe [Tabelle 5-4](#)
- Produktidentifizierung, siehe [Kapitel 5.2.21, "Geräte-ID"](#), auf Seite 61

**Tabelle 5-4: Kennzeichnungen bezüglich R&S FSW und Umweltschutz**

	<p>Kennzeichnung gemäß EN 50419 zur Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten am Ende der Lebensdauer des Produkts. Weitere Informationen siehe Bedienhandbuch des Produkts, Kapitel "Entsorgung".</p>
---	--

## 5.2.21 Geräte-ID

Die eindeutige Geräteerkennung ist auf einem Barcode-Etikett an der Rückseite des R&S FSW angegeben.

Sie besteht aus der Bestellnummer des Geräts und einer Seriennummer.





Die serielle ID dient zur Angabe des **Standardgerätenamens** in folgendem Format:

<Typ><Variante>-<Seriennummer>

Beispiel: FSW8-123456.

Der Gerätename ist für die Herstellung einer Verbindung mit dem Gerät in einem LAN erforderlich.

## 6 Erste Messungen

Dieses Kapitel führt schrittweise in die wichtigsten Funktionen und Einstellungen des R&S FSW ein. Die vollständige Beschreibung der Funktionen und ihrer Verwendung finden Sie im Bedienhandbuch des R&S FSW. Die grundlegenden Betriebsfunktionen des Geräts werden in [Kapitel 7, "Bedienung des Geräts"](#), auf Seite 88 beschrieben.

### Voraussetzungen

- Das Gerät ist eingerichtet, mit dem Stromnetz verbunden und wurde gestartet wie in [Kapitel 4, "Inbetriebnahme"](#), auf Seite 17 beschrieben.

Für die ersten Messungen wird das interne Kalibriersignal genutzt, sodass Sie keine zusätzliche Signalquelle und keine zusätzlichen Geräte benötigen. Machen Sie sich mit den folgenden Funktionen vertraut:

• <a href="#">Ein einfaches Signal messen</a> .....	63
• <a href="#">Ein Spektrogramm darstellen</a> .....	66
• <a href="#">Weitere Messkanäle aktivieren</a> .....	68
• <a href="#">Messungen nacheinander durchführen</a> .....	73
• <a href="#">Einen Marker setzen und verschieben</a> .....	74
• <a href="#">Eine Maxima-Liste für Marker anzeigen</a> .....	76
• <a href="#">In die Anzeige hineinzoomen</a> .....	77
• <a href="#">Dauerhaft in die Anzeige hineinzoomen</a> .....	81
• <a href="#">Einstellungen speichern</a> .....	84
• <a href="#">Ergebnisse drucken und speichern</a> .....	86

### 6.1 Ein einfaches Signal messen

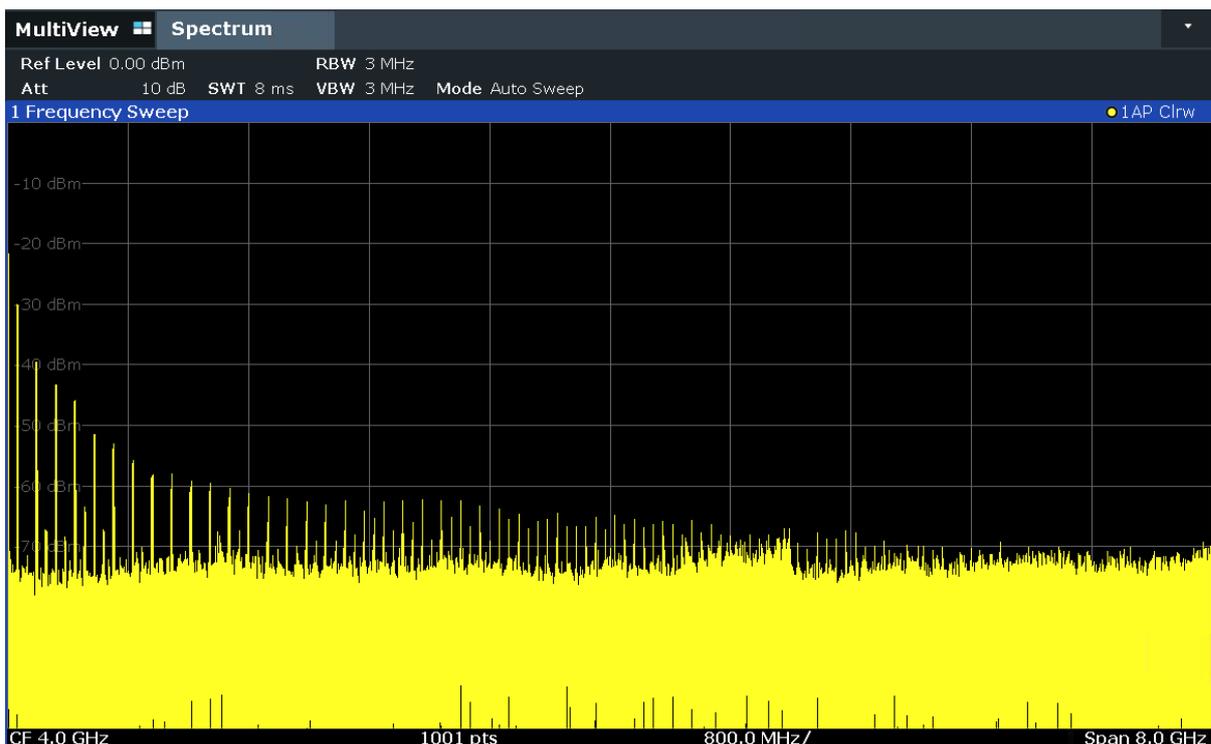
Wir beginnen mit der Messung eines einfachen Signals und verwenden dabei das interne Kalibriersignal als Eingabe.

#### Ein internes 64-MHz-Kalibriersignal darstellen

1. Taste [PRESET] drücken, um mit einem definierten Gerätestatus zu starten.
2. Taste [Setup] auf der Frontplatte drücken.
3. Auf den Softkey „Service + Support“ tippen.

4. Auf die Registerkarte „Calibration Signal“ tippen.
5. Option „Calibration Frequency RF“ wählen. Die Frequenz auf dem Vorgabewert 64 MHz bei schmalbandigem Spektrum eingestellt lassen.

Das Kalibriersignal wird nun zum HF-Eingang des R&S FSW übertragen. Standardmäßig wird ein kontinuierlicher Frequenz-Sweep durchgeführt, sodass das Spektrum des Kalibriersignals nun im Diagramm als Standardpegel über der Frequenz angezeigt wird.



**Bild 6-1: Kalibriersignal als HF-Eingang**



### Aufwärmzeit des Geräts

Nach dem Einschalten benötigt das Gerät zunächst eine gewisse Aufwärmzeit. Eine Meldung in der Statusleiste ("Instrument warming up...") zeigt an, dass die Betriebstemperatur noch nicht erreicht ist. Warten Sie, bis diese Meldung nicht mehr angezeigt wird, bevor Sie mit der Messung beginnen.

### Die Anzeige optimieren

Um die Anzeige des Kalibriersignals zu optimieren, lassen sich die wichtigsten Messeinstellungen anpassen.

1. Mittenfrequenz auf die Kalibrierfrequenz einstellen:

## Ein einfaches Signal messen

- a) Auf den Softkey „Overview“ tippen, um die Konfigurationsübersicht („Overview“) aufzurufen.
  - b) Auf die Schaltfläche „Frequency“ tippen.
  - c) Im Feld „Center“ mit den Zahlentasten auf der Frontplatte die Zahl 64 eingeben.
  - d) Taste „MHz“ neben den Zahlentasten drücken.
2. Darstellbreite auf 20 MHz verringern:
    - a) Im Feld „Span“ des Dialogfelds „Frequency“ den Wert 20 MHz eingeben.
    - b) Dialogfeld „Frequency“ schließen.
  3. Den Referenzpegel auf –25 dBm einstellen:
    - a) In der Konfigurationsübersicht („Overview“) auf die Schaltfläche „Amplitude“ tippen.
    - b) Im Feld „Value“ des Dialogfelds „Amplitude“ den Wert –25 dBm eingeben.

Die Anzeige des Kalibriersignals ist nun optimiert. Das Maximum bei der Mittenfrequenz (= Kalibrierfrequenz) 64 MHz ist deutlich zu erkennen.



**Bild 6-2:** Kalibriersignal bei optimierten Einstellungen für die Anzeige

## 6.2 Ein Spektrogramm darstellen

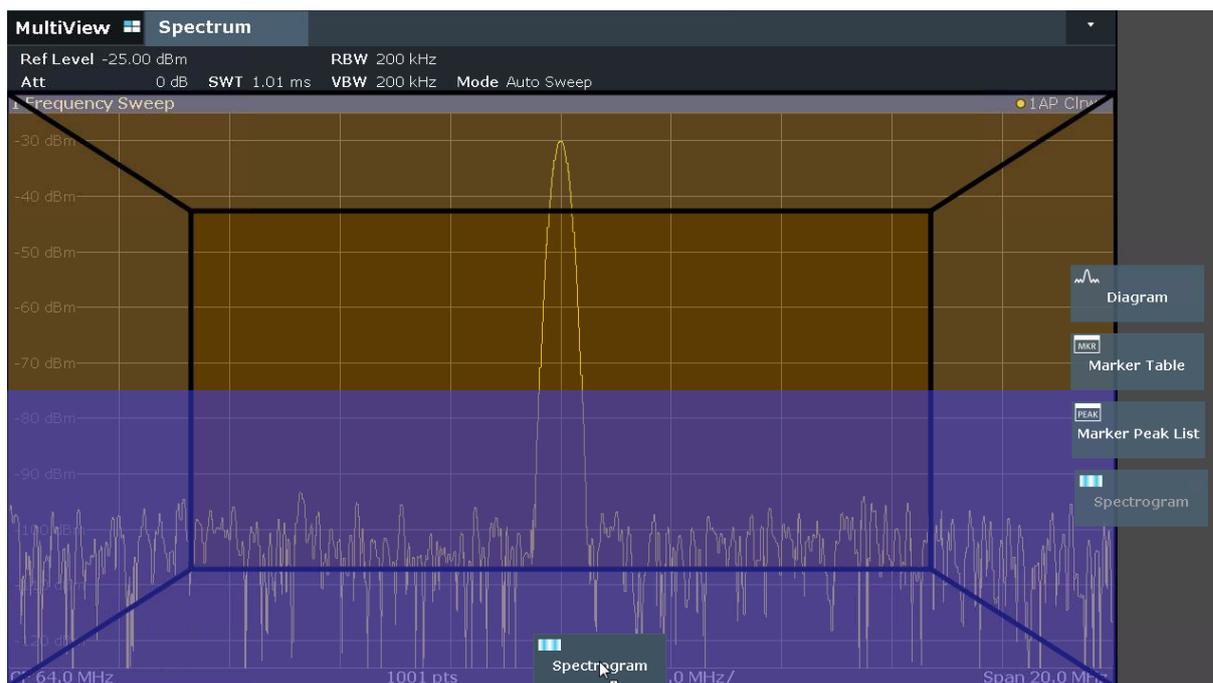
Neben der normalen Anzeige des Spektrums als "Pegel über der Frequenz" kann der R&S FSW die Messdaten auch als Spektrogramm darstellen. Ein Spektrogramm zeigt die Veränderung der Spektraldichte eines Signals über die Zeit an. Die X-Achse zeigt die Frequenz an und die Y-Achse die Zeit. Als dritte Größe wird der Leistungspegel durch unterschiedliche Farben dargestellt. Somit ist erkennbar, wie sich die Signalstärke bei verschiedenen Frequenzen im zeitlichen Verlauf verändert.

1. Auf den Softkey „Overview“ tippen, um das Dialogfeld für die allgemeinen Einstellungen aufzurufen.
2. Auf die Taste „Display Config“ tippen.  
Der SmartGrid-Modus wird aktiviert und die Auswertungsleiste mit den verfügbaren Auswertungsverfahren wird angezeigt.



Das „Spektrogramm“-Symbol aus der Auswertungsleiste in den Diagrammbereich ziehen. Der blaue Bereich zeigt an, dass das neue Diagramm die vorherige Spektrumdarstellung ersetzen würde. Wir wollen das Spektrum nicht ersetzen, ziehen Sie daher das Symbol in die untere Hälfte des Bildschirms, um stattdessen ein Fenster hinzuzufügen.

## Ein Spektrogramm darstellen



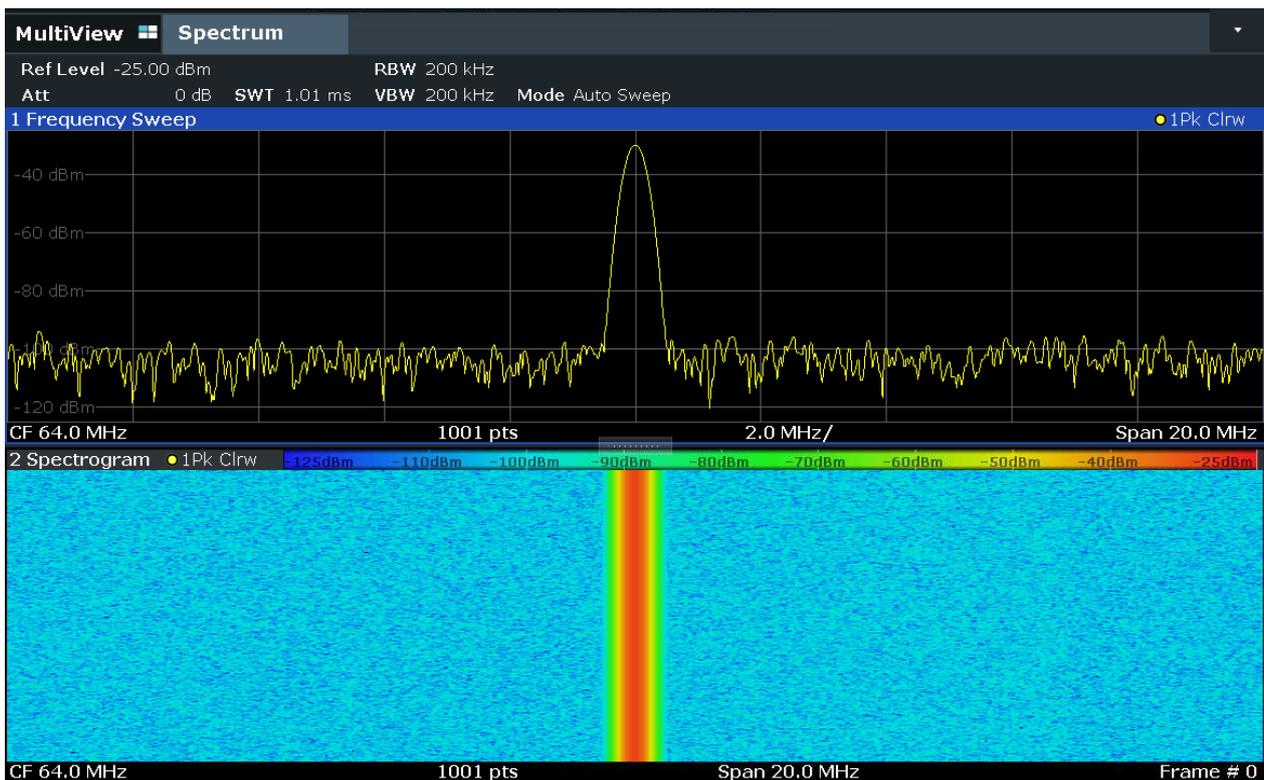
**Bild 6-3: Ein Spektrogramm zur Anzeige hinzufügen**

Das Symbol fallen lassen.

- Den SmartGrid-Modus durch Antippen des Symbols „Close“ in der oberen rechten Ecke der Symbolleiste verlassen.



Sie sehen das Spektrogramm im Vergleich zur normalen Spektrumanzeige. Da das Kalibriersignal über die Zeit stabil bleibt, ändert sich die Farbe zur Darstellung der Leistung an einer bestimmten Frequenz über die Zeit betrachtet nicht, d. h., vertikal tritt keine farbliche Änderung auf. Die Legende am oberen Rand des Spektrogrammfensters gibt an, für welche Leistungspegel die Farben stehen.



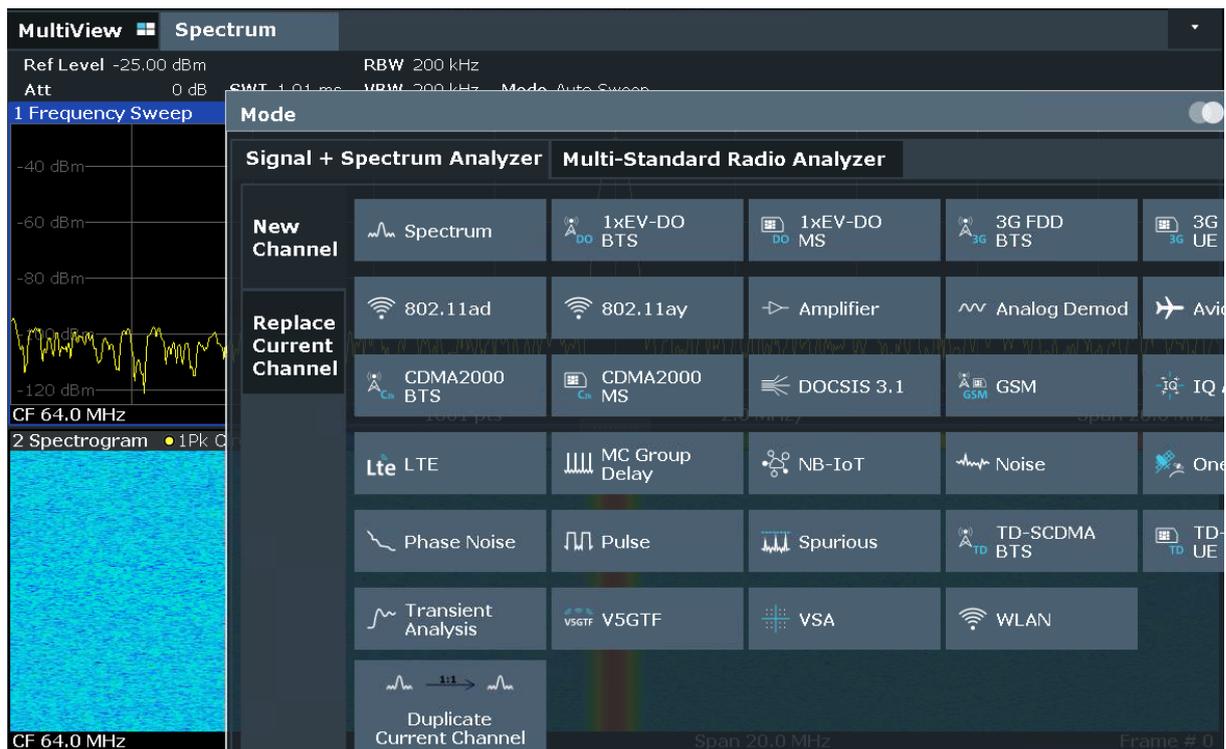
**Bild 6-4:** Spektrogramm des Kalibriersignals

## 6.3 Weitere Messkanäle aktivieren

Der R&S FSW verfügt über mehrere Messkanäle, d. h., Sie können verschiedene Messkonfigurationen gleichzeitig einrichten und dann automatisch von einem Kanal zum nächsten schalten, um die Messungen nacheinander durchzuführen. Um dies zu demonstrieren, wollen wir weitere Messkanäle für einen anderen Frequenzbereich, eine Zero Span-Messung und eine I/Q-Analyse aktivieren.

