

DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2022/173 DER KOMMISSION**vom 7. Februar 2022****zur Harmonisierung des 900-MHz-Frequenzbands und des 1 800-MHz-Frequenzbands für terrestrische Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste in der Union erbringen können, und zur Aufhebung der Entscheidung 2009/766/EG***(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen C(2022) 605)***(Text von Bedeutung für den EWR)**

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation ⁽¹⁾,gestützt auf die Entscheidung Nr. 676/2002/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. März 2002 über einen Rechtsrahmen für die Funkfrequenzpolitik in der Europäischen Gemeinschaft (Frequenzentscheidung) ⁽²⁾, insbesondere auf Artikel 4 Absatz 3,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Wie in der Mitteilung der Kommission vom 19. Februar 2020 über die „Gestaltung der digitalen Zukunft Europas“ dargelegt, sind digitale Lösungen von entscheidender Bedeutung, wenn es darum geht, Europa auf seinem Weg zu einem digitalen Wandel zu unterstützen, der den Bürgern und Unternehmen — im Einklang mit den Werten der Union — nützt. Dazu ist es unabdingbar, dass die Technik den Menschen zugutekommt, dass ein Binnenmarkt ohne Grenzen gewährleistet wird, in dem Unternehmen jeder Größe zu gleichen Bedingungen im Wettbewerb stehen können, und dass die Wahrung demokratischer Werte, die Achtung der Grundrechte und eine nachhaltige, klimaneutrale und ressourcenschonende Wirtschaft angestrebt werden. In diesem Zusammenhang sind Funkfrequenzen eine wichtige öffentliche Ressource, die zunehmend für eine breite Palette gewerblicher und öffentlicher Dienste genutzt wird.
- (2) Die Funkfrequenzpolitik in der Union wird in einer Weise verfolgt und umgesetzt, die das Recht auf freie Meinungsäußerung, die Meinungsfreiheit, das Recht auf Zugang zu bzw. Weitergabe von Informationen und Ideen über Grenzen hinweg sowie die Freiheit und Vielfalt der Medien umfasst, achtet und fördert und die im Einklang mit den Werten der Union gemäß Artikel 2 des Vertrags über die Europäische Union steht. So ist der Marktzugang für mehrere Betreiber notwendig, um den Pluralismus und die Informationsfreiheit zu gewährleisten.
- (3) Mit der Entscheidung 2009/766/EG der Kommission ⁽³⁾ sind die technischen Bedingungen für die Nutzung der Funkfrequenzen in den Frequenzbändern 880-915 MHz und 925-960 MHz (im Folgenden das „900-MHz-Band“) sowie in den Frequenzbändern 1 710-1 785 MHz und 1 805-1 880 MHz (im Folgenden das „1 800-MHz-Band“) für terrestrische Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste in der Union erbringen können, einschließlich drahtloser Breitbanddienste, harmonisiert worden. Die Entscheidung gewährleistet die Einhaltung von Artikel 1 Absatz 1 der Richtlinie 87/372/EWG des Rates ⁽⁴⁾ bezüglich der Koexistenz terrestrischer Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können, mit GSM-Systemen im 900-MHz-Band.

⁽¹⁾ ABl. L 321 vom 17.12.2018, S. 36.

⁽²⁾ ABl. L 108 vom 24.4.2002, S. 1.

⁽³⁾ Entscheidung 2009/766/EG der Kommission vom 16. Oktober 2009 zur Harmonisierung des 900-MHz-Bands und des 1 800-MHz-Bands für terrestrische Systeme, die europaweite elektronische Kommunikationsdienste in der Gemeinschaft erbringen können (ABl. L 274 vom 20.10.2009, S. 32). Dieser Beschluss wurde durch die Beschlüsse 2011/251/EU und (EU) 2018/637 der Kommission geändert. Die letztgenannte Änderung betrifft harmonisierte technische Bedingungen für das Internet der Dinge.

⁽⁴⁾ Richtlinie 87/372/EWG des Rates vom 25. Juni 1987 über die Frequenzbänder, die für die koordinierte Einführung eines europaweiten öffentlichen zellularen digitalen terrestrischen Mobilfunkdienstes in der Gemeinschaft bereitzustellen sind (ABl. L 196 vom 17.7.1987, S. 85). Diese Richtlinie wurde durch die Richtlinie 2009/114/EG des Europäischen Parlaments und des Rates geändert.