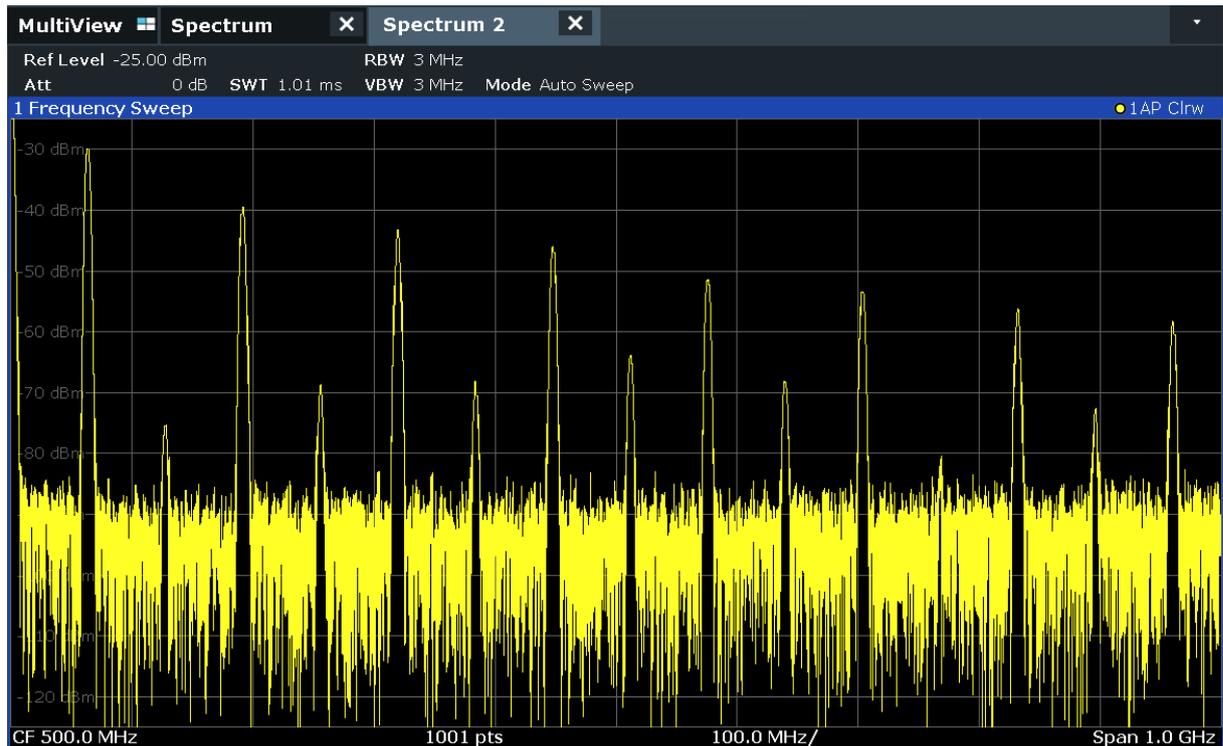
### Weitere Messkanäle aktivieren

1. Taste [Mode] auf der Frontplatte drücken.
2. Im Dialogfeld „Signal + Spectrum Mode“ auf der Registerkarte „New Channel“ auf die Schaltfläche „Spectrum“ tippen.



**Bild 6-5: Einen Messkanal hinzufügen**

- Den Frequenzbereich für diese Spektrumdarstellung ändern:  
Im Dialogfeld „Frequency“ die Mittenfrequenz (**Center Frequency**) auf **500 MHz** und die Darstellbreite (**Span**) auf **1 GHz** einstellen.



**Bild 6-6:** Frequenzspektrum des Kalibriersignals mit größerer Darstellbreite

4. Zur Aktivierung eines dritten Spektrumfensters die vorhergehenden Schritte wiederholen.

Den Frequenzbereich für diese Spektrumdarstellung ändern:

Im Dialogfeld „Frequency“ die Mittenfrequenz (**Center Frequency**) auf **64 MHz** einstellen und auf „Zero Span“ tippen.

Da das Kalibriersignal über die Zeit stabil bleibt, wird bei der Darstellung des Pegels in Abhängigkeit von der Zeit eine Gerade angezeigt.



**Bild 6-7: Anzeige des Kalibriersignals im Zeitbereich**

5. Einen neuen Kanal für die I/Q-Analyse einrichten:
  - a) Drücken Sie die Taste [Mode].
  - b) Zur Aktivierung eines Kanals für die Anwendung I/Q Analyzer auf die Schaltfläche „IQ Analyzer“ tippen.
  - c) Zur Aktivierung des SmartGrid-Modus auf den Softkey „Display Config“ tippen.

## Weitere Messkanäle aktivieren

- d) Das Symbol „Real/Imag (I/Q)“ von der Auswertungsleiste in das SmartGrid ziehen.



**Bild 6-8:** Ein Real/Imag-Diagramm für die I/Q-Analyse einfügen

- e) Den SmartGrid-Modus verlassen.  
Der Kanal „IQ Analyzer“ zeigt den realen und den imaginären Signalanteil jeweils in einem eigenen Fenster an.

### Registerkarte MultiView öffnen

Die Registerkarte „MultiView“ zeigt alle aktiven Kanäle im Überblick. Diese Registerkarte wird immer angezeigt und kann nicht geschlossen werden.

- ▶ Auf die Registerkarte „MultiView“ tippen.

## Messungen nacheinander durchführen



Bild 6-9: Registerkarte "MultiView"

## 6.4 Messungen nacheinander durchführen

Obwohl zu einem bestimmten Zeitpunkt immer nur eine Messung möglich ist, können Sie die in den aktiven Kanälen konfigurierten Messungen sequenziell, d. h. nacheinander automatisch durchführen lassen, entweder einmalig oder kontinuierlich.

1. Auf das Symbol „Sequencer“ in der Symbolleiste tippen.



2. Im Menü „Sequencer“ den Softkey „Sequencer“ auf „On“ setzen.

Es wird eine kontinuierliche Sequenz gestartet, d. h., die einzelnen Kanalmessungen werden nacheinander durchgeführt, bis der Sequencer gestoppt wird.

## Einen Marker setzen und verschieben



**Bild 6-10: Registerkarte "MultiView" mit aktivem Sequenzer**



Bild 6-10 zeigt an, dass gerade die Messung „Spectrum 2“ aktiv ist (erkennbar am Symbol „Kanal aktiv“ neben dem Namen der Registerkarte).

- Den Sequenzer durch erneutes Antippen des Softkeys „Sequencer“ anhalten.

## 6.5 Einen Marker setzen und verschieben

Mit Hilfe von Markern lässt sich die Position bestimmter Effekte in der Messkurve bestimmen. Am häufigsten werden Marker zur Bestimmung eines Maximums eingesetzt, daher ist dies die Grundeinstellung bei Aktivierung eines Markers. Wir wollen einen Marker auf den Maximalwert in unserer ersten Spektrumsmessung setzen.

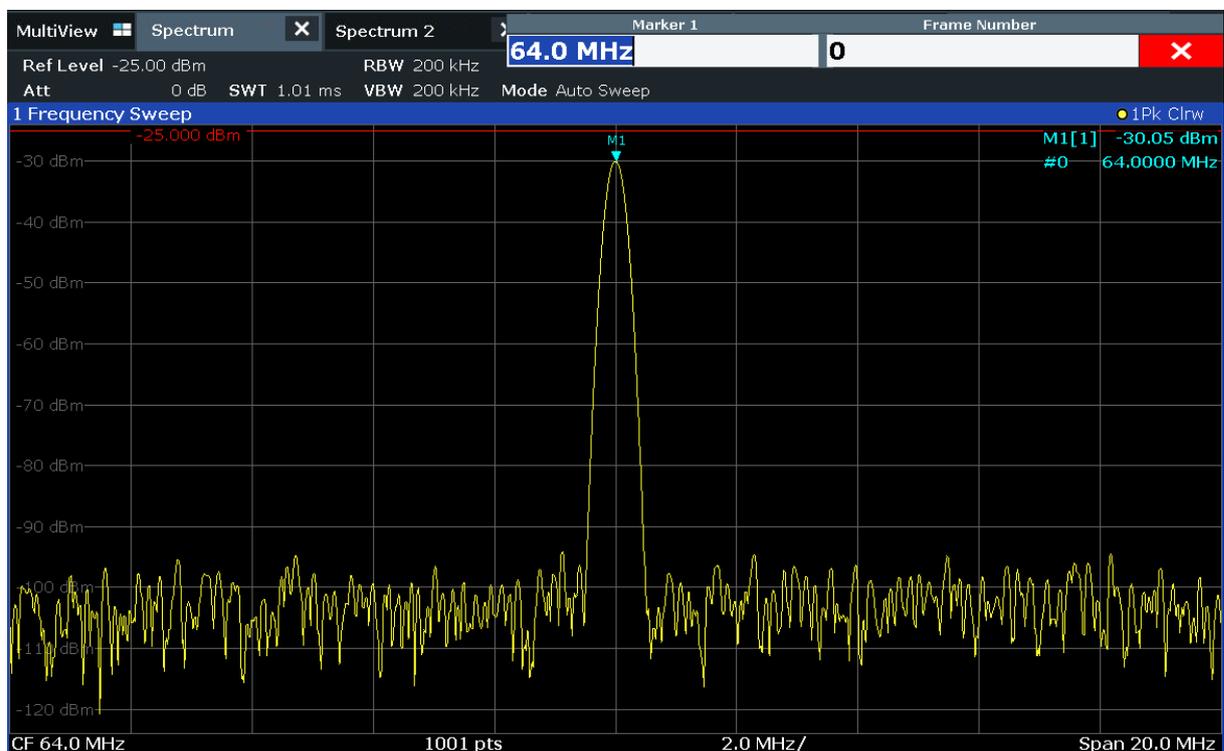
- In der Registerkarte „MultiView“ zweimal auf das Fenster „Spectrum“ (Frequenz-Sweep mit Spektrogramm-Darstellung) tippen, um zum Kanal „Spectrum“ zurückzukehren.
- Auf die Spektrogramm-Darstellung tippen, um den Fokus auf dieses Fenster zu setzen.

## Einen Marker setzen und verschieben

3. Taste „SPLIT/MAXIMIZE“ auf der Frontplatte drücken, um das Spektrumfenster zu maximieren, da wir die Spektrogramm-Darstellung gerade nicht benötigen.

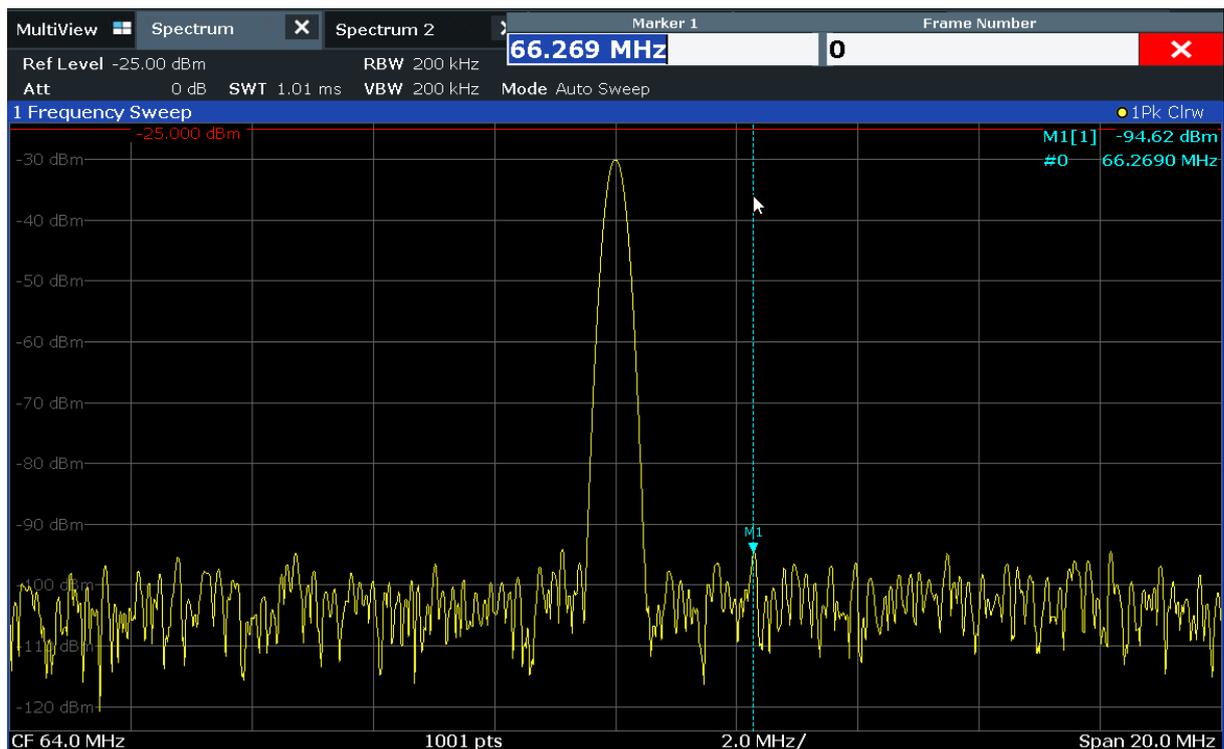


4. Taste „RUN SINGLE“ auf der Frontplatte drücken, um durch Einzelmessung eine feste Messkurve zu erhalten, auf die ein Marker gesetzt werden kann.
5. Taste [MKR] auf der Frontplatte drücken, um das Menü „Marker“ aufzurufen. Marker 1 wird aktiviert und automatisch auf das Maximum von Messkurve 1 gesetzt. Markerposition und -wert werden im Diagrammbereich als M1[1] angezeigt.



6. Nun können Sie den Marker verschieben, indem Sie ihn antippen und an eine andere Stelle ziehen. Die aktuelle Position wird durch eine gepunktete blaue Linie angezeigt. Verfolgen Sie, wie sich Position und Wert im Marker-Bereich des Diagramms verändern.

## Eine Maxima-Liste für Marker anzeigen



## 6.6 Eine Maxima-Liste für Marker anzeigen

Über die Maxima-Liste für Marker (Marker Peak List) werden die Frequenzen und Pegel der Maxima im Spektrum automatisch bestimmt. Wir wollen eine Maxima-Liste für Marker im Kanal "Spectrum 2" erstellen.

1. Auf die Registerkarte „Spectrum 2“ tippen.
2. Taste „RUN SINGLE“ auf der Frontplatte drücken, um eine Einzelmessung durchzuführen und hierfür die Maxima zu bestimmen.
3. Auf das Symbol „SmartGrid“ in der Symbolleiste tippen, um den SmartGrid-Modus zu aktivieren.



4. Symbol „Maxima-Liste für Marker“ aus der Auswertungsleiste in die untere Bildschirmhälfte ziehen, um ein neues Fenster für die Maxima-Liste hinzuzufügen.
5. Den SmartGrid-Modus verlassen.

In die Anzeige hineinzoomen

6. Eine aussagekräftigere Maxima-Liste beispielsweise ohne Rauschmaxima erhalten Sie, wenn Sie eine Schwelle über dem Grundrauschen festlegen:
  - a) Taste [MKR] auf der Frontplatte drücken.
  - b) Im Menü „Marker“ auf den Softkey „Marker Config“ tippen.
  - c) Im Dialogfeld „Marker“ auf die Registerkarte „Search“ tippen.
  - d) Im Feld „Threshold“ den Wert  $-68\text{ dBm}$  eingeben.
  - e) Auf das Feld „State“ für „Threshold“ tippen, damit dieser Schwellenwert verwendet wird.

In der Liste werden nur solche Maxima aufgeführt, deren Wert über  $-68\text{ dBm}$  liegt.

Die Maxima-Liste für Marker zeigt die zuvor bestimmten Maxima an, die über dem festgelegten Schwellenwert liegen.



Bild 6-11: Maxima-Liste für Marker

## 6.7 In die Anzeige hineinzoomen

Um die Bereiche um die Pegelmaxima genauer zu analysieren, werden die Ausschnitte mit den obersten drei Maxima vergrößert.

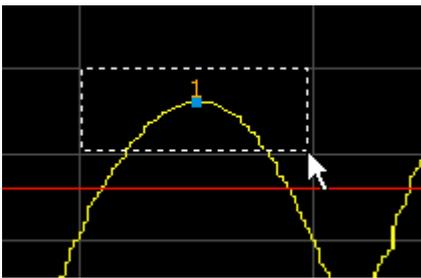
In die Anzeige hineinzoomen

1. Auf das Symbol „Mehrfach-Zoom“ in der Symbolleiste tippen.



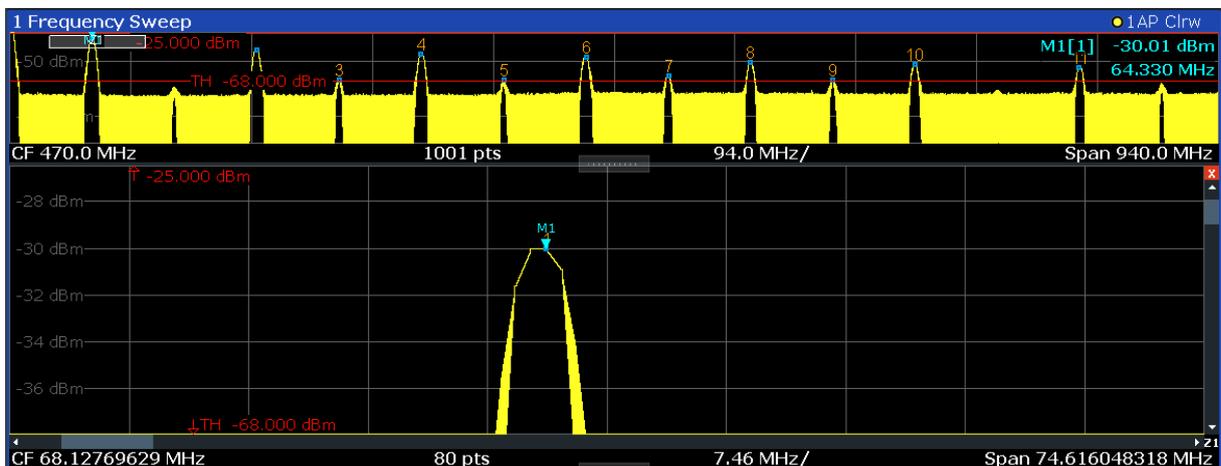
Bei aktiviertem Mehrfach-Zoom-Modus ist das Symbol orange hinterlegt.

2. Das Diagramm beim ersten Maximum antippen und den Finger in die entgegengesetzte Ecke des Zoom-Bereichs ziehen. Von der angetippten Stelle bis zur aktuellen Position wird ein weißes Rechteck angezeigt.



**Bild 6-12: Zoom-Bereich festlegen**

Wenn Sie den Finger wegnehmen, wird der Zoom-Bereich in einem zweiten (Unter-)Fenster vergrößert.



**Bild 6-13: Vergrößerte Anzeige im Bereich eines Maximums**

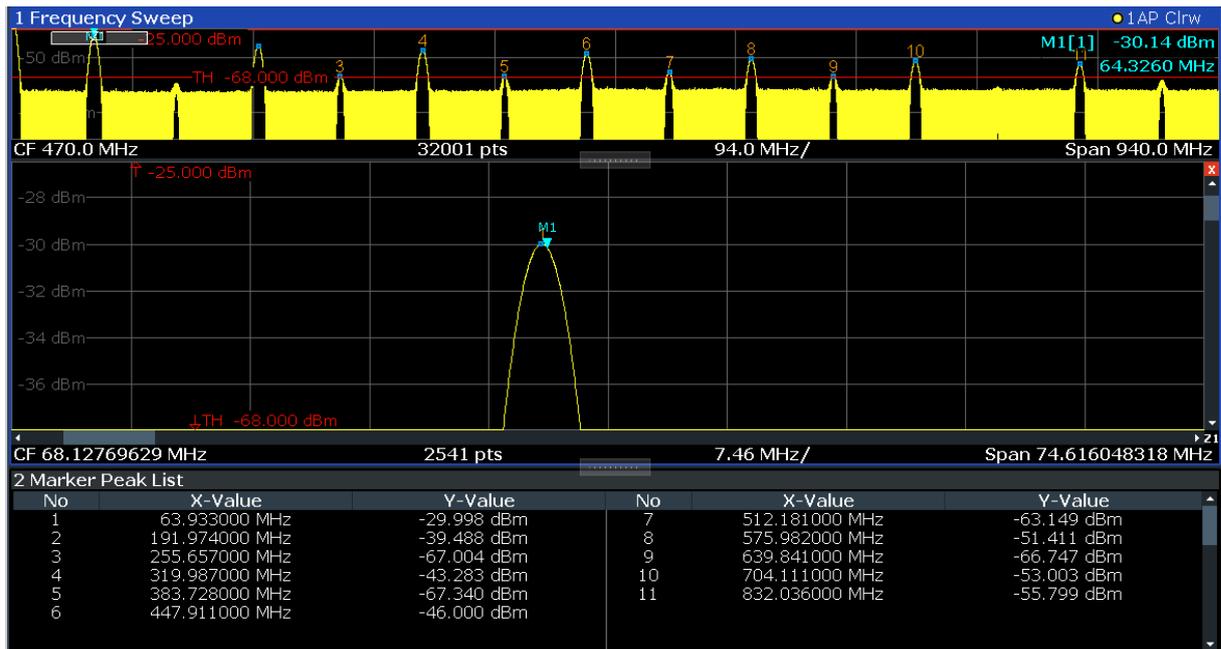


3. In [Bild 6-13](#) wird die Kurve im vergrößerten Bereich des Maximums durch sehr dicke Linien dargestellt. Grund hierfür ist die zu geringe Anzahl von Sweeppunkten. Die für die vergrößerte Anzeige fehlenden Sweeppunkte werden interpoliert, was zu schlechten Ergebnissen führt. Zur Optimierung der

In die Anzeige hineinzoomen

Ergebnisse wollen wir die Anzahl der Sweeppunkte von 1001 (Grundeinstellung) auf 32001 erhöhen.