- (4) Nach Artikel 6 Absatz 3 des Beschlusses Nr. 243/2012/EU des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽⁵⁾ sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, im Einklang mit dem Grundsatz der Technologie- und Dienstneutralität die Anbieter elektronischer Kommunikationsdienste bei der regelmäßigen Nachrüstung ihrer Netze mit den modernsten und effizientesten Technologien zu unterstützen, damit eigene Frequenzdividenden entstehen. In Verfolgung der Ziele des EU-Rechtsrahmens und im Einklang mit dem EU-Recht sollte deshalb die Nutzung des 900-MHz-Bands und des 1 800-MHz-Bands mit großen Blockgrößen von mindestens 5 MHz zur Unterstützung terrestrischer Drahtlossysteme der nächsten Generation (5G) erleichtert werden.
- (5) In der Mitteilung der Kommission „Konnektivität für einen wettbewerbsfähigen digitalen Binnenmarkt — Hin zu einer europäischen Gigabit-Gesellschaft“ ⁽⁶⁾ wurden neue Konnektivitätsziele für die Union dargelegt, die mit der Mitteilung der Kommission „Digitaler Kompass 2030: der europäische Weg in die digitale Dekade“ ⁽⁷⁾ aktualisiert wurden. Diese Ziele sollen durch die weitverbreitete Einführung und Nutzung von Netzen mit sehr hoher Kapazität erreicht werden. In der Mitteilung der Kommission „5G für Europa: Ein Aktionsplan“ ⁽⁸⁾ wurden koordinierte Maßnahmen auf EU-Ebene dargelegt, auch zur Festlegung und Harmonisierung von Funkfrequenzen für 5G-Systeme auf der Grundlage der Stellungnahme der Gruppe für Frequenzpolitik (RSPG), um eine lückenlose 5G-Versorgung aller städtischen Gebiete und der wichtigsten Landverkehrswege bis 2025 zu gewährleisten.
- (6) In ihren beiden Stellungnahmen vom 16. November 2016 ⁽⁹⁾ und vom 30. Januar 2019 ⁽¹⁰⁾ zu einem strategischen Fahrplan zur 5G-Einführung in Europa verwies die RSPG auf die Notwendigkeit, dafür zu sorgen, dass die technischen und rechtlichen Bedingungen für alle bereits für Mobilfunknetze harmonisierten Frequenzbänder auch für die 5G-Nutzung geeignet sind, einschließlich des 900-MHz-Bands und des 1 800-MHz-Bands, die derzeit in der Union hauptsächlich für Mobilfunksysteme der zweiten (GSM), dritten (UMTS) und vierten Generation (LTE) genutzt werden.
- (7) Am 14. Juli 2017 erteilte die Kommission der Europäischen Konferenz der Verwaltungen für Post und Telekommunikation (CEPT) gemäß Artikel 4 Absatz 2 der Frequenzentscheidung ein Mandat zur Überprüfung der harmonisierten technischen Bedingungen für die Nutzung des 900-MHz-Bands und des 1 800-MHz-Bands für terrestrische drahtlose breitbandige elektronische Kommunikationsdienste mit dem Ziel, deren Nutzung auch durch das Internet der Dinge zu erlauben.
- (8) Auf dieses Mandat hin nahm die CEPT am 13. März 2018 ihren CEPT-Bericht 66 an, in dem IoT-Drahtlostechnik in Bezug auf breitbandige (zellulare) Mobilfunksysteme und harmonisierte technische Bedingungen für deren Nutzung im 900-MHz-Band und im 1 800-MHz-Band aufgeführt werden. Dies betrifft folgende IoT-Technik: *Extended Coverage GSM IoT* (GSM mit größerer Reichweite für IoT, EC-GSM-IoT), *LTE Machine Type Communications* (LTE-Maschinenkommunikation, LTE-MTC), *LTE evolved Machine Type Communications* (entwickelte LTE-Maschinenkommunikation, LTE-eMTC) und *Narrowband IoT* (Schmalband-IoT, NB-IoT). Dem CEPT-Bericht 66 zufolge ist EC-GSM-IoT fester Bestandteil des GSM-Systems gemäß der Richtlinie 87/372/EWG. Daher erfüllt EC-GSM-IoT alle für ein GSM-System geltenden technischen Bedingungen, ohne dass eine Änderung dieser Bedingungen erforderlich wäre.
- (9) Am 12. Juli 2018 erteilte die Kommission der CEPT gemäß Artikel 4 Absatz 2 der Frequenzentscheidung ein Mandat zur Überprüfung der harmonisierten technischen Bedingungen für bestimmte EU-weit harmonisierte Frequenzbänder, einschließlich des 900-MHz-Bands und des 1 800-MHz-Bands, und zur Entwicklung möglichst wenig einschränkender harmonisierter technischer Bedingungen für terrestrische Drahtlossysteme der nächsten Generation (5G).
- (10) Auf dieses Mandat hin nahm die CEPT am 5. Juli 2019 ihren CEPT-Bericht 72 (Bericht A) an, in dem sie zu dem Schluss kommt, dass im 900-MHz-Band GSM-Systeme und schmalbandige terrestrische Systeme, einschließlich zellulärer IoT-Systeme, in absehbarer Zukunft weiterhin kommerziell betrieben werden. In dem Bericht wird darauf hingewiesen, dass ein Frequenzabstand von 200 kHz nötig ist, wenn GSM-Systeme und schmalbandige terrestrische

⁽⁵⁾ Beschluss Nr. 243/2012/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2012 über ein Mehrjahresprogramm für die Funkfrequenzpolitik (ABl. L 81 vom 21.3.2012, S. 7).

⁽⁶⁾ COM(2016) 587.

⁽⁷⁾ COM(2021) 118 final.

⁽⁸⁾ COM(2016) 588.

⁽⁹⁾ Dokument RSPG16-032 final vom 9. November 2016, „Strategic roadmap towards 5G for Europe: Opinion on spectrum related aspects for next-generation wireless systems (5G)“ (Strategischer Fahrplan zur 5G-Einführung in Europa: Stellungnahme zu Frequenzaspekten drahtloser Systeme der nächsten Generation (5G)) (1. Stellungnahme der RSPG zu 5G).

⁽¹⁰⁾ Dokument RSPG19-007 final vom 30. Januar 2019, „Strategic roadmap towards 5G for Europe: Opinion on 5G implementation challenges“ (Strategischer Fahrplan zur 5G-Einführung in Europa: Stellungnahme zu den Herausforderungen der 5G-Einführung) (3. Stellungnahme der RSPG zu 5G).

Systeme, einschließlich zellulärer IoT-Systeme, im 900-MHz-Band und 1 800-MHz-Band betrieben werden. Darüber hinaus enthält dieser Bericht Informationen über die Machbarkeit einer Nutzung des 900-MHz-Bands und des 1 800-MHz-Bands mit 5G-Technik, einschließlich etwaiger Beschränkungen in Bezug auf das 900-MHz-Band, die sich aus der GSM-Richtlinie ergeben.