- Drücken Sie die Taste [Sweep] auf der Frontplatte.
- Im Menü „Sweep“ auf den Softkey „Sweep Config“ tippen.
- Im Feld „Sweep Points“ die Zahl **32001** eingeben.
- Taste RUN SINGLE auf der Frontplatte drücken, um einen neuen Durchlauf mit der größeren Anzahl von Sweeppunkten zu starten.



**Bild 6-14: Vergrößerte Anzeige im Bereich des Maximums mit größerer Anzahl von Sweeppunkten**

Die Messkurve ist nun sehr viel genauer.

In die Anzeige hineinzoomen

- Erneut auf das Symbol „Mehrfach-Zoom“ in der Symbolleiste tippen, um einen Zoom-Bereich um die Marker M4, M5 und M6 herum festzulegen.

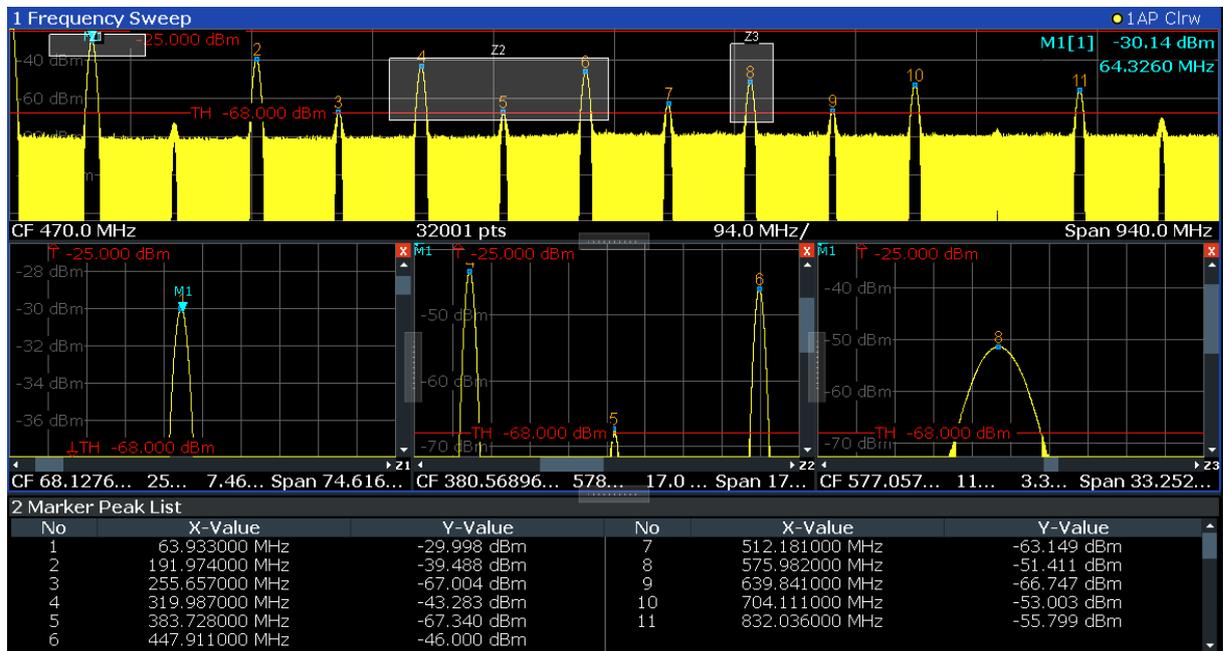


Bild 6-15: Mehrere Zoom-Fenster

- Erneut auf das Symbol „Mehrfach-Zoom“ in der Symbolleiste tippen und einen Zoom-Bereich um den Marker M8 herum festlegen.



- Zur Vergrößerung des dritten Zoom-Fensters den „Teiler“ zwischen den Fenstern nach links oder rechts, nach oben oder unten ziehen.

Dauerhaft in die Anzeige hineinzoomen

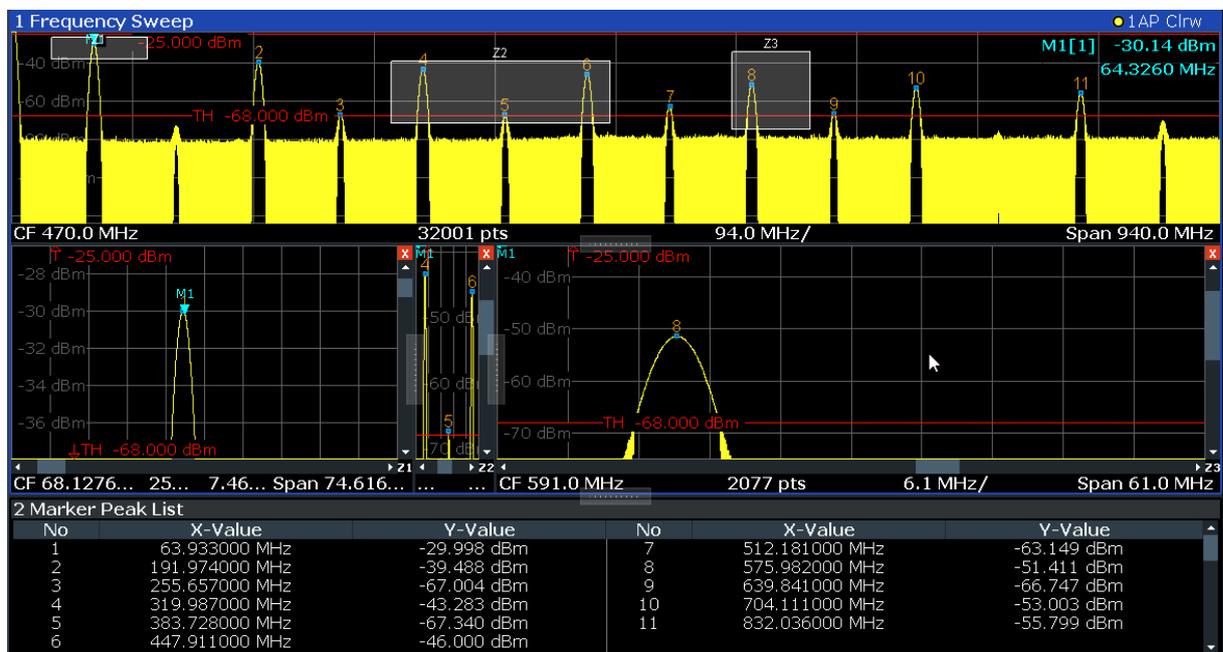
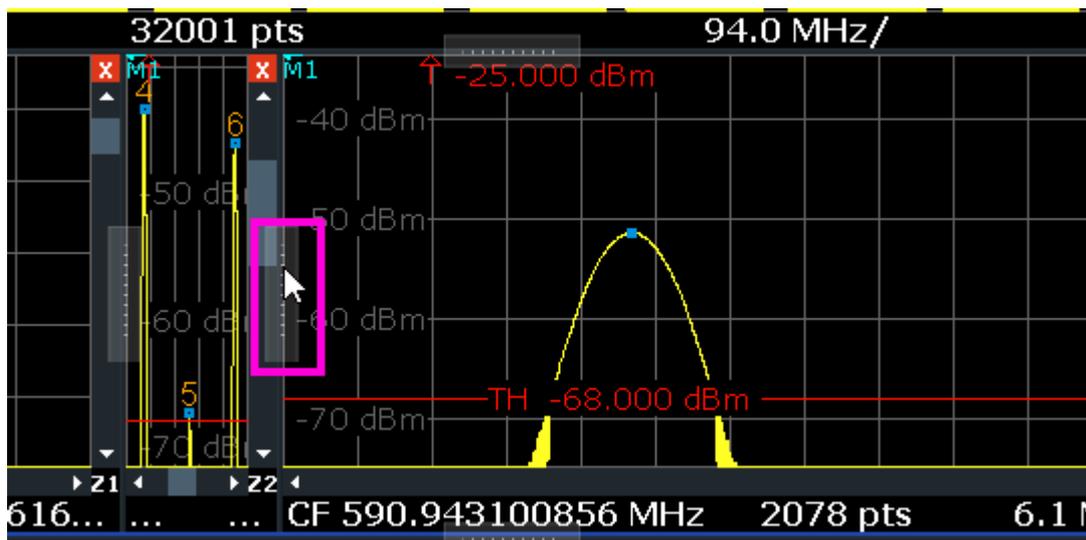


Bild 6-16: Vergrößertes Zoom-Fenster

## 6.8 Dauerhaft in die Anzeige hineinzoomen

Bei den gezoomten Ergebnissen im [Kapitel 6.7, "In die Anzeige hineinzoomen"](#), auf Seite 77 handelte es sich nur um grafische Änderungen der Anzeige. Jetzt sollen die Messeinstellungen so geändert werden, dass das gezoomte Ergebnis dauerhaft erhalten bleibt. Dies wird anhand des Spektrumkanals demonstriert.

Dauerhaft in die Anzeige hineinzoomen

1. Auf die Registerkarte „Spectrum“ tippen.
2. Doppelt auf das Diagramm im Bereich der Messspitze tippen.  
Ein Spitzen-Marker (M1) wird an der erkannten Spitze eingefügt.



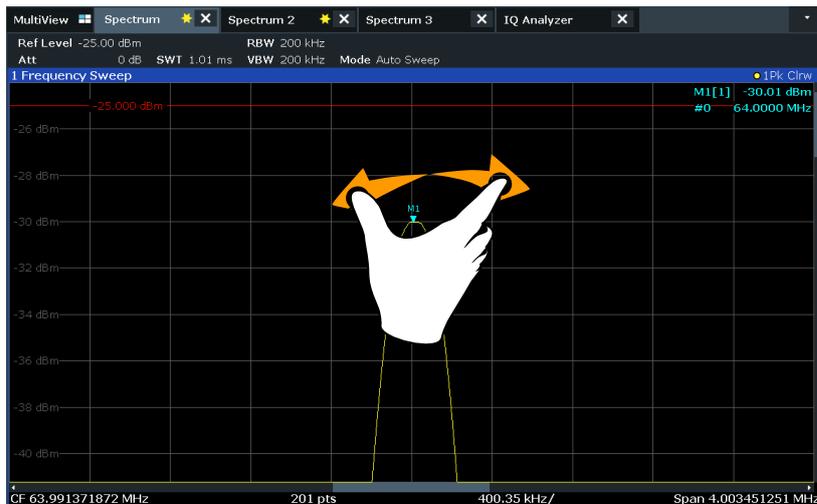
3. (Grafisches) Zoom-Symbol in der Symbolleiste auswählen.



Alle nachfolgenden Touch-Gesten definieren den Zoom-Bereich für die Zoom-Anzeige.

4. Zwei Finger auf das Diagramm links und rechts neben den Marker positionieren und auseinanderziehen.

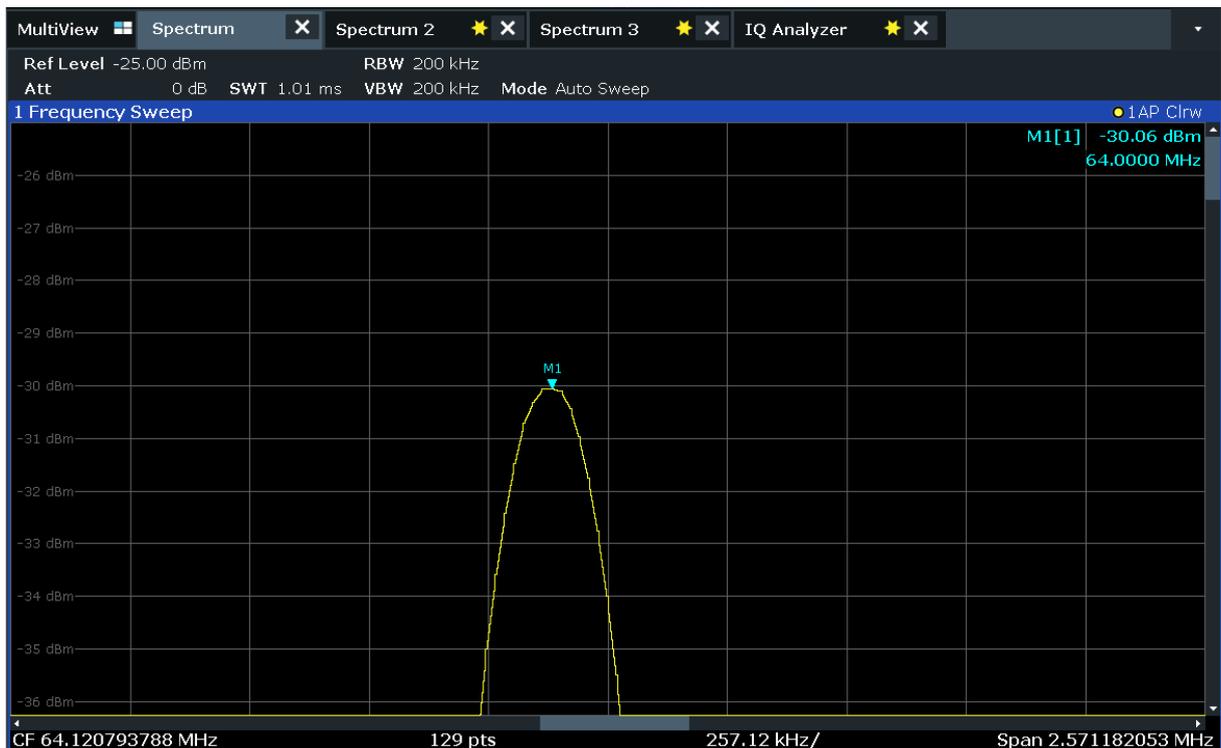
## Dauerhaft in die Anzeige hineinzoomen



Der Bereich um den Marker wird in der Ergebnisanzeige vergrößert.

5. Wenn der Bereich die benötigte Größe hat, nehmen Sie Ihre Finger vom Display.

Die angezeigte Darstellbreite und die Anzahl der angezeigten Sweeppunkte ist kleiner als vorher. Alle anderen Messeinstellungen bleiben unverändert.



## Einstellungen speichern

- Etwa eine Sekunde lang auf das Symbol „Measurement Zoom“ in der Symbolleiste tippen.



Ein Kontextmenü mit weiteren Optionen wird angezeigt.

- Option „Adapt Hardware to Zoom (selected diagram)“ wählen.

Die Darstellbreite der Messung wird geändert. Aufgrund der automatischen Kopplung der Darstellbreite mit der Sweepzeit, RBW und VBW werden diese Werte ebenfalls geändert. Die Anzahl der Sweep-Punkte wird auf den Standardwert 1001 zurückgesetzt. Der Bereich der Messkurve ist der gleiche wie beim grafischen Zoom. Durch den kleineren RBW-Filter ist die Spitze schmaler.



## 6.9 Einstellungen speichern

Um die Ergebnisse von Messungen später wiederherstellen zu können, werden die Geräteeinstellungen in einer Datei gespeichert.

## Geräteeinstellungen in einer Datei speichern

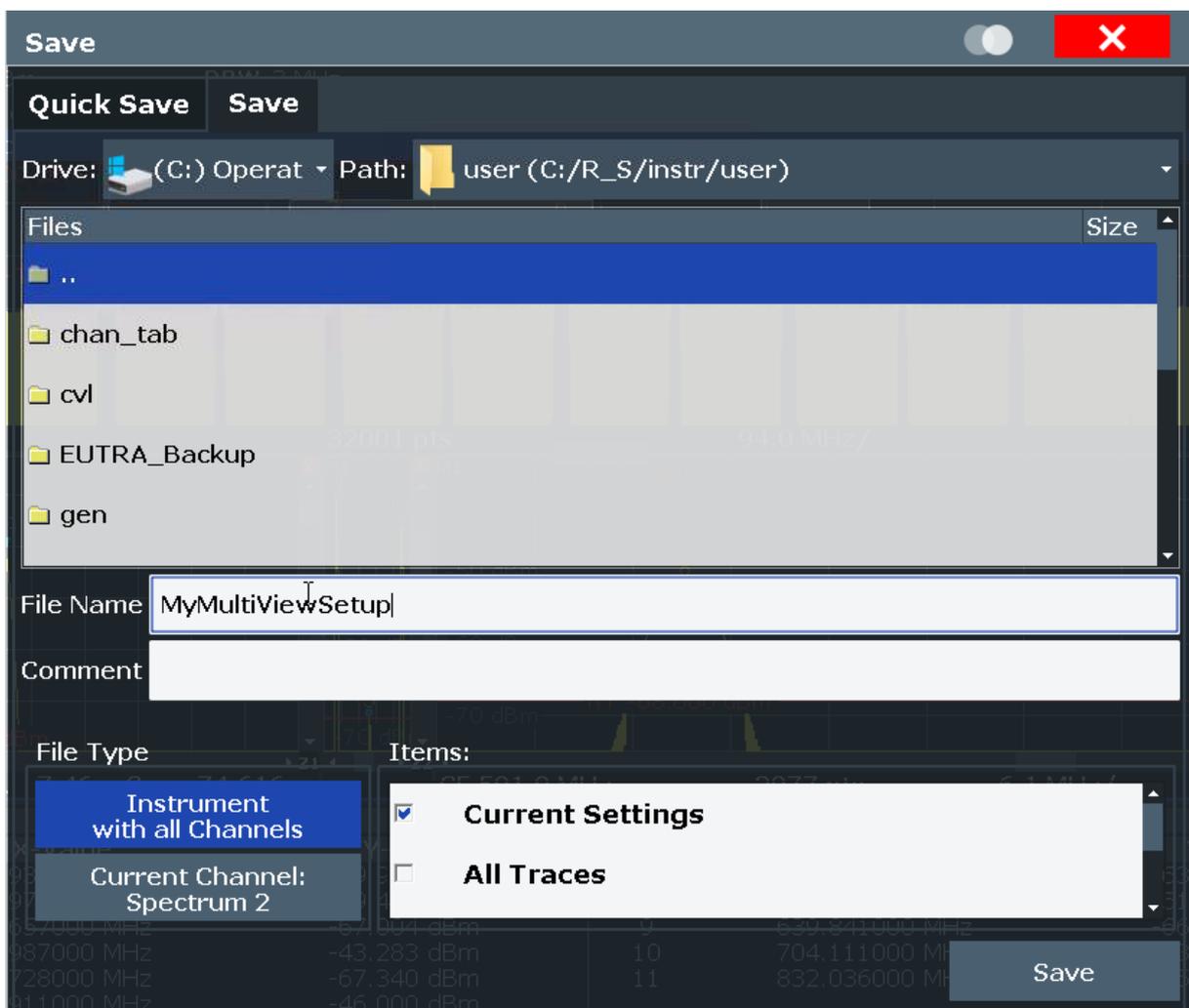
1. Auf das Symbol „Speichern“ in der Symbolleiste tippen.



2. Zur Anzeige der Bildschirmtastatur die Tastatur-Taste auf der Frontplatte drücken, denn im nächsten Schritt müssen wir Text eingeben.