- (11) Auf dieses Mandat hin nahm die CEPT am 2. Juli 2021 ihren CEPT-Bericht 80 (Bericht B) an, in dem ein harmonisierter Frequenzbandplan und die am wenigsten einschränkenden harmonisierten technischen Bedingungen für die Koexistenz von schmalbandigen und breitbandigen terrestrischen Systemen, die elektronische Kommunikationsdienste im 900-MHz-Band und 1 800-MHz-Band erbringen können, auf der Grundlage des Konzepts einer Frequenzblock-Entkopplungsmaske vorgeschlagen werden. Diese Bedingungen sind unverzichtbar, um die Technologieneutralität im 900-MHz-Band und 1 800-MHz-Band zu gewährleisten.
- (12) Der CEPT-Bericht 80 enthält eine Frequenzblock-Entkopplungsmaske für schmalbandige und breitbandige terrestrische Systeme mit nichtaktiven Antennensystemen und eine weitere Frequenzblock-Entkopplungsmaske für breitbandige terrestrische Systeme mit aktiven Antennensystemen. GSM und EC-GSM-IoT werden von diesen Frequenzblock-Entkopplungsmasken nicht erfasst und technisch durch Verweise auf ETSI-Normen bestimmt. Auf dieser Grundlage enthält der CEPT-Bericht 80 die am wenigsten einschränkenden technischen Bedingungen für die Koexistenz verschiedener schmalbandiger und breitbandiger terrestrischer Systeme⁽¹¹⁾, die elektronische Kommunikationsdienste im 900-MHz-Band und im 1 800-MHz-Band erbringen können. Außerdem enthält er die Bedingungen für die Koexistenz dieser Systeme mit dem GSM-System im 900-MHz-Band gemäß der Richtlinie 87/372/EWG des Rates.
- (13) Die Frequenzblock-Entkopplungsmasken gelten für schmalbandige terrestrische Systeme mit einer Kanalbandbreite von 200 kHz, jedoch nicht für GSM und EC-GSM-IoT. Sie gelten auch für breitbandige terrestrische Systeme mit einer Kanalbandbreite über 200 kHz. Die Unterscheidung zwischen schmalbandigen und breitbandigen terrestrischen Systemen ist für die Umsetzung eines Frequenzabstands in bestimmten Szenarien auf nationaler Ebene erforderlich. In dieser Hinsicht wird im CEPT-Bericht 80 ein Frequenzabstand zwischen den nominalen Kanalrändern benachbarter schmalbandiger und breitbandiger terrestrischer Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können, sowie zwischen den nominalen Kanalrändern verschiedener benachbarter schmalbandiger terrestrischer Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können, sowie GSM und EC-GSM-IoT festgelegt. Die Umsetzung der Frequenzabstände sollte auf nationaler Ebene verwaltet werden. In Abhängigkeit von den Frequenzrändern benachbarter terrestrischer Systeme und den einschlägigen nationalen Regelungen könnten dabei unterschiedliche Ansätze verfolgt werden. Der CEPT-Bericht 80 enthält ein Instrumentarium für die Umsetzung der Frequenzabstände.
- (14) Der CEPT-Bericht 80 enthält die am wenigsten einschränkenden technischen Bedingungen für die Koexistenz schmalbandiger und breitbandiger terrestrischer Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können, mit Systemen in benachbarten Frequenzbändern, insbesondere mit Bahnmobilfunksystemen (RMR). In dieser Hinsicht kann in bestimmten Szenarien ein Frequenzabstand von 200 kHz zwischen den nominalen Kanalrändern eines terrestrischen Systems, das elektronische Kommunikationsdienste erbringen kann, und einem benachbarten RMR-System angewandt werden. Die Koexistenz von GSM-Systemen und RMR-Systemen sollte im Einklang mit dem bestehenden Rechtsrahmen auf nationaler Ebene verwaltet werden.
- (15) Die im CEPT-Bericht 80 festgelegten harmonisierten technischen Bedingungen bilden die technische Grundlage für den vorliegenden Beschluss. Sie sollten die harmonisierten technischen Bedingungen der Entscheidung 2009/766/EG, die auf Verweisen auf ETSI-Normen beruhen, ersetzen, wobei die Kompatibilität mit den genannten Bedingungen und deren Änderungen zu gewährleisten ist. Dadurch sollte die Rechtssicherheit und die technische Konvergenz in der gesamten Union gefördert werden, um Größenvorteile bei Ausrüstungen und interoperablen Diensten im Binnenmarkt zu fördern.
- (16) Die bestehenden Frequenznutzungsrechte im 900-MHz-Band und im 1 800-MHz-Band, die der Entscheidung 2009/766/EG unterliegen, unterscheiden sich von Mitgliedstaat zu Mitgliedstaat bezüglich der zugeteilten Blockgrößen, der Frequenzregelungen oder der Geltungsdauer solcher Rechte. Wegen der unterschiedlichen nationalen Gegebenheiten und politischen Ziele ist es daher erforderlich, bei der nationalen Umsetzung der harmonisierten technischen Bedingungen nach diesem Beschluss eine gewisse Flexibilität zu bewahren. Die nationale Flexibilität sollte gemäß Artikel 53 der Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlaments und des

⁽¹¹⁾ Einschließlich UMTS gemäß Artikel 1 Absatz 1 der Richtlinie 87/372/EWG des Rates.

Rates⁽¹²⁾ befristet werden, um einen koordinierten Übergang von bestehenden individuellen Frequenznutzungsrechten zu diesen harmonisierten technischen Bedingungen zu ermöglichen. Alle neuen oder verlängerten Frequenznutzungsrechte, die nach Annahme dieses Beschlusses erteilt werden, sollten diesen harmonisierten technischen Bedingungen entsprechen. Dies würde ein unionsweites Ökosystem von Ausrüstungen und Diensten und die Einführung von 5G-Technik in beiden Frequenzbändern fördern und die kontinuierliche Bereitstellung von GSM-Diensten im Einklang mit der GSM-Richtlinie sicherstellen.

- (17) Dieser Beschluss sollte daher die Entscheidung 2009/766/EG der Kommission ersetzen. Im Interesse der rechtlichen Klarheit sollte die Entscheidung 2009/766/EG der Kommission aufgehoben werden. Ihr Anhang und ihre einschlägige Bestimmung, die die Nutzung von Frequenzen des 900-MHz-Bands und des 1 800-MHz-Bands für andere, nicht im Anhang aufgeführte Systeme erlaubt, sollten für einen Übergangszeitraum fortgelten.
- (18) Grenzüberschreitende Koordinierungsvereinbarungen zwischen Mitgliedstaaten sowie zwischen Mitgliedstaaten und Drittländern können im Einklang mit Artikel 28 der Richtlinie (EU) 2018/1972 erforderlich sein, um funktechnische Störungen zu vermeiden und um die Frequenznutzung effizienter zu gestalten und eine Fragmentierung in der Frequenznutzung zu mindern.
- (19) Unter der „Ausweisung und Bereitstellung“ des 900-MHz-Bands und des 1 800-MHz-Bands sind im Rahmen dieses Beschlusses folgende Schritte zu verstehen: i) die Anpassung des nationalen Rechtsrahmens für die Frequenzzuweisung, um die beabsichtigte Nutzung dieser Frequenzbänder unter den in diesem Beschluss festgelegten harmonisierten technischen Bedingungen darin aufzunehmen, ii) die Einleitung aller erforderlichen Maßnahmen, um die Koexistenz mit der bestehenden Nutzung in diesen Frequenzbändern zu gewährleisten, soweit dies erforderlich ist, iii) die Einleitung geeigneter Maßnahmen, gegebenenfalls mit Unterstützung durch Einleitung eines Verfahrens zur Konsultation der Interessenträger, um die Nutzung dieser Frequenzbänder im Einklang mit dem auf Unionsebene geltenden Rechtsrahmen und unter den harmonisierten technischen Bedingungen dieses Beschlusses zu ermöglichen.
- (20) Die in diesem Beschluss vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des Funkfrequenzausschusses —

HAT FOLGENDEN BESCHLUSS ERLASSEN:

Artikel 1

In diesem Beschluss erfolgt die Festlegung der harmonisierten technischen Bedingungen für die Verfügbarkeit und die effiziente Nutzung des 900-MHz-Bands gemäß der Richtlinie 87/372/EWG sowie des 1 800-MHz-Bands für terrestrische Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können.

Artikel 2

Für die Zwecke dieses Beschlusses bezeichnet der Ausdruck

- a) „GSM-System“ ein elektronisches Kommunikationsnetz gemäß den ETSI-Normen, insbesondere EN 301 502, EN 301 511 und EN 301 908-18 einschließlich *Extended Coverage GSM IoT* (GSM mit größerer Reichweite für IoT, EC-GSM-IoT);
- b) „900-MHz-Band“ die Frequenzbänder 880-915 MHz und 925-960 MHz;
- c) „1 800-MHz-Band“ die Frequenzbänder 1 710-1 785 MHz und 1 805-1 880 MHz.

Artikel 3

(1) Die terrestrischen Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen und störungsfrei neben GSM-Systemen im 900-MHz-Band im Sinne von Artikel 1 Absatz 1 der Richtlinie 87/372/EWG betrieben werden können, müssen innerhalb von 30 Monaten nach der Annahme dieses Beschlusses den im Anhang festgelegten Parametern entsprechen.

⁽¹²⁾ Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation (ABl. L 321 vom 17.12.2018, S. 36).

(2) Die Mitgliedstaaten weisen das 1 800-MHz-Band innerhalb von 30 Monaten nach der Annahme dieses Beschlusses nicht-exklusiv für folgende Zwecke aus:

- a) GSM-Systeme und
- b) terrestrische Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste unter Einhaltung der im Anhang festgelegten Parameter erbringen können.

Artikel 4

Die Mitgliedstaaten fördern grenzübergreifende Koordinierungsvereinbarungen, um den Betrieb der in Artikel 3 Absatz 1 und Artikel 3 Absatz 2 Buchstabe b genannten terrestrischen Systeme unter Berücksichtigung bestehender Regulierungsverfahren und Rechte sowie einschlägiger internationaler Vereinbarungen im Einklang mit dem EU-Recht zu ermöglichen.

Artikel 5

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die in Artikel 3 Absatz 1 und Artikel 3 Absatz 2 Buchstabe b genannten terrestrischen Systeme einen angemessenen Schutz der Systeme in benachbarten Frequenzbändern gewährleisten.

Artikel 6

Im Einklang mit dem EU-Recht beobachten die Mitgliedstaaten fortlaufend die Nutzung des 900-MHz-Bands und des 1 800-MHz-Bands, um deren effiziente Nutzung sicherzustellen, und erstatten der Kommission so bald wie möglich insbesondere dann Bericht, wenn sie eine Änderung dieses Beschlusses für notwendig erachten.