3. Im Dialogfeld „Save“ auf das Feld „File Name“ tippen und über die externe Tastatur oder die Bildschirmtastatur *MyMultiViewSetup* eingeben. Beim Dateityp („File Type“) die Grundeinstellung „Instrument with all Channels“ beibehalten, damit die Konfiguration aller Kanäle gespeichert wird.



**Bild 6-17: Geräteeinstellungen in einer Datei speichern**

4. Auf die Schaltfläche „Save“ tippen.

Die Datei `MyMultiViewSetup.dfl` wird im Standardverzeichnis `C:/R_S/instr/user` gespeichert.

### Gespeicherte Geräteeinstellungen laden

Unter Verwendung der Datei mit den Einstellungen können Sie die Geräteeinstellungen jederzeit wiederherstellen.

1. Zur Wiederherstellung der Grundeinstellungen des Geräts die Taste [PRESET] drücken, um prüfen zu können, ob die gespeicherten Benutzereinstellungen tatsächlich wiederhergestellt wurden.
2. Auf das Symbol „Load“ in der Symbolleiste tippen.



3. Im Dialogfeld „Load“ die Datei `MyMultiViewSetup.dfl` im Standardverzeichnis `C:/R_S/instr/user` auswählen.
4. Auf die Schaltfläche „Load“ tippen.

Alle Geräteeinstellungen werden wiederhergestellt, und die Anzeige sollte der Anzeige in [Bild 6-16](#) ähneln, das die Anzeige des Geräts vor dem Speichern der Einstellungen darstellt.

## 6.10 Ergebnisse drucken und speichern

Nach einer erfolgreichen Messung wollen wir unsere Ergebnisse schließlich dokumentieren. Wir werden zuerst die numerischen Kurvendaten exportieren und dann einen Screenshot der grafischen Anzeige erzeugen.

### Kurvendaten exportieren

1. Taste [TRACE] auf der Frontplatte drücken.
2. Auf den Softkey „Trace Config“ tippen.
3. Auf die Registerkarte „Trace Export“ tippen.
4. Auf die Schaltfläche „Export Trace to ASCII File“ tippen.

Ergebnisse drucken und speichern

- Den Dateinamen *MyPeakResults* über die externe Tastatur oder die Bildschirmstastatur eingeben.

Die Kurvendaten werden in der Datei *MyPeakResults.DAT* gespeichert.

## Einen Screenshot der Anzeige erzeugen

- In der Symbolleiste auf das Symbol „Sofort drucken“ tippen.



Es wird ein Screenshot der aktuellen Anzeige erzeugt. Bitte beachten Sie, dass die Bildschirmfarben im Ausdruck invertiert sind, um die Druckqualität zu verbessern.

- Im Dialogfeld „Save Hardcopy as Portable Network Graphics (PNG)“ einen Dateinamen eingeben, z. B. *MyPeakDisplay*.

Der Screenshot wird in der Datei *MyPeakDisplay.png* gespeichert.



08:40:36 11.12.2017

**Bild 6-18: Screenshot der aktuellen Anzeige**

# 7 Bedienung des Geräts

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Bedienung des R&S FSW.



## Fernsteuerung

Neben der interaktiven Arbeit mit dem und direkt am R&S FSW ist auch die Fernsteuerung von einem entfernten Computer aus möglich. Für die Fernsteuerung werden verschiedene Möglichkeiten unterstützt:

- Anschluss des Geräts an ein (LAN-)Netzwerk
- Verwendung der Web-Browser-Schnittstelle in einem LAN
- Nutzung der Windows-Anwendung Remote Desktop in einem LAN
- Anschluss eines Computers über die GPIB-Schnittstelle

Die Konfiguration der Fernsteuerschnittstellen wird im Bedienhandbuch des R&S FSW beschrieben.

• <a href="#">Informationen auf dem Display</a> .....	88
• <a href="#">Funktionen aufrufen</a> .....	99
• <a href="#">Fokus ändern</a> .....	106
• <a href="#">Daten eingeben</a> .....	106
• <a href="#">Touchscreen-Gesten</a> .....	111
• <a href="#">Ergebnisse anzeigen</a> .....	115
• <a href="#">Hilfe aufrufen</a> .....	123

## 7.1 Informationen auf dem Display

Die folgende Abbildung zeigt ein Messdiagramm im Spektrum-Modus. Alle unterschiedlichen Anzeigebereiche sind beschriftet. Die nachfolgenden Abschnitte enthalten detaillierte Erläuterungen zu den verschiedenen Anzeigebereichen.



- 1 = Kanalleiste für Firmware- und Messeinstellungen  
 2 = Titelleiste des Messfensters mit diagrammspezifischen Informationen und Angaben zur Messkurve  
 3 = Diagrammbereich mit Marker-Angaben  
 4 = Gerätestatusleiste mit Fehlermeldungen, Fortschrittsanzeige und Datum/Uhrzeit  
 5 = Fußzeile des Diagramms mit diagrammspezifischen Informationen abhängig von der Messanwendung



### Anzeigeelemente ausblenden

Sie können einige Elemente in der Anzeige ausblenden (z. B. die Status- oder Kanalleiste), um den Bildschirmbereich für die Messergebnisse zu vergrößern. („Setup > Display > Displayed Items“)

Details finden Sie im Bedienhandbuch des R&S FSW.

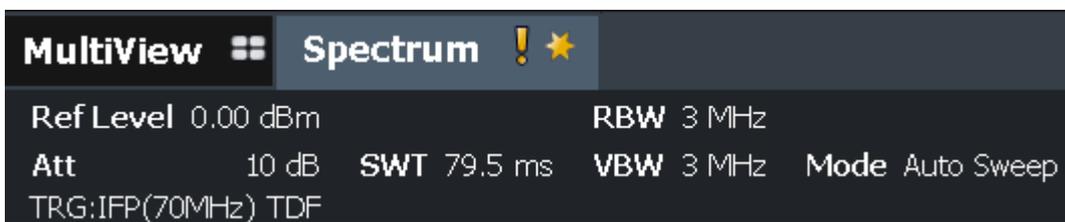
- [Kanalleiste](#)..... 90
- [Fenstertitelleiste](#)..... 94
- [Marker-Angaben](#)..... 96

## Informationen auf dem Display

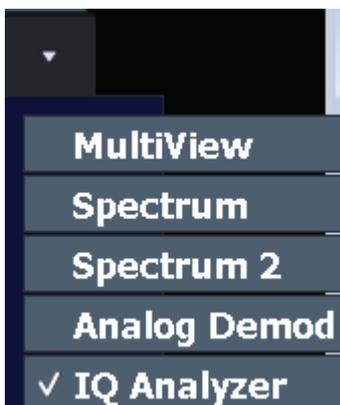
- Informationen zu Frequenz und Darstellbreite in der Fußzeile des Diagramms ..... 97
- Geräte- und Statusinformationen..... 97
- Fehlerinformationen..... 98

### 7.1.1 Kanalleiste

Mit dem R&S FSW können Sie verschiedene Messaufgaben (Kanäle) gleichzeitig steuern (wobei diese Aufgaben allerdings nur asynchron durchgeführt werden können). Für jeden Kanal wird auf dem Bildschirm eine separate Registerkarte angezeigt. Wenn Sie zu einem anderen Kanal umschalten möchten, wählen Sie einfach die entsprechende Registerkarte aus.



Werden viele Registerkarten angezeigt, wählen Sie das Auswahllistensymbol am rechten Ende der Kanalleiste aus. Wählen Sie dann den gewünschten Kanal in der Liste aus.



#### Registerkarte "MultiView"

Auf einer weiteren Registerkarte mit dem Namen „MultiView“ werden alle aktiven Kanäle im Überblick dargestellt. Jedes Fenster der Registerkarte „MultiView“ enthält eine eigene Kanalleiste mit einer zusätzlichen Schaltfläche. Tippen Sie auf diese Schaltfläche oder zweimal in ein beliebiges Fenster, um schnell zur entsprechenden Kanalanzeige zu wechseln.



## Symbole in der Kanalleiste

Der gelbe Stern (★) in der Registerkartenbezeichnung (manchmal auch als "Dirty Flag" bezeichnet) weist darauf hin, dass ungültige oder inkonsistente Daten angezeigt werden, d. h. die Messkurve entspricht nicht mehr den angezeigten Geräteeinstellungen. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn Sie die Messbandbreite ändern, die angezeigte Messkurve aber noch auf der alten Bandbreite basiert. Sobald eine neue Messung durchgeführt oder die Anzeige aktualisiert wird, verschwindet das Symbol.

Das Symbol ! zeigt an, dass für diesen Messkanal eine Fehlermeldung oder Warnung vorliegt. Dies ist insbesondere bei geöffneter Registerkarte "MultiView" von Vorteil.

Ein orangefarbenes „IQ“ (nur im MSRA-Modus) zeigt an, dass die in den MSRA-Anwendungen angezeigten Ergebnisse nicht mehr mit den vom MSRA-Master erfassten Daten übereinstimmen. Das „IQ“ verschwindet, nachdem die Ergebnisse in den Slave-Anwendungen aktualisiert wurden.

Das Symbol ⚙ zeigt den momentan aktiven Kanal während einer automatischen Messsequenz an (**Sequenz**-Funktionalität).

## Kanalspezifische Einstellungen

In der **Kanalleiste** werden unter dem Kanalnamen Informationen zu kanalspezifischen Einstellungen für die Messung angezeigt. Welche Kanalinformationen angezeigt werden, ist von der aktiven Anwendung abhängig.

In der Spektrumanwendung zeigt der R&S FSW folgende Einstellungen an:

**Tabelle 7-1: Kanaleinstellungen, die in der Spektrumanwendung in der Kanalleiste angezeigt werden**

Ref Level	Referenzpegel
m.+el.Att	Eingestellte mechanische und elektronische HF-Dämpfung.
Ref Offset	Referenzpegel-Offset

<b>SWT</b>	Eingestellte Ablaufzeit (Sweep-Zeit). Wenn die Ablaufzeit nicht dem Wert für die automatische Kopplung entspricht, so wird dem Feld ein Punkt vorangestellt. Die Farbe des Punkts ist rot, sobald die eingestellte Ablaufzeit unter dem Wert der automatischen Kopplung liegt. Daneben erscheint in der Statusanzeige die Meldung "UNCAL". In diesem Fall muss die Sweep-Zeit erhöht werden. Bei FFT-Sweeps wird hinter der Sweepzeit in der Kanalleiste eine geschätzte Dauer für die Datenerfassung <i>und</i> -verarbeitung angegeben.
<b>Meas Time/AQT</b>	Messdauer, berechnet aus Analysebandbreite und Anzahl der Proben (für Statistikmessungen)
<b>Auflöse-bandbreite</b>	Eingestellte Auflösungsbreite. Wenn die Bandbreite nicht dem Wert für die automatische Kopplung entspricht, wird dem Feld ein grüner Punkt vorangestellt.
<b>VBW</b>	Eingestellte Videobandbreite. Wenn die Bandbreite nicht dem Wert für die automatische Kopplung entspricht, wird dem Feld ein grüner Punkt vorangestellt.
<b>AnBW</b>	Analysebandbreite (für Statistikmessungen)
<b>Compatible</b>	Kompatibilitätsmodus (FSP, FSU, Standard; Standard nicht angezeigt)
<b>Mode</b>	Zeigt den ausgewählten Sweep-Modus an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Auto FFT“: automatische Auswahl des FFT-Sweepmodus</li> <li>• „Auto sweep“: automatische Auswahl des gesweeperten Sweepmodus</li> <li>• „Sweep“: manuelle Auswahl des Frequenz-Sweepmodus</li> <li>• „FFT“: manuelle Auswahl des FFT-Sweepmodus</li> </ul>

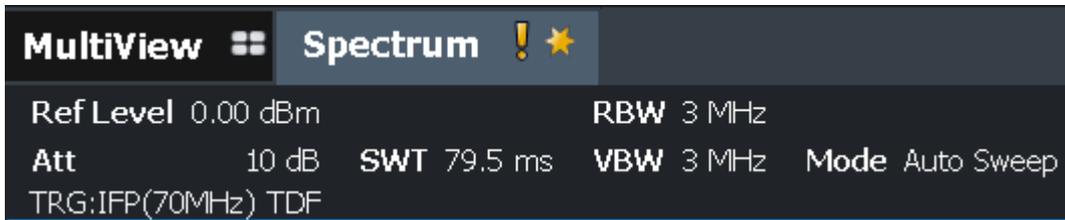
## Symbole für individuelle Einstellungen

Ein Punkt neben der Einstellung bedeutet, dass nicht die automatischen Einstellungen, sondern benutzerdefinierte Einstellungen verwendet werden. Ein grüner Punkt zeigt an, dass die betreffende Einstellung gültig und die Messung korrekt ist. Ein roter Punkt zeigt an, dass die Einstellung nicht gültig ist und die Ergebnisse daher nicht verwertbar sind.

## Allgemeine Einstellungen

In der Kanalleiste über dem Diagramm werden nicht nur kanalspezifische Einstellungen angezeigt. Sie enthält auch Informationen zu Geräteeinstellungen, die sich auf die Messergebnisse auswirken, selbst wenn dies nicht sofort aus der Anzeige der gemessenen Werte ersichtlich ist. Diese Informationen sind in grauer Schrift dargestellt und erscheinen nur dann, wenn sie für die aktuelle Messung

zutreffen; im Gegensatz dazu werden die kanalspezifischen Einstellungen immer angezeigt.



Falls zutreffend, werden die folgenden Informationen angezeigt.

**Tabelle 7-2: Allgemeine Einstellungen, die in der Kanalleiste angezeigt werden**

„SGL“	Der Sweep ist auf Single Sweep-Betrieb eingestellt.
„Sweep Count“ (Sweepanzahl)	Die aktuelle Anzahl von Signalen für Messaufgaben, die eine bestimmte Anzahl aufeinander folgender Sweeps enthalten (siehe Einstellung „Sweep Count“ unter „Sweep Settings“ im Bedienhandbuch)
„TRG“	Triggerquelle (zu Einzelheiten siehe "Trigger Settings" im Bedienhandbuch) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BBP</b>: Baseband Power (nur bei Digitaler Basisband-Schnittstelle R&amp;S FSW-B17)</li> <li>• <b>EXT</b>: Extern</li> <li>• <b>GP_0</b>: General Purpose Bit (nur bei Digitaler Basisband-Schnittstelle R&amp;S FSW)</li> <li>• <b>IFP</b>: Zwischenfrequenz-Leistung (+Trigger-Bandbreite)</li> <li>• <b>PSE</b>: Leistungsmesskopf</li> <li>• <b>RFP</b>: HF-Leistung</li> <li>• <b>SQL</b>: Rauschsperr</li> <li>• <b>TIM</b>: Zeit</li> <li>• <b>VID</b>: Video</li> </ul>
„6dB“/ „RRC“/ „CHN“	Filtertyp für Sweep-Bandbreite (siehe "Bandwidth Settings" im Bedienhandbuch)
„PA“/Ext „PA“	Der Vorverstärker ist eingeschaltet. / Datenkompensation wird anhand der Daten vom (optionalen) externen Vorverstärker durchgeführt.
„YIG Bypass“	Der YIG-Filter ist deaktiviert.
„GAT“	Der Frequenz-Sweep wird über den Anschluss TRIGGER INPUT gesteuert.
„Tdf“	Der angegebene Korrekturfaktor ist aktiviert.
„75 Ω“	Die Eingangsimpedanz des Geräts ist auf 75 Ω eingestellt.
„Frq“	Es ist eine Frequenzabweichung $\neq 0$ Hz eingestellt.
„DC/ AC“	DC- oder AC-Kopplung wird für die Eingabe verwendet.

„ExtMix“ <Band>	Ein externer Mischer wird für die Eingabe aktiviert (erfordert Option R&S FSW-B21). Das verwendete Band wird ebenfalls angegeben
„Ext. Gen“ <„NOR“   „APX“>	Der R&S FSW steuert einen externen Generator (setzt Option R&S FSW-B10 voraus). <b>NOR</b> : Die Messungen werden mit den Ergebnissen der Kalibrierung des externen Generators normiert <b>APX</b> (approximation = Annäherung): Die Messungen werden mit den Ergebnissen der Kalibrierung des externen Generators normiert; die Messeinstellungen wurden jedoch nach der Kalibrierung geändert Falls keine Bezeichnung angezeigt wird, wurde noch keine Kalibrierung durchgeführt oder die Normierung ist nicht aktiv. Ausführliche Informationen finden Sie im Abschnitt "External Generator Control" im Bedienhandbuch des R&S FSW.
„LVL“	Es wird eine Pegelablage auf das Signal des externen Generators angewendet (nur wenn externe Generatorsteuerung aktiv ist).
„Inp: Input 2“	Nur für Modelle R&S FSW85 mit zwei RF-Eingangsanschlüssen: der zweite Eingangsanschluss „RF2“ ist die aktuelle Eingabequelle für den Kanal
„B2000“	Ein angeschlossenes Oszilloskop wird verwendet, um Daten mit bis zu 2 GHz Bandbreite zu erfassen (erfordert Bandbreitenerweiterungsoption R&S FSW-B2000)
„B5000“	Ein angeschlossenes Oszilloskop wird verwendet, um Daten mit bis zu 5 GHz Bandbreite zu erfassen (erfordert Bandbreitenerweiterungsoption R&S FSW-B5000)

### Kanalname ändern

Die Messkanäle sind mit ihrem Standardnamen beschriftet. Ist ein Name bereits vorhanden, wird eine Folgenummer hinzugefügt. Sie können den Namen des Messkanals ändern, indem Sie doppelt auf den Namen in der Kanalleiste tippen und einen neuen Namen eingeben.

**Hinweis:** Einschränkungen für Kanalnamen. Kanalnamen können aus maximal 31 Zeichen bestehen und müssen den Windows-Konventionen für Dateinamen entsprechen. Insbesondere dürfen sie keine Sonderzeichen wie „:“, „\*“, „?“ enthalten.

## 7.1.2 Fenstertitelleiste

Jeder auf dem Bildschirm des R&S FSW angezeigte Kanal kann mehrere Fenster enthalten. Die einzelnen Fenster zeigen das Ergebnis der Kanalmessung entweder grafisch oder tabellarisch an. Die Art der Darstellung von Messwerten in den einzelnen Fenstern wird bei der Konfiguration des Displays festgelegt (siehe

Kapitel 7.6, "Ergebnisse anzeigen", auf Seite 115). Welche Art der Darstellung verwendet wird, ist in der Titelleiste des Fensters angegeben.



Doppelt auf die Titelleiste des Fensters tippen, um das Fenster vorübergehend zu vergrößern. Erneut auf die Titelleiste tippen, um die Originalgröße wiederherzustellen.

Siehe hierzu auch [Kapitel 7.6.4, "Zwischen geteilter und maximierte Anzeige umschalten"](#), auf Seite 122.

### Informationen zur Messkurve in der Fenstertitelleiste

Informationen zu den angezeigten Messkurven sind in der Fenstertitelleiste enthalten.



(1) <b>Messkurvenfarbe</b>		Farbe der Messkurve im Diagramm
(2) <b>Messkurvennummer</b>		Nummer der Messkurve (1 bis 6)
(3) <b>Detektor</b>		Ausgewählter Detektor:
	AP	AUTOPEAK-Detektor
	Pk	MAX PEAK-Detektor
	Mi	MIN PEAK-Detektor
	Sa	SAMPLE-Detektor
	Av	AVERAGE-Detektor
	Rm	RMS-Detektor
	QP	QUASI PEAK-Detektor
(4) <b>Messkurvenmodus</b>		<b>Sweep-Modus:</b>
	Clrw	CLEAR/WRITE
	Max	MAX HOLD
	Min	MIN HOLD

	Mittel	AVERAGE (Lin/Log/Pwr)
	View	VIEW
(5) <b>Glättungsfaktor</b>	Smth	Glättungsfaktor, falls aktiviert.
<b>Norm / NCor</b>		Es werden keine Korrekturdaten benutzt.

### 7.1.3 Marker-Angaben

Je nach Konfiguration sind Angaben zu Markern entweder im Messraster oder in einer separaten Marker-Tabelle enthalten.