Artikel 7

Die Entscheidung 2009/766/EG wird aufgehoben. Ihr Artikel 5 und ihr Anhang bleiben für eine Dauer von 30 Monaten nach Annahme dieses Beschlusses anwendbar.

Artikel 8

Dieser Beschluss ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Brüssel, den 7. Februar 2022

Für die Kommission
Thierry BRETON
Mitglied der Kommission

ANHANG

„ANHANG

PARAMETER GEMÄß ARTIKEL 3

1. Begriffsbestimmungen

„Aktives Antennensystem“ (AAS) bezeichnet eine Basisstation und ein Antennensystem, bei dem die Amplitude und/oder Phase zwischen den Antennenelementen kontinuierlich angepasst wird, was zu einem Antennendiagramm führt, das auf kurzfristige Veränderungen in der Funkumgebung reagiert. Dies schließt eine langfristige Strahlformung wie eine feste elektrische Absenkung aus. Bei AAS-Basisstationen ist das Antennensystem als Bestandteil in das System der Basisstation oder des Produkts integriert.

„Nichtaktives Antennensystem“ (Nicht-AAS) bezeichnet eine Basisstation und ein Antennensystem mit einem oder mehreren Antennenanschlüssen, an die ein oder mehrere separat ausgelegte passive Antennenelemente angeschlossen sind, um Funkwellen auszustrahlen. Die Amplitude und Phase der Signale zu den Antennenelementen werden nicht kontinuierlich angepasst, um auf kurzfristige Veränderungen in der Funkumgebung zu reagieren.

„Äquivalente isotrope Strahlungsleistung“ (*Equivalent Isotropically Radiated Power*, EIRP) ist das Produkt der an die Antenne abgegebenen Leistung und des Antennengewinns in einer bestimmten Richtung im Verhältnis zu einer isotropen Antenne (absoluter oder isotroper Gewinn).

„Gesamtstrahlungsleistung“ (*Total Radiated Power*, TRP) ist ein Maß für die von einem kombinierten Antennensystem abgestrahlte Sendeleistung. Sie ist gleich der gesamten dem Antennenarray-System zugeführten Leistung abzüglich aller in dem Antennenarray-System auftretenden Verluste. Die TRP ist das Integral der rundum in alle Richtungen übertragenen Leistung und entspricht der folgenden Formel:

$$TRP \stackrel{\text{def}}{=} \frac{1}{4\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} P(\theta, \varphi) \sin(\theta) d\theta d\varphi$$

Dabei ist $P(\vartheta, \varphi)$ die von einem Antennenarray-System in Richtung (ϑ, φ) abgestrahlte Sendeleistung, die nach der folgenden Formel berechnet wird:

$$P(\theta, \varphi) = P_{Tx} g(\theta, \varphi)$$

P_{Tx} bezeichnet die dem Array-System zugeführte Leistung (Leistungsaufnahme gemessen in Watt), und $g(\vartheta, \varphi)$ den richtungsabhängigen Antennengewinn des Array-Systems in Richtung (ϑ, φ) .

„Schmalbandsystem“ ist ein terrestrisches System, das elektronische Kommunikationsdienste erbringen kann, die in einem 200-kHz-Kanal betrieben werden ⁽¹⁾, ausgenommen GSM-Systeme.

„Breitbandsystem“ ist ein terrestrisches System, das elektronische Kommunikationsdienste erbringen kann, die in einem Kanal betrieben werden, der größer als 200 kHz ist ⁽²⁾.

2. Frequenzregelung

Innerhalb des 900-MHz-Bands gilt folgende Frequenzregelung:

1. Der Duplexbetrieb erfolgt im Frequenzduplex-Modus (FDD). Der Duplexabstand beträgt 45 MHz, wobei die Aussendungen der Endstelle („900-MHz-FDD-Uplink“) im unteren Teil des Bands von 880 MHz bis 915 MHz („900-MHz-Unterband“) und die Aussendungen der Basisstation („900-MHz-FDD-Downlink“) im oberen Teil des Bands von 925 MHz bis 960 MHz („900-MHz-Oberband“) erfolgen.
2. Die zugeweilte Blockgröße bietet im Allgemeinen die Möglichkeit, auf mindestens 5 MHz zusammenhängendes Frequenzspektrum zuzugreifen. Werden kleinere Blockgrößen zugeweiht, so müssen diese jeweils ein Vielfaches von 200 kHz betragen.

⁽¹⁾ Ein Beispiel für ein solches System ist NB-IoT.

⁽²⁾ Solche Systeme sind beispielsweise: LTE, einschließlich LTE-MTC (LTE-Maschinenkommunikation) und LTE-eMTC (entwickelte LTE-Maschinenkommunikation), UMTS, WiMAX, 5G-NR (5G New Radio).

3. Das 900-MHz-Unterband kann ganz oder teilweise für einen reinen Uplink-Betrieb^(?) ohne gepaarte Frequenzen im 900-MHz-Oberband genutzt werden.
4. Das 900-MHz-Oberband kann ganz oder teilweise für einen reinen Downlink-Betrieb^(*) ohne gepaarte Frequenzen im 900-MHz-Unterband genutzt werden.
5. Die Aussendungen der Basisstationen und Endstellen müssen den in den Abschnitten 4, 5 bzw. 6 festgelegten technischen Bedingungen entsprechen.

Innerhalb des 1 800-MHz-Bands gilt folgende Frequenzregelung:

6. Der Duplexbetrieb erfolgt im Frequenzduplex-Modus (FDD). Der Duplexabstand beträgt 95 MHz, wobei die Aussendungen der Endstelle („1 800-MHz-FDD-Uplink“) im unteren Teil des Bands von 1 710 MHz bis 1 785 MHz („1 800-MHz-Unterband“) und die Aussendungen der Basisstation („1 800-MHz-FDD-Downlink“) im oberen Teil des Bands von 1 805 MHz bis 1 880 MHz („1 800-MHz-Oberband“) erfolgen.
7. Die zugeteilte Blockgröße bietet im Allgemeinen die Möglichkeit, auf mindestens 5 MHz zusammenhängendes Frequenzspektrum zuzugreifen. Werden kleinere Blockgrößen zugeteilt, so müssen diese jeweils ein Vielfaches von 200 kHz betragen.
8. Das 1 800-MHz-Unterband kann ganz oder teilweise für einen reinen Uplink-Betrieb³ ohne gepaarte Frequenzen im 1 800-MHz-Oberband genutzt werden.
9. Das 1 800-MHz-Oberband kann ganz oder teilweise für einen reinen Downlink-Betrieb⁴ ohne gepaarte Frequenzen im 1 800-MHz-Unterband genutzt werden.
10. Die Aussendungen der Basisstationen und Endstellen müssen den in den Abschnitten 4, 5 bzw. 6 festgelegten technischen Bedingungen entsprechen.

3. Frequenzabstand

Frequenzabstände sind erforderlich, um bei fehlenden bilateralen oder multilateralen Frequenzkoordinierungsvereinbarungen die Koexistenz benachbarter Systeme zu gewährleisten, ohne auszuschließen, dass zwischen den Betreibern dieser Systeme weniger strenge technische Parameter vereinbart werden.

Bei fehlender Frequenzkoordinierung wird ein Frequenzabstand von 200 kHz zwischen den nominalen Kanalrändern folgender benachbarter Systeme angewandt:

1. ein Schmalbandsystem und ein Breitbandsystem, beide entsprechen der Frequenzblock-Entkopplungsmaske^(?);
2. zwei verschiedene Arten von Schmalbandsystemen, beide entsprechen der Frequenzblock-Entkopplungsmaske;
3. ein GSM-System und entweder ein Schmalbandsystem oder ein Breitbandsystem, beide entsprechen der Frequenzblock-Entkopplungsmaske.

Bei einem Schmalbandsystem, das im Schutzbandmodus⁽⁶⁾ eines betreffenden Breitbandsystems betrieben wird, gilt ein Frequenzabstand von mindestens 200 kHz zwischen dem Kanalrand des Schmalbandsystems und dem Rand des Betreiberblocks, wobei bestehende Schutzbänder zwischen Betreiberblockrändern oder dem Rand des Betriebsbands (falls es an Frequenzen anderer Dienste angrenzt) zu berücksichtigen sind. Das Schmalbandsystem darf nur in Kanalbandbreiten des betreffenden Breitbandsystems von mindestens 10 MHz betrieben werden.

^(?) Beispielsweise als zusätzlicher Uplink.

^(*) Beispielsweise als zusätzlicher Downlink.

⁽³⁾ Siehe Abschnitt 4 dieses Anhangs.

⁽⁶⁾ d. h. neben einem für das Breitbandsystem genutzten Frequenzblock.

Je nach den nationalen Gegebenheiten bei der Einführung von terrestrischen Systemen, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können, und von Bahnmobilfunksystemen ⁽⁷⁾ kann ein Frequenzabstand von 200 kHz zwischen den nominalen Kanalrändern dieser Systeme am Frequenzrand bei 925 MHz in folgenden Fällen angewandt werden:

- a) ein Bahnmobilfunksystem, das in einem Kanal von 200 kHz betrieben wird, der an die Frequenzen eines Breitbandsystems angrenzt;
- b) ein Bahnmobilfunksystem, das in einem Kanal von mehr als 200 kHz betrieben wird, der an die Frequenzen eines Schmalbandsystems angrenzt;
- c) ein Bahnmobilfunksystem, das in einem Kanal von 200 kHz betrieben wird, der an die Frequenzen eines Schmalbandsystems anderer Art angrenzt.

Die Umsetzung des Frequenzabstands von 200 kHz wird auf nationaler Ebene verwaltet ⁽⁸⁾, um eine effiziente Frequenznutzung zu gewährleisten.

4. Technische Bedingungen für Basisstationen — Frequenzblock-Entkopplungsmaske

Die in diesem Abschnitt festgelegten technischen Parameter für Basisstationen werden als Frequenzblock-Entkopplungsmaske (*Block Edge Mask*, BEM) bezeichnet und sind notwendig für die Koexistenz benachbarter elektronischer Kommunikationsnetze bei fehlenden bilateralen oder multilateralen Vereinbarungen zwischen den Betreibern solcher benachbarten Netze. Frequenzblock-Entkopplungsmasken beinhalten technische Bedingungen, die an Frequenznutzungsrechte geknüpft sind, und dienen der Vermeidung funktechnischer Störungen zwischen Frequenznutzern, die solche Rechte wahrnehmen.

Betreiber elektronischer Kommunikationsnetze im 900-MHz-Band oder im 1 800-MHz-Band können bilateral oder multilateral weniger strenge technische Parameter vereinbaren, sofern sie weiterhin die für den Schutz anderer Dienste, Anwendungen oder Netze geltenden technischen Bedingungen einhalten und ihre Verpflichtungen aus einer grenzüberschreitenden Koordinierung erfüllen.

Eine BEM ist eine Sendefrequenzmaske, die frequenzabhängige Leistungswerte bezogen auf den Rand eines dem Betreiber zugeteilten (oder lizenzierten) Frequenzblocks festlegt. Sie besteht aus mehreren Elementen, die in Tabelle 1 aufgeführt sind.