#### Marker-Angaben im Messraster

Im Messraster des Diagramms werden die Positionen der letzten zwei festgelegten Marker oder Deltamarker auf der x-Achse und y-Achse (falls verfügbar) sowie deren Index angezeigt. Der Wert in eckigen Klammern nach dem Index bezeichnet die Messkurve, der der Marker zugeordnet ist. (Beispiel: M2[1] definiert Marker 2 auf Messkurve 1.) Bei mehr als zwei Markern wird unter dem Diagramm standardmäßig eine separate Markertabelle angezeigt.

#### Marker-Angaben in Marker-Tabelle

Neben den im Messraster angezeigten Marker-Angaben kann auch eine separate Marker-Tabelle unterhalb des Diagramms angezeigt werden. Diese Tabelle enthält für alle aktiven Marker folgende Angaben:

<b>Type</b>	Markertyp: N (normal), D (delta), T (temporär, intern), PWR (Leistungsmesskopf)
<b>Ref</b>	Referenz (für Delta-Marker)
<b>Trc</b>	Messkurve, der der Marker zugeordnet ist
<b>X-value</b>	x-Wert des Markers
<b>Y-value</b>	y-Wert des Markers
<b>Func</b>	Aktivierter Marker oder Messfunktion
<b>Func .Result</b>	Ergebnis des aktiven Markers oder der Messfunktion

Für die Funktionen werden folgende Abkürzungen verwendet:

<b>FXD</b>	Fester Referenz-Marker
<b>PHNoise</b>	Phasenrauschmessung

<b>CNT</b>	Signalzähler
<b>TRK</b>	Signal-Tracking
<b>NOise</b>	Rauschmessung
<b>MDepth</b>	AM-Modulationsgrad
<b>IP3</b>	Messung des Intercept-Punkts dritter Ordnung

### 7.1.4 Informationen zu Frequenz und Darstellbreite in der Fußzeile des Diagramms

Welche Informationen die Diagrammfußzeile (unter dem Diagramm) enthält, ist von der aktuellen Anwendung, Messung und Ergebnisanzeige abhängig.

Für eine Standardmessung im Spektrum-Modus enthält die Diagrammergebnisanzeige beispielsweise folgende Informationen:

Bezeichnung	Information
CF	Mittenfrequenz
Darstellbreite	Frequenzdarstellbreite (Anzeige des Frequenzraums)
ms/	Zeit pro Unterteilung (Anzeige des Zeitbereichs)
Pts	Anzahl der Sweeppunkte oder (gerundete) Anzahl der aktuell angezeigten Punkte im Zoom-Modus

### 7.1.5 Geräte- und Statusinformationen

Globale Geräteeinstellungen und Funktionen, der Gerätestatus und alle Unregelmäßigkeiten werden in der Statusleiste unter dem Diagramm angezeigt.



Auf der Registerkarte "MultiView" enthält die Statusleiste immer Informationen zur aktuell ausgewählten Messung.

Es erscheint folgende Anzeige:

## Gerätestatus

	Das Gerät ist für den Betrieb mit externer Referenz konfiguriert.
	Die optionale digitale Basisband-Schnittstelle (R&S FSW-B17) wird für digitale Eingangssignale verwendet. Einzelheiten zur digitalen Basisband-Schnittstelle (R&S FSW-B17), siehe Bedienhandbuch R&S FSW I/Q Analyzer.
	Die optionale digitale Basisband-Schnittstelle (R&S FSW-B17) dient zur Bereitstellung eines digitalen Ausgangs. Einzelheiten zur digitalen Basisband-Schnittstelle (R&S FSW-B17), siehe Bedienhandbuch R&S FSW I/Q Analyzer.
	Der optionale Digitale I/Q 40G Streaming Output-Anschluss (R&S FSW-B517) dient zur Bereitstellung eines digitalen Ausgangs. Einzelheiten zum Digitalen I/Q 40G Streaming Output-Anschluss, siehe Bedienhandbuch R&S FSW I/Q Analyzer.

## Progress

Der Fortschritt des aktuellen Vorgangs wird in der Statusleiste angezeigt.



 Auf der Registerkarte MultiView zeigt der Fortschrittsbalken den Status der derzeit ausgewählten Messung an und nicht beispielsweise die Messung, die ein Sequenzer derzeit durchführt.

## Datum und Uhrzeit

Die Einstellungen des Geräts für Datum und Uhrzeit werden in der Statusleiste angezeigt.



## 7.1.6 Fehlerinformationen

Wenn Fehler oder Unregelmäßigkeiten auftreten, werden in der Statusleiste ein Stichwort und, falls vorhanden, eine Fehlermeldung angezeigt.



Abhängig vom Meldungstyp wird die Statusmeldung in verschiedenen Farben angezeigt.

**Tabelle 7-3: Statusleisteninformationen - Farbcodierung**

Farbe	Type	Beschreibung
Rot	Fehler	Fehler beim Start oder während einer Messung, z. B. wegen fehlender Daten oder falscher Einstellungen; die Messung kann nicht ordnungsgemäß gestartet oder beendet werden.
Orange	Warnung	Irreguläre Situation während einer Messung, z. B. die Einstellungen stimmen nicht mehr mit den angezeigten Ergebnissen überein oder die Verbindung mit einem externen Gerät wurde vorübergehend unterbrochen.
Grau	Information	Informationen zum Status einzelner Verarbeitungsschritte.
Keine Farbe	Keine Fehler	Keine Meldung angezeigt - normaler Betrieb.
Grün	Messung erfolgreich	Einige Anwendungen visualisieren den Erfolg einer Messung durch die Anzeige einer Meldung.

 Wenn für den Kanal eine Fehlerinformation verfügbar ist, wird neben dem Kanal-Namen ein Ausrufezeichen (⚠) angezeigt. Dies ist vor allem bei geöffneter Registerkarte "MultiView" hilfreich, weil die Statusleiste auf dieser Registerkarte immer nur Informationen zum aktuell ausgewählten Kanal enthält.

Eine Beschreibung der möglichen Fehler finden Sie im Bedienhandbuch des R&S FSW.

## 7.2 Funktionen aufrufen

Alle Aufgaben, die für die Bedienung des Geräts notwendig sind, können mit dieser Benutzeroberfläche durchgeführt werden. Abgesehen von den gerätespezifischen Tasten funktionieren alle anderen Tasten, die einer externen Tastatur entsprechen (z. B. Pfeiltasten, ENTER-Taste) wie von Microsoft her bekannt.

Für die Durchführung der meisten Aufgaben stehen mindestens zwei unterschiedliche Vorgehensweisen zur Auswahl:

- Über den berührungsempfindlichen Bildschirm

- Verwendung anderer Elemente auf der Frontplatte, z. B. Tastenfeld, Drehknopf oder Pfeil- und Positionstasten.

Die Messfunktionen sowie Funktionen und Einstellungen des Geräts können Sie mit Hilfe folgender Elemente aufrufen:

- System- und Funktionstasten auf der Frontplatte des Geräts
- Softkeys auf dem berührungsempfindlichen Bildschirm
- Kontextmenüs für bestimmte Elemente auf dem Touchscreen
- Symbole in der Symbolleiste auf dem berührungsempfindlichen Bildschirm
- Einstellungsanzeige auf dem berührungsempfindlichen Bildschirm

## 7.2.1 Symbolleiste

Standardfunktionen können über die Symbole in der Symbolleiste des Oberer Teil des Bildschirms ausgeführt werden.

-  Sie können die Symbolleiste ausblenden, um z. B. bei Verwendung der Fernsteuerung den Bildschirmbereich für die Messwerte zu vergrößern („Setup > Display > Displayed Items“). Einzelheiten hierzu finden Sie im Bedienhandbuch des R&S FSW.



Folgende Funktionen stehen standardmäßig zur Verfügung:

**Tabelle 7-4: Standardanwendungsfunktionen in der Symbolleiste**

Symbol	Beschreibung
	Windows: zeigt das „Start“-Menü sowie die Taskleiste von Windows an
	Öffnen: Eine im Gerät gespeicherte Datei (Menü „Save/Recall“) öffnen
	Speichern: Eine Datei im Gerät speichern (Menü „Save/Recall“)
	Drucken: Druckereinstellungen festlegen (Menü „Print“)

Symbol	Beschreibung
	Report Menu: Zeigt das „Report“-Menü zur Erstellung eines Berichts an.
	Undo: Letzte Aktion rückgängig machen
	Redo: Zuvor rückgängig gemachte Aktion wiederholen
	Auswahlmodus: Mit dem Cursor können Sie Marker in einer vergrößerten Darstellung auswählen (und verschieben). (Diese Funktion ist nur für ältere Geräte, die keine Multi-Touch-Gesten unterstützen, verfügbar und erforderlich.)
	Measurement zoom: gilt für die nächste Anzeige, die Sie auswählen; Zeigt im Diagramm ein gepunktetes Rechteck an, das erweitert werden kann, um den Zoombereich zu definieren. Das ausgewählte Diagramm wird durch ein neues Diagramm mit angepassten Messeinstellungen ersetzt, das den ausgewählten Auszug der Messkurve anzeigt. Bietet auch ein Kontextmenü für die Festlegung des Firmware-Verhaltens in Bezug auf Touch-Gesten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Pegelsperre“ (Standardvorgabe:) Der Referenzpegel (und damit die Dämpfung) bleibt bei der Ausführung von Touch-Gesten auf dem Bildschirm unverändert.</li> <li>• „X-Sperre“ Die X-Achse des Diagramms wird bei nachfolgenden Touch-Gesten nicht geändert.</li> <li>• „Y-Sperre“ Die Y-Achse des Diagramms wird bei nachfolgenden Touch-Gesten nicht geändert.</li> <li>• „Adapt Measurement to Zoom (ausgewähltes Diagramm)“ Passt automatisch die Messeinstellungen an die derzeit gezoomte Anzeige an.</li> </ul>
	(Graphical) Zoom mode: gilt für die nächste Anzeige, die Sie auswählen; Zeigt im Diagramm ein gepunktetes Rechteck an, das erweitert werden kann, um den Zoombereich zu definieren. Das ausgewählte Diagramm wird durch ein neues Diagramm ersetzt, das den ausgewählten Auszug der Messkurve vergrößert anzeigt. Diese Funktion ändert das Verhalten von Finger-Gesten wie Ziehen oder Finger auseinander ziehen (siehe auch <a href="#">"Berührungsgesten in Diagrammen ändern Messeinstellungen"</a> auf Seite 113).

Symbol	Beschreibung
	<p>Multiple (graphical) zoom mode: gilt für die nächste Anzeige, die Sie auswählen; Ermöglicht die gleichzeitige Vergrößerung mehrerer unterschiedlicher Bereiche der Messkurve.</p> <p>Zeigt ein gepunktetes Rechteck im Diagramm an, das erweitert werden kann, um den Zoom-Bereich festzulegen. Ein Unterfenster wird hinzugefügt, um einen vergrößerten Auszug der Messkurve anzuzeigen</p> <p>Diese Funktion ändert das Verhalten von Finger-Gesten wie Ziehen oder Finger auseinander ziehen (siehe auch <a href="#">"Berührungsgesten in Diagrammen ändern Messeinstellungen"</a> auf Seite 113)</p>
	<p>Zoom aus: Das Diagramm in seiner ursprünglichen Größe anzeigen.</p> <p>Diese Funktion stellt lediglich grafisch gezoomte Anzeigen wieder her. Messzooms, für die Messeinstellungen angepasst wurden, bleiben unberührt.</p>
	<p>Data shift: Verschiebt die zu untersuchenden Daten in die Ergebnisanzeige und überprüft die neuen Daten erneut.</p> <p>Derzeit ist diese Funktion nur in der Anwendung Transient Analysis verfügbar.</p>
	<p>Data zoom: Verringert die Menge an Daten, die in der Ergebnisanzeige überprüft werden und überprüft die neuen Daten erneut. Dadurch wird die Anzeige der verbleibenden Daten vergrößert.</p> <p>Derzeit ist diese Funktion nur in der Anwendung Transient Analysis verfügbar.</p>
	<p>SmartGrid: Den „SmartGrid“-Modus aktivieren, um die Bildschirmaufteilung zu konfigurieren.</p>
	<p>Sequencer: Das „Sequencer“-Menü öffnen, um aufeinander folgende Messungen durchzuführen.</p>
	<p>SCPI Recorder: öffnet ein Dialogfeld für die Aufzeichnung von SCPI-Befehlen im Betrieb</p>
	<p>Event based actions manager: öffnet ein Dialogfeld zur Konfiguration von Aktionen, die auf bestimmten Ereignissen basieren</p> <p>Einzelheiten hierzu finden Sie unter General Instrument Setup im Handbuch für R&amp;S FSW-Grundgerät.</p>
	<p>Application starter: öffnet einen Dialog zum Starten einer externen Anwendung direkt von der R&amp;S FSW-Firmware aus.</p> <p>Einzelheiten hierzu finden Sie unter General Instrument Setup im Handbuch für R&amp;S FSW-Grundgerät.</p> <p>Um zum R&amp;S FSW-Fenster zurückzukehren, verwenden Sie die [Alt]+[Tab]-Tasten.</p>
	<p>Hilfe (+ auswählen): Ein Objekt auswählen, zu dem eine kontextsensitive Hilfe angezeigt wird.</p>
	<p>Hilfe: Kontextsensitives Hilfethema für das gerade ausgewählte Element anzeigen.</p>

Symbol	Beschreibung
	Report New: Löscht alle aktuell gespeicherten Datensätze und erstellt einen neuen.
	Report Append: Fügt für den nächsten Testbericht einen neuen Datensatz zu den vorhandenen hinzu.
	Sofort drucken: Die aktuelle Anzeige (Bildschirminhalt) entsprechend der Konfiguration drucken.
Nur im „SmartGrid“-Modus:	
	„SmartGrid“-Modus verlassen

## 7.2.2 Softkeys

Softkeys sind virtuelle Tasten, die durch die Software dargestellt werden. Damit können neben den Funktionen, die direkt über die Funktionstasten des Geräts zur Verfügung stehen, noch weitere Funktionen bereitgestellt werden. Softkeys sind dynamisch, d. h., auf der rechten Seite des Bildschirms werden abhängig von der ausgewählten Funktionstaste unterschiedliche Softkey-Listen angezeigt.

Eine Softkey-Liste für eine bestimmte Funktionstaste wird auch als Menü bezeichnet. Mit den Softkeys können Sie eine bestimmte Funktion ausführen oder ein Dialogfeld öffnen.

Der Softkey „More“ zeigt an, dass das Menü weitere Softkeys enthält, die nicht alle gleichzeitig angezeigt werden können. Wenn Sie diesen Softkey drücken, wird die nächste Gruppe von Softkeys angezeigt.

### Farbliche Kennzeichnung des Status eines Softkeys

Farbe	Bedeutung
Orange	Zugehöriges Dialogfeld ist geöffnet
Blau	Zugehörige Funktion ist aktiv; bei Umschalttasten: aktuell aktiver Zustand
Grau	Gerätfunktion aufgrund einer bestimmten Einstellung oder fehlenden Option temporär nicht verfügbar

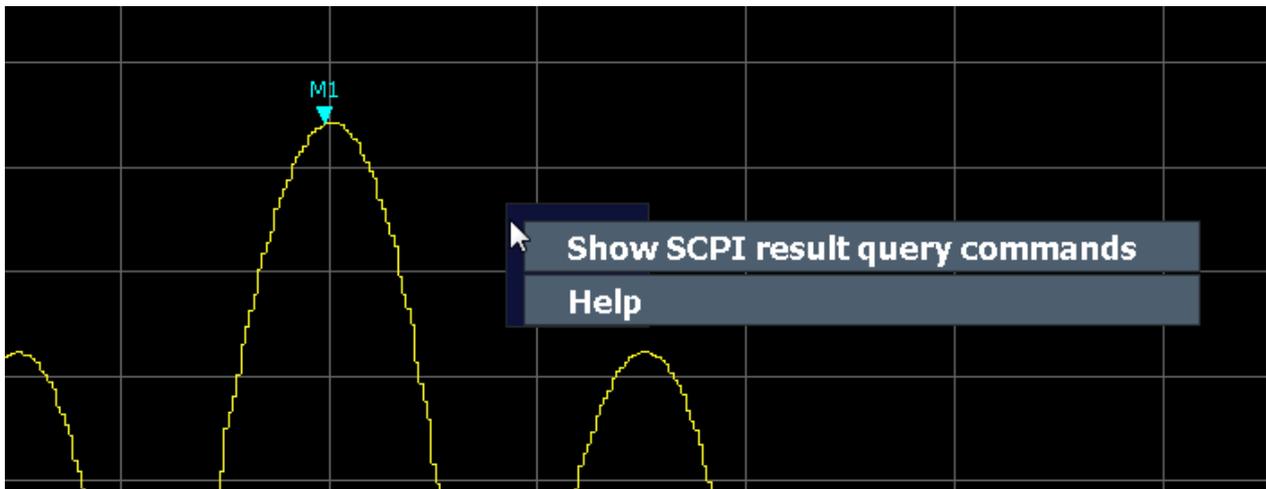
💡 Sie können die Softkey-Anzeige ausblenden, um z. B. bei Verwendung der Fernsteuerung den Bildschirmbereich für die Messwerte zu vergrößern („Setup > Display > Displayed Items“). Einzelheiten hierzu finden Sie im Bedienhandbuch.

### 7.2.3 Kontextmenüs

Mehrere Elemente im Diagrammbereich verfügen über Kontextmenüs, wie z. B. Messkurven, Marker, Softkeys oder Einstellungen in der Kanalleiste. Wenn Sie eins dieser Elemente mit der rechten Maustaste anklicken (oder etwa 1 Sekunde lang antippen), wird ein kontextspezifischer Menüpunkt für das ausgewählte Element angezeigt.

Wenn die SCPI-Aufzeichnung verfügbar ist, enthält das Kontextmenü einen Link zu den SCPI-Recorder-Funktionen und einen Link zu einem Hilfethema für das entsprechende Element.

Details finden Sie im Bedienhandbuch des R&S FSW.



**Bild 7-1: Kontextmenü für eine Ergebnisanzeige mit SCPI-Recorder-Funktionen**

Wenn keine SCPI-Recorder-Funktionen verfügbar sind, wie z. B. für die Kanalleisteneinstellungen oder in manchen Anwendungen, enthält dieses Kontextmenü Funktionen für das ausgewählte Element. Diese Funktionen entsprechen den Funktionen, die auch in den Softkey-Menüs für das Element bereitgestellt werden. Dies ist beispielsweise dann nützlich, wenn die Softkey-Anzeige ausgeblendet ist.