Der Leistungsgrundwert gewährleistet den Schutz der Frequenzen anderer Betreiber im 900-MHz-Band oder im 1 800-MHz-Band. Der zusätzliche Leistungsgrundwert ist ein Außerbandgrenzwert und gewährleistet den Schutz von Diensten und Anwendungen außerhalb des 900-MHz-Bands oder des 1 800-MHz-Bands. Der Leistungsgrenzwert des Übergangsbereichs ermöglicht eine Leistungsdämpfung von der blockinternen Leistungsgrenze zum Leistungsgrundwert und gewährleistet die Koexistenz mit anderen Betreibern in benachbarten Frequenzblöcken.

Die in diesem Anhang aufgeführten Frequenzblock-Entkopplungsmasken gelten nicht für GSM-Systeme.

Tabelle 1

Definition der BEM-Elemente

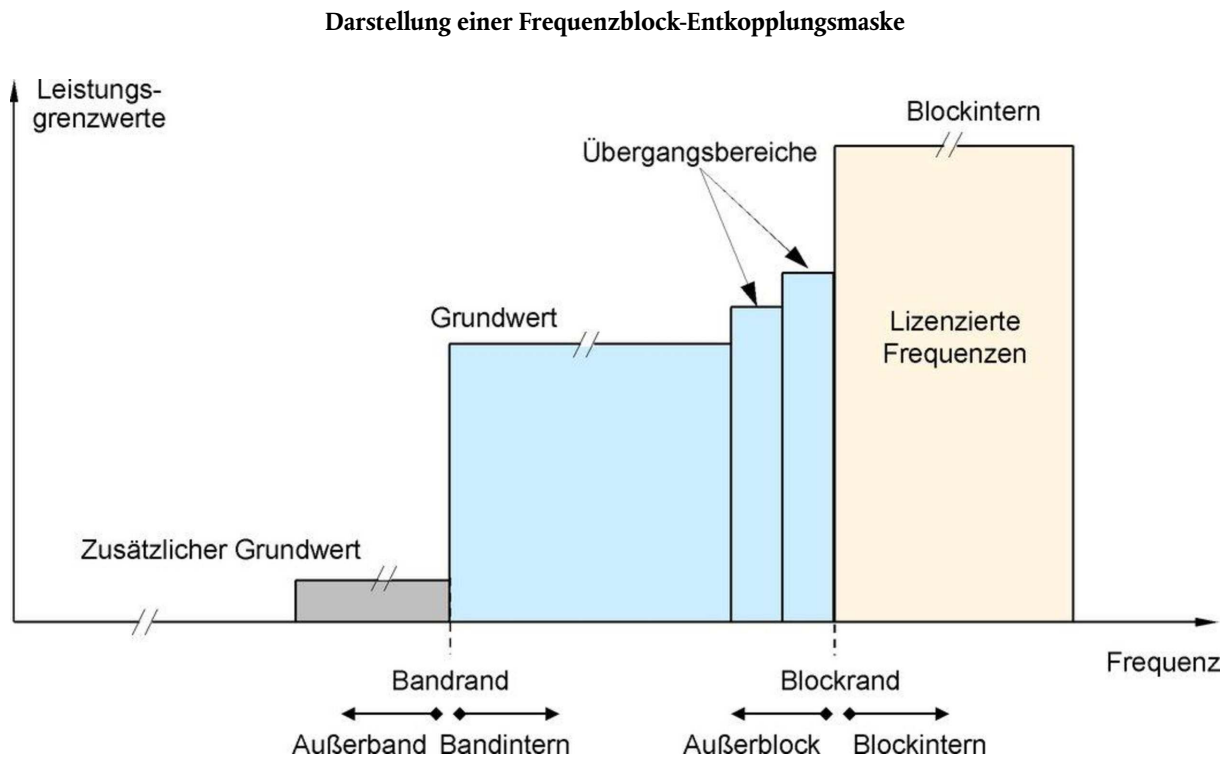
BEM-Element	Definition
Blockintern (In-Block)	Zugeteilter Frequenzblock, für den die BEM ermittelt wird.
Grundwert	Funkfrequenzen im 900-MHz-Band oder im 1 800-MHz-Band, die für terrestrische Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können, genutzt werden, ohne den betreffenden Block des Betreibers und die entsprechenden Übergangsbereiche.
Übergangsbereich	Funkfrequenzen, die an den Block eines Betreibers angrenzen.
Zusätzlicher Grundwert	Frequenzen in Bändern, die an das 900-MHz-Band oder das 1 800-MHz-Band angrenzen, falls besondere Leistungsgrenzwerte für den Schutz anderer Dienste gelten.

⁽⁷⁾ Bahnmobilfunk umfasst GSM-R (*Global System for Mobile Communications-Rail*) und dessen Nachfolger, einschließlich des künftigen Bahnmobilfunksystems (*Future Railway Mobile Communication System*, FRMCS). Die harmonisierten Frequenzen für Bahnmobilfunksysteme unterliegen dem Beschluss (EU) 2021/1730 der Kommission.

⁽⁸⁾ Der CEPT-Bericht 80 enthält ein Instrumentarium für die Umsetzung des Frequenzabstands zwischen verschiedenen terrestrischen Systemen, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können.

Abbildung 1 zeigt eine allgemeine BEM für das 900-MHz-Band oder das 1 800-MHz-Band.