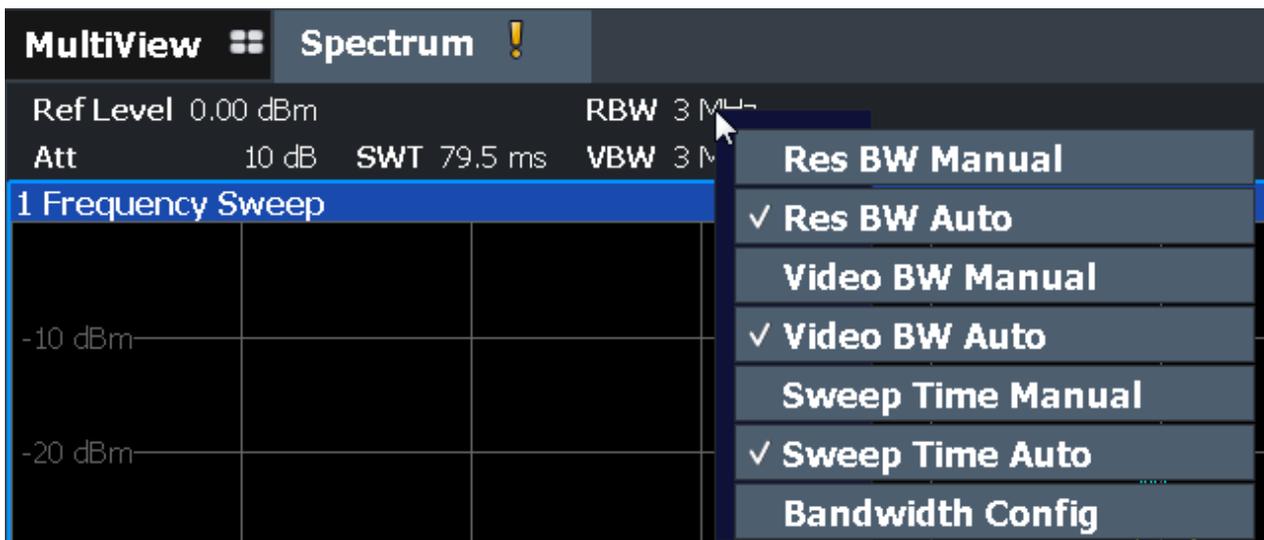
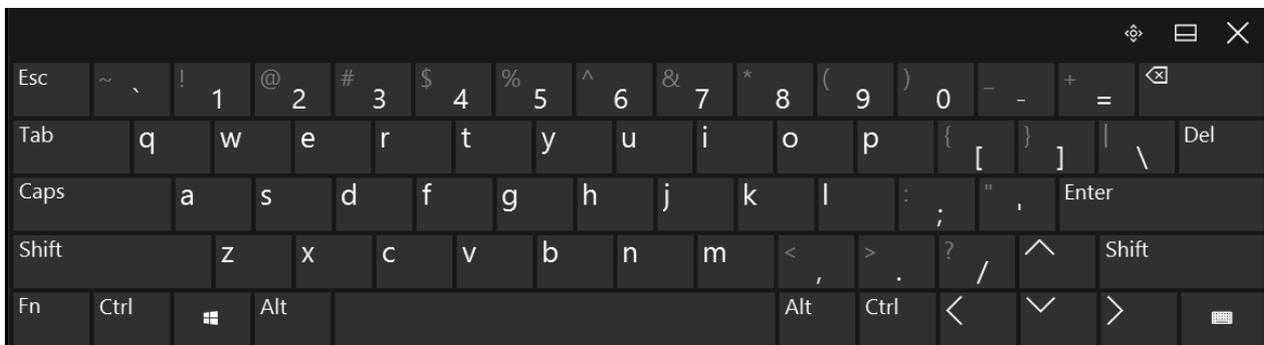


Bild 7-2: Kontextmenü für die Kanalleisteneinstellung

## 7.2.4 Bildschirmtastatur

Die Bildschirmtastatur stellt eine weitere Möglichkeit zur Interaktion mit dem Gerät ohne Anschluss einer externen Tastatur dar.



Die Anzeige der Bildschirmtastatur kann bei Bedarf über die „Bildschirmtastatur“-Funktionstaste unter dem Bildschirm ein- und ausgeschaltet werden.



Wenn Sie diese Taste drücken, schalten Sie zwischen folgenden Optionen um:

- Anzeige der Tastatur am oberen Rand des Bildschirms
- Anzeige der Tastatur am unteren Rand des Bildschirms
- Keine Anzeige der Bildschirmtastatur

-  Mit Hilfe der Tabulatortaste "TAB" auf der Bildschirmtastatur gelangen Sie in Dialogfeldern zum jeweils nächsten Feld.

## 7.3 Fokus ändern

Eine ausgewählte Funktion wird immer auf dem aktuell fokussierten Element in der Anzeige ausgeführt, z. B. auf einem Dialogfeld, einem Diagramm oder einer Tabellenreihe. Welches Element gerade fokussiert ist, wird durch einen blauen Rahmen angezeigt (Diagramm, Fenster, Tabelle) oder anderweitig hervorgehoben (Softkey, Marker etc.). Durch Antippen des Elements auf dem Bildschirm lässt sich der Fokus ganz einfach verschieben. Alternativ dazu können Sie den Fokus auch mit der „Tab“-Taste auf der Bildschirmtastatur oder dem Drehknopf von einem angezeigten Element zum nächsten verschieben.



Um den Fokus zwischen Diagrammen oder Tabellen in einem Fenster zu verschieben, die Taste „Fokus ändern“ auf der Frontplatte drücken. Der Fokus wird daraufhin vom Diagramm zur ersten Tabelle, dann zur nächsten Tabelle usw. und schließlich zurück zum Diagramm in diesem Fenster verschoben.

Im Vollbildmodus, in dem ein einzelnes Fenster bildschirmfüllend angezeigt wird, wechselt mit dieser Taste der Fokus (und die Anzeige) von einem aktiven Fenster zum nächsten.

## 7.4 Daten eingeben

Für die Dateneingabe in Dialogfeldern gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Mit Hilfe des Touchscreens und der Bildschirmtastatur
- Mit Hilfe anderer Frontplattenelemente wie Tastenfeld, Drehknopf oder Navigationstasten  
Wenn der Drehknopf gedrückt wird, wirkt er wie die [ENTER]-Taste.
- Mit Hilfe einer angeschlossenen externen Tastatur

### Transparente Dialogfelder

Sie können die Transparenz der Dialogfelder ändern, um die Ergebnisse in den Fenstern hinter dem Dialogfeld zu sehen. Auf diese Weise können Sie sofort die Auswirkungen sehen, die Ihre Änderungen der Einstellungen auf die Ergebnisse haben.

Wählen Sie zum Ändern der Transparenz das entsprechende Symbol am oberen Rand des Dialogfelds aus. Es wird ein Schieberegler angezeigt. Durch erneutes Auswählen des Transparenzsymbols lässt sich der Schieberegler ausblenden.



(Die Titelleiste des Dialogfelds ist immer leicht transparent und durch den Schieberegler nicht betroffen.)

### Besonderheiten in Windows-Dialogen

Bei einigen Gelegenheiten, z. B. wenn ein Drucker installiert werden soll, wird mit Original-Windows-Dialogen gearbeitet. In diesen Dialogen können der Drehknopf und die Funktionstasten nicht verwendet werden. Verwenden Sie statt dessen den berührungsempfindlichen Bildschirm.

## 7.4.1 Numerische Parameter eingeben

Wenn ein Feld eine numerische Eingabe erfordert, zeigt das Tastenfeld nur Ziffern.

1. Den Parameterwert über das Tastenfeld eingeben oder den aktuell verwendeten Parameterwert mit dem Drehknopf (kleine Schritte) oder mit den Tasten [UP] bzw. [DOWN] (große Schritte) ändern.
2. Nach der Eingabe des Zahlenwerts über das Tastenfeld die entsprechende Einheitentaste betätigen.  
Die Einheit wird dem Eintrag hinzugefügt.
3. Wenn der Parameter keine Einheit erfordert, den eingegebenen Wert durch Drücken der Taste [ENTER] oder eine der Einheitentasten bestätigen.  
Die Bearbeitungszeile wird hervorgehoben, um die Eingabe zu bestätigen.

## Ziffernbasierte Dateneingabe

Wenn Sie einen numerischen Wert in ein Eingabefeld eingeben, überschreiben Sie standardmäßig den vorhandenen Wert. Wenn Sie den Wert mit den Pfeiltasten oder dem Drehknopf verändern, wird er linear erhöht oder verringert. Ein erweiterter, auf Ziffern basierender Dateneingabemodus ermöglicht es Ihnen, einzelne Ziffern zu bearbeiten und die Einheit schnell zu ändern.



1. Wählen Sie im Eingabefeld für einen numerischen Wert das Stiftsymbol, um in den erweiterten Dateneingabemodus zu wechseln.



2. Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um durch die einzelnen Ziffern des angezeigten Wertes zu blättern.
3. Ändern Sie die gewünschte Ziffer mit den Aufwärts- und Abwärtspfeiltasten oder mit dem Drehknopf, um durch die Werte 0 bis 9 zu blättern.

Der neue Wert wird sofort und ohne weitere Bestätigung angewendet.

### Hinweis:

- Wenn Sie eine Ziffer über die Tastatur eingeben, wird der gesamte Wert wie im normalen Dateneingabemodus überschrieben.
- Um dem vorhandenen Wert eine Ziffer hinzuzufügen, müssen Sie zum normalen Dateneingabemodus zurückkehren. Wählen Sie das Stiftsymbol, um zwischen den Eingabemodi umzuschalten.

4. Wechseln der Einheit:

- a) Drücken Sie die Pfeiltaste nach rechts und blättern Sie an der letzten Ziffer vorbei, um die Einheitenliste auszuwählen.
- b) Verwenden Sie die Pfeiltasten nach oben und unten, um durch die verfügbaren Einheiten zu blättern.
- c) Drücken Sie die Pfeiltaste nach links, um zur letzten Ziffer des numerischen Werts zurückzukehren.

Der neue Wert wird sofort und ohne weitere Bestätigung angewendet.

5. Schließen Sie das Eingabefeld durch Auswählen von „X“.



## 7.4.2 Alphanumerische Parameter eingeben

Wenn in einem Feld eine alphanumerische Eingabe erforderlich ist, können Sie Ziffern und Zeichen (auch Sonderzeichen) über die Bildschirmtastatur eingeben (siehe [Kapitel 7.2.4, "Bildschirmtastatur"](#), auf Seite 105).

Alternativ dazu können Sie auch das Tastenfeld benutzen. Jede alphanumerische Taste steht für mehrere Zeichen und eine Ziffer. Die Dezimalpunktaste (.) steht für Sonderzeichen, und die Vorzeichenaste (-) schaltet zwischen Groß- und Kleinbuchstaben um. Informationen über die Zuweisung finden Sie in [Tabelle 7-5](#).



Sie können das Standardverhalten der Tastatur für die Texteingabe ändern. Dies ist nützlich, wenn Sie häufig numerische Werte in Textfelder eingeben, beispielsweise um Dateinamen zu definieren, die aus Zahlen bestehen.

Siehe "System Configuration Settings" im Handbuch für R&S FSW-Grundgerät.

### Ziffern und Zeichen (Sonderzeichen) über das Tastenfeld eingeben

1. Taste einmal drücken, um den ersten möglichen Wert einzugeben.
2. Alle über diese Taste verfügbaren Zeichen werden angezeigt.
3. Wenn ein anderer durch diese Taste bereitgestellter Wert gewählt werden soll, diese Taste erneut drücken, bis der gewünschte Wert angezeigt wird.
4. Mit jeder Tastenbetätigung wird der nächste verfügbare Wert dieser Taste angezeigt. Wenn alle möglichen Werte angezeigt wurden, beginnt die Folge wieder beim ersten Wert. Informationen über die Abfolge der Werte finden Sie in [Tabelle 7-5](#).
5. Für den Wechsel von Groß- zu Kleinbuchstaben und umgekehrt die Vorzeichenaste (-) drücken.
6. Wenn der gewünschte Wert gewählt ist, zwei Sekunden warten (sofern die gleiche Taste erneut benutzt werden soll) oder mit der nächsten Eingabe beginnen, indem eine andere Taste betätigt wird.

### Leerzeichen eingeben

- ▶ „Leertaste“ drücken oder die Taste „0“ drücken und zwei Sekunden warten.

**Eingabe korrigieren**

1. Mit den Pfeiltasten den Cursor rechts von dem Eintrag platzieren, der gelöscht werden soll.
2. Drücken Sie die Taste [BACKSPACE].  
Der Eintrag links vom Cursor wird gelöscht.
3. Korrektur vornehmen.

**Eingabe abschließen**

- ▶ Taste [ENTER] oder den Drehknopf drücken.

**Eingabe abbrechen**

- ▶ Drücken Sie die Taste [ESC].  
Das Dialogfeld wird ohne Änderung der Einstellungen geschlossen.

**Tabelle 7-5: Tasten für alphanumerische Parameter**

Tastename (obere Beschriftung)	Folgen der bereitgestellten Zeichen (Sonderzeichen) und Ziffern
7	7 μ Ω ° € ¥ \$ ¢
8	A B C 8 Ä Æ Å Ç
9	D E F 9 É
4	G H I 4
5	J K L 5
6	M N O 6 Ń Ö
1	P Q R S 1
2	T U V 2 Ü
3	W X Y Z 3
0	<Leerzeichen> 0 – @ + / \ < > = % &
.	. * : _ , ; " ' ? ( ) #
–	<Umschaltung zwischen Groß- und Kleinbuchstaben>

## 7.5 Touchscreen-Gesten

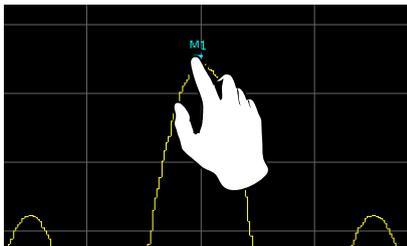
Ein Touchscreen ermöglicht die Interaktion mit der Software mithilfe verschiedener Fingergesten auf dem Bildschirm. Die von der Software unterstützten Basisgesten und die meisten Anwendungen werden hier beschrieben. Weitere Aktionen unter Verwendung derselben Gesten können möglich sein.



### Tippen

Dies ist ein kurzes Berühren des Bildschirms, normalerweise eines bestimmten Elements.

Es kann auf die meisten Elemente des Bildschirms getippt werden; das gilt insbesondere für alle Elemente, auf die auch mit einer Maustaste geklickt werden kann.



*Bild 7-3: Tippen*

### Doppeltippen

Tippen Sie zweimal schnell hintereinander auf den Bildschirm.

Doppeltippen Sie auf ein Diagramm oder die Fenstertitelleiste, um ein Fenster in der Anzeige zu maximieren oder um die Originalgröße wiederherzustellen.



### Ziehen

Bewegen Sie den Finger von einer Position auf dem Bildschirm zu einer anderen, wobei der Finger die ganze Zeit auf dem Bildschirm bleibt.

Durch Ziehen des Fingers über eine Tabelle oder ein Diagramm können Sie den angezeigten Bereich der Tabelle oder des Diagramms verschieben, um Ergebnisse zu sehen, die vorher nicht sichtbar waren.

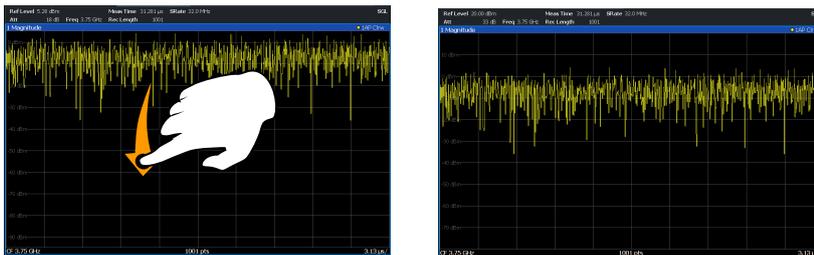


Bild 7-4: Ziehen



### Zwei Finger zusammendrücken und spreizen

Führen Sie zwei Finger auf dem Bildschirm zusammen (zusammendrücken) oder bewegen Sie zwei Finger auf dem Bildschirm auseinander (spreizen).

Durch Zusammendrücken von zwei Fingern auf dem Bildschirm verkleinern Sie den aktuell angezeigten Bereich, um die zuvor nicht sichtbare Umgebung zu sehen.

Durch Spreizen von zwei Fingern auf dem Bildschirm vergrößern Sie den aktuell angezeigten Bereich, um mehr Details zu sehen.

Sie können die Finger vertikal, horizontal oder diagonal zusammendrücken oder spreizen. Die Richtung, in der Sie die Finger bewegen, bestimmt, welche der Bildschirmdimensionen verändert wird.

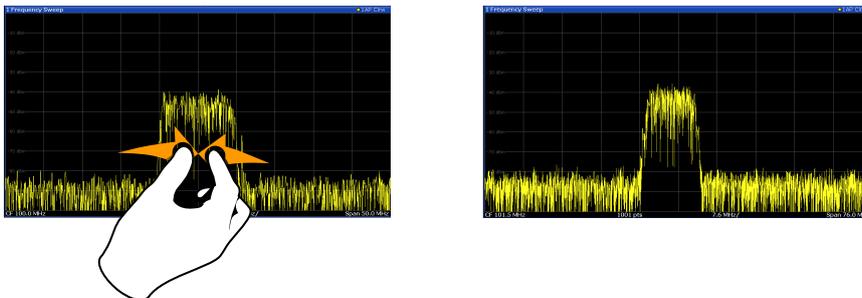
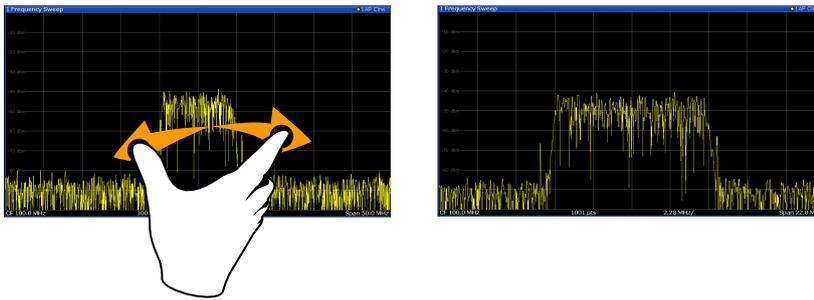


Bild 7-5: Zusammendrücken



**Bild 7-6: Spreizen**

### **i** Berührungsgesten in Diagrammen ändern Messeinstellungen

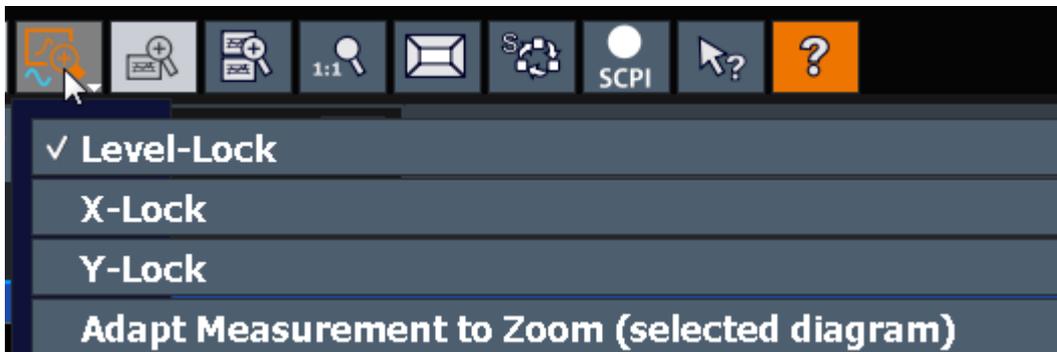
Wenn Sie die Anzeige mithilfe von Gesten verändern, werden die entsprechenden Messeinstellungen angepasst. Dies unterscheidet sich von der Auswahl eines Bildschirmbereichs im Zoommodus, denn dabei wird lediglich die Auflösung der angezeigten Messkurvenpunkte temporär geändert (grafischer Zoom).

z. B.

- Durch horizontales Ziehen in einer Spektrumanzeige wird die Mittenfrequenz geändert.
- Durch vertikales Ziehen in einer Leistung-über-der-Frequenz-Anzeige (Spektrum) oder Leistung-über-der-Zeit-Anzeige werden der Referenzpegel (für absolute Skalierung) oder die minimalen und maximalen Leistungswerte (für relative Skalierung) geändert.
- Durch horizontales Ziehen in einer Zeitbereichsanzeige wird der Triggeroffsetwert geändert (falls verfügbar, nicht in Free Run).
- Durch Spreizen oder Zusammendrücken in einer Spektrumanzeige werden Mittenfrequenz und Darstellbreite (horizontal), Referenzpegel und -bereich (vertikal) oder eine Kombination dieser Einstellungen (diagonal) geändert.
- Durch Spreizen oder Zusammendrücken in einer Zeitbereichsanzeige werden Sweepzeit und Triggeroffset (horizontal), Referenzpegelposition und -bereich (vertikal) oder eine Kombination dieser Einstellungen (diagonal) geändert.

Sie können mithilfe der Optionen im Kontextmenü für das Messungszoomsymbol verhindern, dass die Firmware bestimmte Einstellungen ändert. Der Referenzpegel ist standardmäßig gesperrt und wird daher nicht automatisch aufgrund von Gesten geändert.

(Siehe [Kapitel 7.2.1, "Symbolleiste"](#), auf Seite 100 und das Bedienhandbuch des R&S FSW.)



### Maus- und Gestenaktionen im Vergleich

Alle Bedienoberflächenelemente, die auf Mauszeigeraktionen reagieren, reagieren auch auf Fingergesten auf dem Bildschirm und umgekehrt. Die folgenden Gestenaktionen entsprechen Mausaktionen:

**Tabelle 7-6: Korrelation von Maus- und Gestenaktionen**

Mausaktion	Gestenaktion
Klicken	Tippen
Doppelklicken	Doppeltippen
Klicken und halten	Berühren und halten
Rechtsklick	Berühren, 1 Sekunde halten und loslassen
Drag&Drop (= klicken und halten, dann ziehen und loslassen)	Berühren, dann ziehen und loslassen
nicht verfügbar (Hardware-Einstellungen ändern)	Zwei Finger spreizen und zusammendrücken
Mausrad zum Auf- oder Abwärtsblättern	Wischen
Scrollleisten verschieben, um nach oben oder unten, links oder rechts zu scrollen	Wischen

Nur im (grafischen) Zoommodus: Größe des angezeigten Rechtecks durch Ziehen der Ränder ändern	Berühren, dann ziehen und loslassen
---	-------------------------------------

**Beispiel:**

Sie können mit einer konventionellen Mausaktion durch eine lange Tabelle blättern, indem Sie wiederholt in die Scrollleiste der Tabelle klicken. Bei der Gestenbedienung würden Sie durch die Tabelle blättern, indem Sie die Tabelle mit dem Finger nach oben oder unten verschieben.

## 7.6 Ergebnisse anzeigen

Der R&S FSW stellt mehrere Geräteanwendungen für verschiedene Messaufgaben und Signalarten zur Verfügung, z. B. 3G FDD, I/Q-Analyse oder grundlegende Spektrumanalyse. Für jede Anwendung wird ein neuer Messkanal erzeugt und in einer separaten Registerkarte auf dem Bildschirm angezeigt.

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, um die Ergebnisse eines Messkanals sowohl grafisch als auch numerisch auszuwerten. Für jede Auswertungsmethode werden die Ergebnisse in einem separaten Fenster auf der Registerkarte angezeigt.

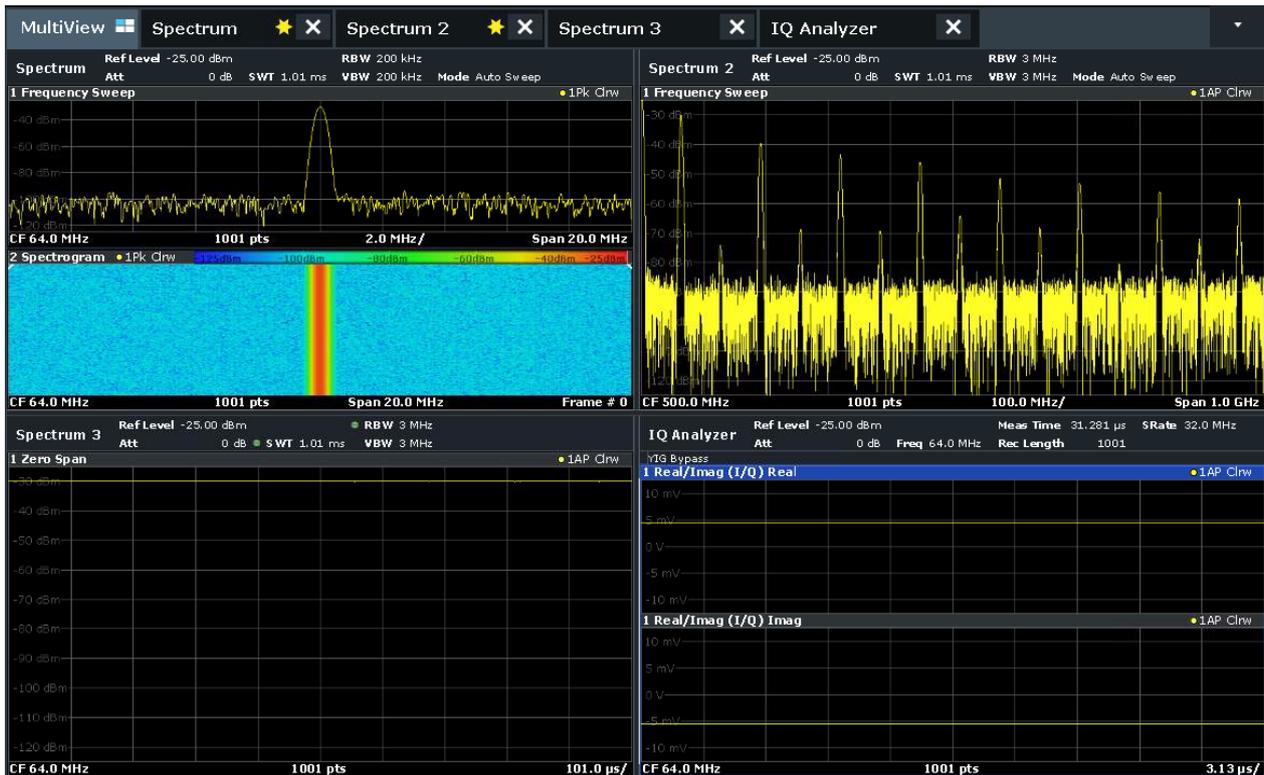
Der R&S FSW bietet Ihnen die Möglichkeit, das Display an Ihre spezifischen Anforderungen anzupassen und damit die Analyse zu optimieren.

### 7.6.1 Kanäle aktivieren und deaktivieren

Wenn Sie eine Anwendung aktivieren, wird ein neuer Messkanal mit den Messeinstellungen für die betreffende Anwendung erzeugt. Dieselbe Anwendung kann jedoch auch mit unterschiedlichen Messeinstellungen aktiviert werden; dazu müssen mehrere Kanäle für die Anwendung erzeugt werden. Beim Kanalwechsel werden die entsprechenden Messeinstellungen wiederhergestellt. Jeder Kanal wird auf dem Bildschirm in einer separaten Registerkarte angezeigt.

Auf einer weiteren Registerkarte („MultiView“) sind alle derzeit aktiven Kanäle im Überblick dargestellt.

Es kann immer nur eine Messung durchgeführt werden, nämlich die im derzeit aktiven Kanal. Es ist jedoch eine Sequenzer-Funktion verfügbar, um die konfigurierten Messungen nacheinander durchführen zu können.



## Neuen Kanal einrichten

1. Taste [Mode] auswählen.
2. Im Dialogfeld „Mode“ auf der Registerkarte „New Channel“ die gewünschte Anwendung auswählen.  
Für den neuen Kanal wird eine neue Registerkarte angezeigt.

## Anwendung in einem aktiven Kanal ändern

1. Registerkarte des zu ändernden Kanals wählen.
2. Taste [Mode] auswählen.
3. Im Dialogfeld „Mode“ die neue Anwendung auswählen, die auf der Registerkarte „Replace Current Channel“ angezeigt werden soll.  
Die ausgewählte Anwendung wird im aktuellen Kanal angezeigt.

## Einen Messkanal schließen



Wählen Sie das Symbol „Close“ auf der Registerkarte des Messkanals.

Die Registerkarte wird geschlossen, alle laufenden Messungen werden abgebrochen und alle Ergebnisse für diesen Kanal werden gelöscht.

## 7.6.2 Anordnen der Messergebnisse mit dem SmartGrid

Messergebnisse können auf viele unterschiedliche Arten ausgewertet werden, z. B. grafisch, als Übersichtstabellen, statistische Auswertungen usw. Für jede Auswertungsmethode erfolgt die Anzeige in einem separaten Fenster auf der Registerkarte Kanal. Pro Kanal (d. h. auf jeder Registerkarte) können maximal 16 Einzel Fenster angezeigt werden. Zum Anordnen der Diagramme und Tabellen auf dem Bildschirm steht die SmartGrid-Funktion von Rohde & Schwarz zur Verfügung, mit deren Hilfe Sie den Zielort schnell und einfach zuweisen können.

Einzelheiten zu den Auswertungsmethoden finden Sie im Bedienhandbuch.

Prinzipiell beruht die Anordnung der angezeigten Fenster auf einem Raster, dem so genannten SmartGrid. Das SmartGrid ist jedoch dynamisch und flexibel ausgelegt, sodass sich für die Anordnung der Fenster unterschiedliche Möglichkeiten ergeben. Das SmartGrid stellt die folgenden Grundfunktionen bereit:

- Fenster können in Spalten, in Reihen oder in einer Kombination aus beiden angeordnet werden.
- Fenster können in maximal vier Reihen und vier Spalten angeordnet werden.
- Zum Verschieben eines Fensters ziehen Sie es einfach auf die gewünschte Stelle auf dem Bildschirm, wodurch sich möglicherweise auch die Anordnung der anderen Fenster ändert.
- Alle Auswertungsmethoden, die für die aktuell gewählte Messung zur Verfügung stehen, werden als Symbole in der Auswertungsleiste angezeigt. Enthält die Auswertungsleiste mehr Symbole, als gleichzeitig angezeigt werden können, kann vertikal geblättert werden; vertikales Blättern ist möglich. Eine Auswertungsmethode kann in mehreren Fenstern gleichzeitig angezeigt werden.
- Ein neues Fenster können Sie hinzufügen, indem Sie ein Symbol aus der Auswertungsleiste auf den Bildschirm ziehen. Die Position eines neuen Fensters hängt davon ab, wo Sie das Auswertungssymbol in Bezug auf die vorhandenen Fenster fallen lassen.
- Die Konfiguration der Anzeige ist nur im SmartGrid-Modus möglich. Bei Aktivierung des SmartGrid-Modus wird anstatt des Softkey-Menüs die Auswer-

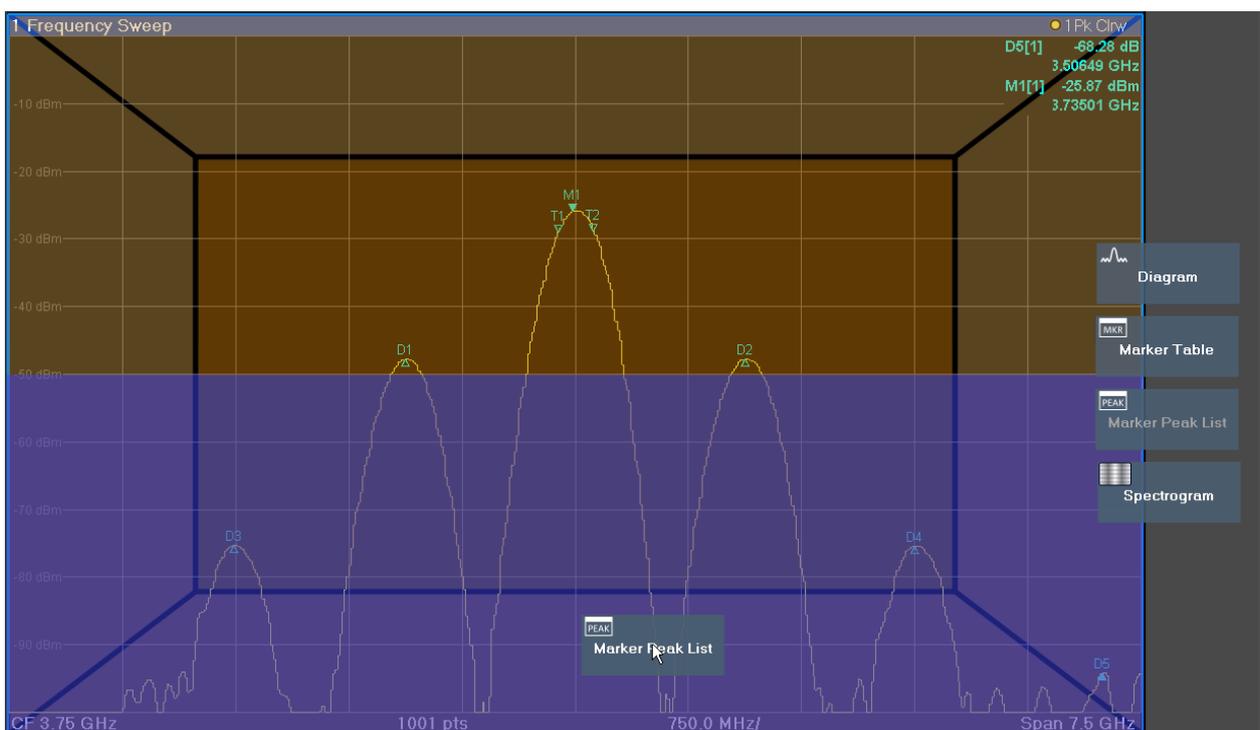
tungsleiste angezeigt. Nach Verlassen des SmartGrid-Modus erscheint wieder das zuletzt angezeigte Softkey-Menü.

- [Hintergrundinformationen: Das SmartGrid-Prinzip](#)..... 118
- [SmartGrid-Modus aktivieren](#)..... 120
- [Neues Messwertfenster hinzufügen](#)..... 120
- [Messwertfenster schließen](#)..... 121
- [Messwertfenster anordnen](#)..... 121

### 7.6.2.1 Hintergrundinformationen: Das SmartGrid-Prinzip

#### SmartGrid-Anzeige

Bei der Positionierung eines Elements wird das hinterlegte SmartGrid angezeigt. Unterschiedliche Farben und Rahmen weisen dabei auf mögliche neue Positionen hin. Die Stelle im SmartGrid, an der Sie das Fenster fallen lassen, bestimmt seine Position auf dem Bildschirm.



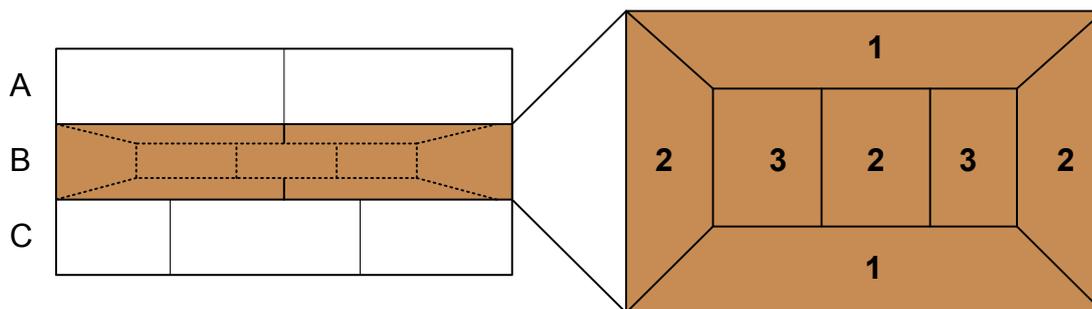
**Bild 7-7: Ein Fenster im SmartGrid-Modus verschieben**

Die braune Markierung zeigt den möglichen Zielbereich für das Fenster an, also den Bereich, in dem das Fenster platziert werden kann. Ein blauer Bereich zeigt an, wo das Fenster (ungefähr) angeordnet wäre, wenn das Symbol an der aktuel-

len Position fallen gelassen wird. Die Rahmen geben mögliche Zielorte für das neue Fenster in Bezug auf die vorhandenen Fenster an: darüber/darunter, rechts/links oder an der Stelle eines vorhandenen Fensters (wie in [Bild 7-8](#) verdeutlicht). Wenn die Aktion zum Ersatz eines vorhandenen Fensters führen würde, ist der Zielbereich durch eine dunklere Farbschattierung hervorgehoben.

### Fenster positionieren

Der Bildschirm lässt sich in maximal vier Reihen unterteilen. Jede Reihe kann in maximal vier Spalten unterteilt werden, wobei in jeder Reihe eine andere Anzahl von Spalten möglich ist. Reihen erstrecken sich jedoch immer über die ganze Bildschirmbreite und dürfen nicht durch Spalten unterbrochen werden. Im SmartGrid ist zunächst nur eine einzige Reihe als Zielbereich für das Fenster verfügbar. Diese Reihe kann dann in Spalten unterteilt werden, oder es kann eine neue Reihe über oder unter der vorhandenen Reihe eingefügt werden (sofern die Höchstzahl von 4 Reihen noch nicht erreicht ist).



**Bild 7-8: Fensterpositionen im SmartGrid**

- 1 = Eine Reihe über oder unter der vorhandenen Reihe einfügen
- 2 = Eine neue Spalte in der vorhandenen Reihe erzeugen
- 3 = Ein Fenster in der vorhandenen Reihe ersetzen

### SmartGrid-Funktionen

Sobald das Auswertungssymbol fallen gelassen wurde, stehen in jedem Fenster Funktionen zum Löschen und Verschieben zur Verfügung, die über Symbole ansprechbar sind.



Mit dem Symbol „Verschieben“ können Sie die Position des Fensters verändern, wodurch möglicherweise auch die anderen angezeigten Fenster eine andere Größe und Position annehmen.



Mit dem Symbol „Löschen“ können Sie das Fenster schließen und damit die Anzeige der übrigen Fenster vergrößern.

### 7.6.2.2 SmartGrid-Modus aktivieren

Die Konfiguration der Anzeige ist nur im SmartGrid-Modus möglich. Im SmartGrid-Modus wird anstatt des aktuellen Softkey-Menüs die Auswertungsleiste angezeigt. Nach Verlassen des SmartGrid-Modus erscheint wieder das zuletzt angezeigte Softkey-Menü.

► Zur Aktivierung des SmartGrid-Modus gibt es mehrere Möglichkeiten:



In der Symbolleiste das Symbol „SmartGrid“ wählen.

- Schaltfläche „Display Config“ (Anzeigekonfiguration) in der Konfigurationsübersicht „Overview“ wählen.
- Softkey „Display Config“ (Anzeigekonfiguration) im Menü [Meas Config] wählen.

Die SmartGrid-Funktionen und die Auswertungsleiste werden angezeigt.



Um den SmartGrid-Modus zu verlassen und das vorherige Softkey-Menü wieder aufzurufen, wählen Sie das Symbol „Close“ (Schließen) in der rechten Ecke der Symbolleiste oder drücken Sie eine beliebige Taste.

### 7.6.2.3 Neues Messwertfenster hinzufügen

Für jede Auswertungsmethode erfolgt die Anzeige in einem separaten Fenster. Pro Kanal (d. h. auf jeder Registerkarte) können maximal 16 Einzelfenster angezeigt werden.

1. SmartGrid-Modus aktivieren.

Alle Auswertungsmethoden, die für die aktuell gewählte Messung zur Verfügung stehen, werden als Symbole in der Auswertungsleiste angezeigt.

2. In der Auswertungsleiste das Symbol für die gewünschte Auswertungsmethode auswählen.

Enthält die Auswertungsleiste mehr Symbole, als gleichzeitig angezeigt werden können, kann vertikal geblättert werden; vertikales Blättern ist möglich. Auswertungsleiste zwischen den Symbolen berühren und nach oben oder unten verschieben, bis das gewünschte Symbol erscheint.

3. Gewünschtes Symbol aus der Auswertungsleiste in das SmartGrid ziehen, das im Diagrammbereich angezeigt wird, und an der gewünschten Position

fallen lassen. (Weitere Informationen zur Positionierung des Fensters finden Sie in [Kapitel 7.6.2.5, "Messwertfenster anordnen"](#), auf Seite 121.)

#### 7.6.2.4 Messwertfenster schließen

- ▶ Zum Schließen eines Fensters aktivieren Sie den SmartGrid-Modus und wählen das Symbol „Löschen“ für das Fenster.



#### 7.6.2.5 Messwertfenster anordnen

1. Ein Symbol aus der Auswertungsleiste oder das Symbol „Verschieben“ für ein vorhandenes Auswertungsfenster wählen.



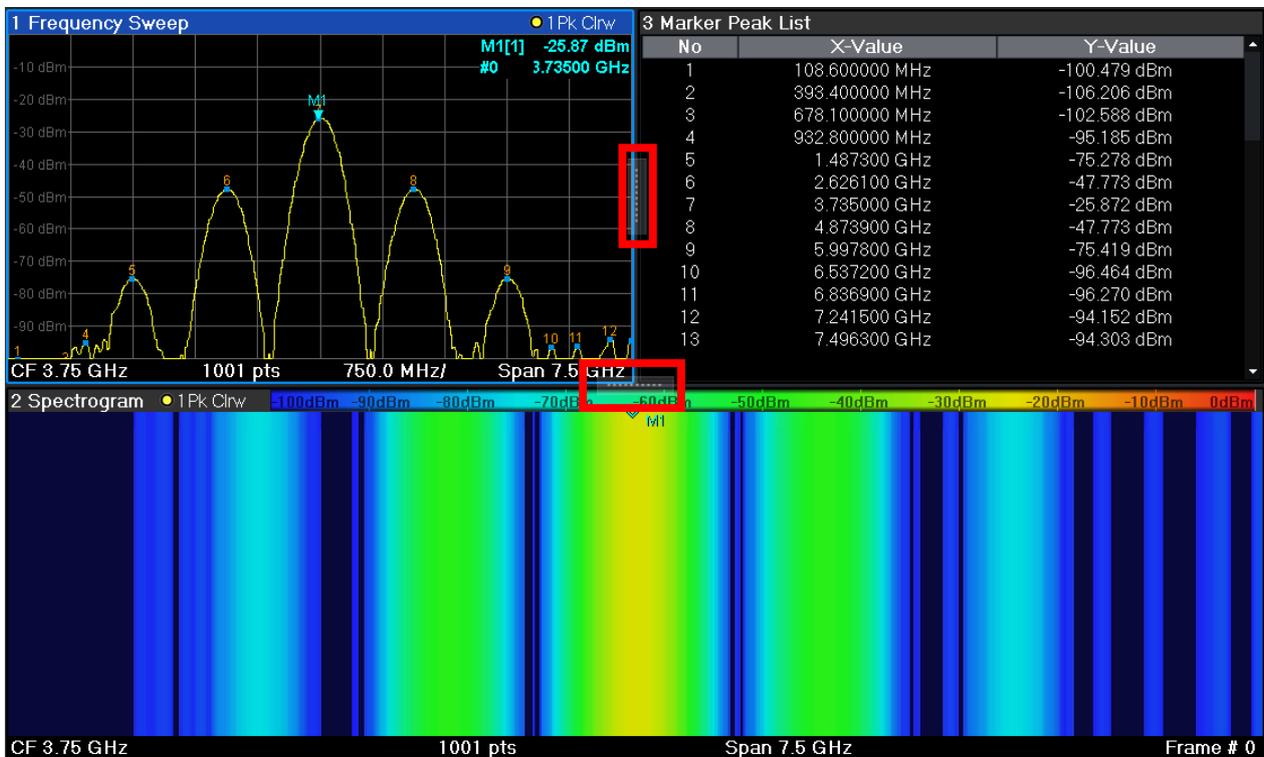
2. Die Darstellung über das SmartGrid ziehen.  
Ein blauer Bereich zeigt an, wo das Fenster platziert wird.
3. Fenster verschieben, bis ein geeigneter Bereich blau markiert ist.
4. Fenster im Zielbereich fallen lassen.  
Die Fenster werden entsprechend der gewählten Ausrichtung neu angeordnet, und jedes Fenster enthält die Symbole „Löschen“ und „Verschieben“ .
5. Zum Schließen eines Fensters das jeweilige Symbol „Löschen“ wählen.



#### 7.6.3 Fenstergröße ändern

Jede einem Kanal zugeordnete Registerkarte kann mehrere Fenster enthalten, in denen die Messwerte nach verschiedenen Methoden ausgewertet und dargestellt

werden. Mit einem „splitter“ (Teiler) können Sie die Größe benachbarter Fenster verändern.



Im SmartGrid-Modus stehen diese Teiler nicht zur Verfügung.

- Um die Größe zweier nebeneinander liegender Fenster zu ändern, den Teiler zwischen den Fenstern in die gewünschte Richtung ziehen.

#### 7.6.4 Zwischen geteilter und maximierte Anzeige umschalten

Um sich einen Überblick über die Messergebnisse zu verschaffen, kann es hilfreich sein, mehrere Fenster gleichzeitig anzuzeigen. Dabei können die einzelnen Fenster allerdings recht klein werden. In diesem Fall empfiehlt es sich, ein einzelnes Fenster vorübergehend auf Bildschirmgröße zu maximieren, um die Ergebnisse genauer analysieren zu können.



Um zwischen geteilter und maximierter Anzeige umzuschalten, ohne Fenster schließen und wieder öffnen zu müssen, die Taste [SPLIT/MAXIMIZE] auf der

Frontplatte drücken. In der maximierten Ansicht ist das aktuell fokussierte Fenster auf maximale Größe gezogen. In der geteilten Ansicht werden alle aktiven Fenster angezeigt.

Alternativ können Sie doppelt auf die Titelleiste eines Fensters tippen, um das Fenster zu maximieren.

### 7.6.5 Display konfigurieren

Das Display lässt sich an Ihre spezifischen Erfordernisse anpassen. Hierzu stehen Ihnen folgende Display-Funktionen zur Verfügung (Einzelheiten finden Sie im Bedienhandbuch).

- Eine Simulation der ganzen Gerätefrontplatte auf dem Bildschirm („Front Panel“) anzeigen
- Die wichtigsten Funktionstasten in einem separaten Fenster auf dem Bildschirm („Mini Front Panel“) anzeigen
- Verschiedene Bildelemente aus- oder einblenden
- Ein Anzeigethema und Farben auswählen
- Die Aktualisierungshäufigkeit der Anzeige ändern
- Die Berührungsempfindlichkeit des Bildschirms aktivieren oder deaktivieren
- In das Diagramm hineinzoomen

## 7.7 Hilfe aufrufen

Bei Fragen oder Problemen, die den R&S FSW betreffen, können Sie jederzeit die umfangreiche Online-Hilfe konsultieren, die in das Gerät integriert ist. Die Hilfe ist kontextsensitiv und liefert gezielt Informationen zu der Aktion oder Einstellung, die Sie gerade durchführen wollen. Die allgemeine Hilfe gibt zudem einen Überblick über ganze Messabläufe oder Funktionsgruppen und liefert Hintergrundinformationen.

Die Online-Hilfe kann jederzeit durch Auswahl eines der „Hilfe“-Symbole in der Symbolleiste oder Drücken der Taste [F1] auf einer externen Tastatur oder der Bildschirmtastatur aufgerufen werden.

### Kontextbezogene Hilfe aufrufen

- ▶ Rufen Sie das Dialogfeld „Hilfe“ für das aktuell aktivierte Bildelement (z. B. ein Softkey oder eine Einstellung in einem geöffneten Dialogfeld) auf, indem Sie das Symbol „Hilfe“ in der Symbolleiste auswählen.



Das Dialogfeld „Hilfe“ wird mit der Registerkarte „View“ (Ansicht) angezeigt. Es wird ein Thema mit Informationen zum fokussierten Bildelement angezeigt.

Ist kein kontextspezifisches Hilfethema verfügbar, wird ein allgemeineres Thema oder die Registerkarte „Content“ (Inhalt) angezeigt.

-  Für Windows-Standarddialogfelder (z. B. Dateieigenschaften, Druckdialog usw.) ist keine kontextsensitive Hilfe verfügbar.

### Hilfethema für ein nicht aktiviertes Bildelement anzeigen

1. Wählen Sie das Symbol „Help pointer“ (Hilfezeiger) in der Symbolleiste aus.



Der Zeiger wird zu einem Pfeil mit einem „?“ .

2. Wählen Sie das Bildelement aus, das aktiviert werden soll.

Es wird ein Thema mit Informationen zum ausgewählten (jetzt aktivierten) Bildelement angezeigt.

## 8 Kontakt Customer Support

### Technischer Support – wo und wann immer Sie ihn benötigen

Kontaktieren Sie unser Customer Support Center, wenn Sie eine schnelle, fachkundige Hilfe zu einem Rohde & Schwarz Produkt benötigen. Ein Team aus hochqualifizierten Ingenieuren bietet Unterstützung und erarbeitet mit Ihnen Lösungen für all Ihre Fragen rund um Bedienung, Programmierung oder Anwendung von Rohde & Schwarz Produkten.

### Kontaktdaten

Kontaktieren Sie unser Customer Support Center unter [www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support) oder folgen Sie diesem QR-Code:



*Bild 8-1: QR-Code zur Support-Seite von Rohde & Schwarz*

# Index

## Symbole

75  $\Omega$  (Kanalleiste) ..... 93

## A

Abgleichsignalquelle  
Anschluss ..... 59

Abgleichsignalquelle (Option B2000)  
Anschluss ..... 51

AC (Kanalleiste) ..... 93

Alphanumerische Parameter ..... 109

Analoge Basisband-Schnittstelle  
Anschlüsse ..... 47, 57

AnBW (Kanaleinstellung) ..... 92

Anmeldung  
Sicherer Benutzermodus ..... 29

Anordnen  
Fenster ..... 121

Anschluss  
Anschluss für Bildschirm ..... 54

Aux. Port ..... 56

BASEBAND INPUT ..... 47, 57

Digitaler I/Q 40G Streaming Out ..... 55

DVIS ..... 54

Externer Mischer ..... 47

HF-Eingang 50 $\Omega$  ..... 46

IEEE-488-(GPIB)-Schnittstelle ..... 56

IF OUT 2 GHz / 5 GHz ..... 61

IF/VIDEO/DEMODO ..... 57

LAN ..... 54

Leistungsmesskopf ..... 49

OCXO ..... 60

PHONES ..... 49

Rauschquellenansteuerung ..... 48

REF INPUT ..... 59

Stromversorgung mit Wechselspannung  
..... 53

SYNC TRIGGER ..... 56

Tastkopf ..... 49

TRIGGER 3 ..... 57

TRIGGER INPUT / OUTPUT ..... 45

USB ..... 49, 53

VOLUME ..... 49

Anschluss für Bildschirm  
Anschluss ..... 54

## Anzeige

Ändern - siehe Bedienhandbuch ..... 123

Auswertungsleiste ..... 120

Deaktivieren - siehe Bedienhandbuch ....  
123

Information ..... 88

SmartGrid ..... 117

AP (Informationen zur Messkurve) ..... 95

Application Cards ..... 15

Application Notes ..... 15

APX (Kanalleiste) ..... 94

Att (Kanaleinstellung) ..... 91

Ausblenden  
Bildschirmelemente - siehe Bedienhand-  
buch ..... 123

Auswertungsleiste  
Verwenden ..... 120

Aux. Port  
Anschluss ..... 56

AV (Informationen zur Messkurve) ..... 95

## B

Basisbandeingang  
Anschlüsse ..... 47, 57

Berührungsempfindlichkeit  
Aktivieren/deaktivieren - siehe Bedien-  
handbuch ..... 123

Bildschirmtastatur ..... 105, 109

Broschüren ..... 14

## C

Channels  
Erste Messungen ..... 68  
siehe auch Messkanäle ..... 115  
Umschalten ..... 90

CLRW (Informationen zur Messkurve) .... 95

CNT (Marker-Funktionen) ..... 97

Compatible-Modus (Kanaleinstellung) .... 92

## D

Daten eingeben ..... 106

Datenblätter ..... 14

Dateneingabe  
Modi umschalten ..... 108

DC (Kanalleiste) ..... 93

Diagrammbereich	
Informationen zur Messkurve .....	95
Kanaleinstellungen .....	91
Statusdisplay .....	97
Diagrammfußzeile .....	97
Dialogfelder	
Schieberegler .....	107
Transparenz .....	107
Digitaler I/Q	
40G Streaming Out-Anschluss .....	55
Dirty Flag	
siehe Symbol für ungültige Daten .....	91
Display-Farben	
Ändern - siehe Bedienhandbuch .....	123
Display-Thema	
Auswählen - siehe Bedienhandbuch .....	123
Drehknopf .....	43
Drucken	
Erste Messungen .....	86
Druckereinstellung	
siehe Bedienhandbuch .....	17
DVIS	
Anschluss .....	54
<b>E</b>	
Eingeschränkter Betrieb	
Sicherer Benutzermodus .....	35
Einschränkungen	
Speicherplatz .....	35
Energiesparmodus	
Aktivieren - siehe Bedienhandbuch ..	123
Ergebnisse	
Anzeigen .....	115
Erste Messungen	
Voraussetzungen .....	63
Erste Schritte .....	13
Evaluierung	
Erste Messungen .....	66
Modi, hinzufügen .....	120
EXT REF	
Statusmeldung .....	98
Ext.Gen (Kanalleiste) .....	94
Externe Referenz	
Statusmeldung .....	98
Externer Mischer	
Anschluss .....	47
Externer Monitor	
Anschlüsse .....	54
ExtMix (Kanalleiste) .....	94
<b>F</b>	
Farben für den Ausdruck	
Ändern - siehe Bedienhandbuch .....	123
Fehlermeldungen	
Statusleiste .....	98
Fenster	
Anordnen .....	121
Dialogfelder .....	107
Größe .....	121
Hinzufügen .....	120
Schließen .....	121
Fenstertitelleiste .....	94
Festplattenlaufwerk	
Wechselbar .....	53
Firmware-Updates	
siehe Bedienhandbuch .....	17
Flüchtiger Speicher	
Sicherer Benutzermodus .....	34
Fokus	
Ändern .....	106
Fokusbereich	
Umschalten zwischen Fenstern .....	51
Frontplatte	
Anzeigen - siehe Bedienhandbuch ...	123
Frq (Kanalleiste) .....	93
Funktionstasten	
Einzelheiten - siehe Bedienhandbuch	40
Overview .....	40
FXD (Marker-Funktionen) .....	96
<b>G</b>	
GAT (Kanalleiste) .....	93
Gelber Stern	
siehe Symbol für ungültige Daten .....	91
Geteilte Anzeige .....	51
Grafischer Zoom .....	113
<b>H</b>	
Hardcopy	
siehe Screenshots .....	86
HF-Eingang	
Anschluss .....	46
Hilfe .....	123
<b>I</b>	
I/Q-Analysator	
Erste Messungen .....	68

IEEE-488-(GPIB)-Schnittstelle		Maximieren	
Anschluss .....	56	Anzeige .....	51
Konfiguration - siehe Bedienhandbuch		Fenster .....	122
.....	56	Meas Time (Kanaleinstellung) .....	92
IF OUT 2 GHz		Menüs	
Anschluss .....	51	Kontextsensitive .....	104
IF OUT 2 GHz / 5 GHz		Messkanäle	
Anschluss .....	61	Aktivieren .....	115
IF/VIDEO/DEMODO		Schließen .....	116
Anschluss .....	57	Messungszoom .....	113
Informationen zur Messkurve .....	95	MI (Informationen zur Messkurve) .....	95
Detektortyp .....	95	MINH (Informationen zur Messkurve) ....	95
Fenstertitelleiste .....	95	Mini-Frontplatte	
Messkurvennummer .....	95	Anzeigen - siehe Bedienhandbuch ...	123
<b>K</b>		MOD (Markerfunktionen) .....	97
Kalibrierung		Mode (Kanaleinstellung) .....	92
Signal, als HF-Eingang .....	63	MultiView	
Kanaleinstellungen		Erste Messungen .....	72
Anzeige .....	90, 91	Statusdisplay .....	97
Kanalleiste		<b>N</b>	
Information .....	90	Navigation	
Namen ändern .....	94	Bedienelemente .....	42
Kontextmenüs .....	104	in Tabellen .....	42
Kopfhörer		Navigationstasten .....	43
Anschluss .....	49	NCor (Enhancement-Label) .....	95
<b>L</b>		NOI (Marker-Funktionen) .....	97
Laden		NOR (Kanalleiste) .....	94
Erste Messungen .....	86	Numerische Parameter .....	107
LAN		<b>O</b>	
Anschluss .....	54	OCXO	
Konfigurieren - siehe Bedienhandbuch		Anschluss .....	60
.....	17	Offset (Kanaleinstellung) .....	91
Lautstärke		Online-Hilfe	
Kopfhörer .....	49	Arbeiten mit .....	123
Leistungsmessköpfe		Optimieren	
Anschluss .....	49	Anzeige des Kalibriersignals .....	64
Einsetzen - siehe Bedienhandbuch ....	49	Optionen	
Konfigurieren - siehe Bedienhandbuch		Sicherer Benutzermodus (K33) .....	34
.....	49	Oszilloskop	
LVL (Kanalleiste) .....	94	Abgleich .....	59
<b>M</b>		<b>P</b>	
Marker		Pa (Kanalleiste) .....	93
Erste Messungen .....	74	Parameter	
Information .....	96	Eingeben .....	107, 109
Marker-Tabelle		Passwörter	
Information .....	96	Sicherer Benutzermodus .....	36
MAXH (Informationen zur Messkurve) ....	95	Pfeiltasten .....	43

PHN (Marker-Funktionen) .....	96	Sicherheitsverfahren .....	14
PHONES		SmartGrid	
Anschluss .....	49	Aktivieren .....	120
PK (Informationen zur Messkurve) .....	95	Anzeige .....	117
POWER		Auswertungsleiste .....	120
Taste .....	38	Erste Messungen .....	66
<b>Q</b>		Fenster anordnen .....	121
QP (Informationen zur Messkurve) .....	95	Merkmale .....	117
<b>R</b>		Mode .....	120
Rauschquellenansteuerung		Softkeys	
Anschluss .....	48	Status .....	103
RBW (Kanaleinstellung) .....	92	Sonderbenutzer "SecureUser" .....	35
Redo		Speichern	
Taste .....	44	Erste Messungen .....	84, 86
REF INPUT		Geheime Daten .....	34
Anschluss .....	59	Spektrogramme	
Ref Level (Kanaleinstellung) .....	91	Erste Messungen .....	66
Registerkarten		Spitzenliste	
All .....	115	Erste Messungen .....	76
MultiView .....	90	Statusdisplay .....	97
Umschalten .....	90	Statusleiste	
Release Notes .....	15	Farbcodierung .....	99
RM (Informationen zur Messkurve) .....	95	Fehlermeldungen .....	98
Rückseite		Sicherer Benutzermodus .....	35
Overview .....	51	Stern (gelb)	
<b>S</b>		siehe Symbol für ungültige Daten .....	91
SA (Informationen zur Messkurve) .....	95	Stromversorgung	
Schließen		Anschluss .....	53
Channels .....	116	SuchlaufEinstellungen	
Fenster .....	121	Erste Messungen .....	76
Screenshots		SWT (Kanaleinstellung) .....	92
Erste Messungen .....	86	Symbolleiste	
Selbstabgleich		Overview .....	100
Sicherer Benutzermodus .....	35	SYNC TRIGGER	
Sequenz		Anschluss .....	56
Erste Messungen .....	73	SYSTEM	
Servicehandbuch .....	14	Tasten .....	50
Sgl (Kanalleiste) .....	93	<b>T</b>	
Sicherer Benutzermodus		Tastatur	
Aktivierung/Deaktivierung .....	35	Auf dem Bildschirm .....	105
Anmeldung .....	29	Taste	
Eingeschränkter Betrieb .....	35	Abwärtspfeil .....	43
Hintergrundinformationen .....	34	LINKS .....	43
Passwörter .....	36	NACH RECHTS .....	43
Selbstabgleichdaten .....	35	OBEN .....	43
Speicherdaten umleiten .....	34	POWER .....	38
Sicherheitshinweise .....	14	Redo .....	44
		Undo .....	44

Tastenfeld .....	109	<b>Y</b>	
Anordnung der Tasten .....	110	YIG Bypass (Kanalleiste) .....	93
Overview .....	44	<b>Z</b>	
Tastkopf		Zoomen	
Anschluss .....	49	Erste Messungen .....	77
Tastköpfe		Grafisch .....	113
Anschlüsse .....	47, 57	Messung .....	113
Tdf (Kanalleiste) .....	93	siehe Bedienhandbuch .....	123
Teilen			
Fenster .....	122		
Teiler			
Fenstergröße .....	121		
Temperatur			
zu hoch .....	22		
TOI (Marker-Funktionen) .....	97		
Touchscreen			
Overview .....	38		
TRG (Kanalleiste) .....	93		
TRIGGER			
Anschluss .....	57		
TRIGGER INPUT / OUTPUT			
anschlüsse .....	45		
TRK (Marker-Funktionen) .....	97		
<b>U</b>			
Überhitzung			
Ausschalten .....	22		
Umschalten			
Anzeige der Bildschirmtastatur .....	51		
Fokusbereich .....	51		
Maximierte/geteilte Anzeige .....	51		
Undo			
Taste .....	44		
Ungültige Daten			
Symbol .....	91		
USB			
Anschluss .....	53		
Anschlüsse .....	49		
<b>V</b>			
VBW (Kanaleinstellung) .....	92		
Verfahren für die Gerätesicherheit .....	14		
<b>W</b>			
Wechselbare Festplatte .....	53		
White Papers .....	15		
Windows 10			
Zugriff .....	26		