Abbildung 1



Die Leistungsgrenzwerte werden getrennt für Nicht-AAS und AAS angegeben. Bei Nicht-AAS gelten die Leistungsgrenzwerte für die mittlere äquivalente isotrope Strahlungsleistung (EIRP); bei AAS gelten sie für die mittlere Gesamtstrahlungsleistung TRP. Die Bestimmung der mittleren EIRP bzw. mittleren TRP erfolgt durch Mittelung über ein Zeitintervall und über eine Frequenzbandbreite. Auf der Zeitebene wird die mittlere EIRP bzw. mittlere TRP über die aktiven Signale (Bursts) gemittelt und entspricht einer einzigen Einstellung der Leistungsregelung. Auf der Frequenzebene wird die mittlere EIRP bzw. mittlere TRP über eine in den Tabellen 3, 4 und 5 angegebene Frequenzbandbreite gemessen. Generell und sofern nicht anders vermerkt, entsprechen die BEM-Leistungsgrenzwerte der aggregierten Strahlungsleistung des jeweiligen Geräts einschließlich sämtlicher Sendeantennen, mit Ausnahme der Grund- und Übergangswerte und der zusätzlichen Leistungsgrundwerte für Nicht-AAS-Basisstationen, die je Antenne angegeben werden.

Die technischen Bedingungen für Nicht-AAS-Basisstationen gelten für terrestrische Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können und sowohl das 900-MHz-Band als auch das 1 800-MHz-Band nutzen. Die technischen Bedingungen für AAS-Basisstationen gelten für terrestrische Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können und das 1 800-MHz-Band nutzen. AAS-Basisstationen dürfen im 900-MHz-Band nicht verwendet werden.

Geräte, die entweder im 900-MHz-Band oder im 1 800-MHz-Band betrieben werden, können auch andere als die nachstehend aufgeführten technischen Parameter verwenden, sofern geeignete Störungsminderungstechniken eingesetzt werden. Diese Störungsminderungstechniken müssen der Richtlinie 2014/53/EU des Europäischen Parlaments und des Rates^(*) entsprechen und mindestens einen gleichwertigen Störungsschutz bieten wie die wesentlichen Anforderungen der Richtlinie.

^(*) Richtlinie 2014/53/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über die Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt und zur Aufhebung der Richtlinie 1999/5/EG (ABl. L 153 vom 22.5.2014, S. 62).

Tabelle 2

Blockinterne Leistungsgrenzwerte für Nicht-AAS- und AAS-Basisstationen

BEM-Element	EIRP-Grenzwert für Nicht-AAS	TRP-Grenzwert für AAS (nur für das 1 800-MHz-Band)
Blockintern (In-Block)	Nicht obligatorisch. Falls ein Mitgliedstaat einen Höchstwert festlegt, kann für ein Breitbandssystem ein Wert zwischen 63 dBm/(5 MHz) und 67 dBm/(5 MHz) pro Antenne und für ein Schmalbandssystem ein Wert zwischen 60 dBm/(200 kHz) und 69 dBm/(200 kHz) pro Antenne angewandt werden.	Nicht obligatorisch. Falls ein Mitgliedstaat einen Höchstwert festlegt, kann ein Wert von 58 dBm/(5 MHz) pro Zelle (*) angewandt werden.

(*) Bei einer Basisstation mit mehreren Sektoren gilt der Strahlungsleistungsgrenzwert separat für jeden einzelnen Sektor.

Erläuterung zu Tabelle 2

Für Orte, an denen ein Koordinierungsverfahren mit benachbarten Diensten angewandt wird, können die Mitgliedstaaten einen Höchstwert für die Strahlungsleistung festlegen.

Tabelle 3

Leistungsgrundwerte für Nicht-AAS- und AAS-Basisstationen

BEM-Element	Frequenzbereich	Höchstwert der mittleren EIRP für Nicht-AAS pro Antenne	Höchstwert der mittleren TRP für AAS pro Zelle (nur für das 1 800-MHz-Band) (*)
Grundwert	FDD-Downlink-Blöcke	+ 3 dBm/MHz	- 6 dBm/MHz

(*) Bei einer Basisstation mit mehreren Sektoren gilt der Strahlungsleistungsgrenzwert separat für jeden einzelnen Sektor.

Tabelle 4

Leistungsgrenzwerte im Übergangsbereich der Nicht-AAS- und AAS-Basisstationen

BEM-Element	Frequenzbereich	Höchstwert der mittleren EIRP für Nicht-AAS pro Antenne (*)	Höchstwert der mittleren TRP für AAS pro Zelle (nur für das 1 800-MHz-Band) (**)
Übergangsbereich	0 bis 0,2 MHz Abstand vom Blockrand	32,4 dBm/(0,2 MHz)	17,4 dBm/(0,2 MHz)
	0,2 bis 1 MHz Abstand vom Blockrand	13,8 dBm/(0,8 MHz)	4,7 dBm/(0,8 MHz)
	1 bis 5 MHz Abstand vom Blockrand	5 dBm/MHz	- 4 dBm/MHz
	5 bis 10 MHz Abstand vom Blockrand	12 dBm/(5 MHz)	3 dBm/(5 MHz)

(*) Die EIRP-Grenzwerte für Nicht-AAS-Systeme könnten auf nationaler Ebene gelockert werden, wenn diese entweder von allen betroffenen Betreibern terrestrischer Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste erbringen können, vereinbart werden, oder aber im Einklang mit der bereits bestehenden nationalen Umsetzung stehen.

(**) Bei einer Basisstation mit mehreren Sektoren gilt der Strahlungsleistungsgrenzwert separat für jeden einzelnen Sektor.

Tabelle 5

Zusätzliche Leistungsgrundwerte für Nicht-AAS-Basisstationen

BEM-Element	Anwendbarer Frequenzbereich	Höchstwert der mittleren EIRP für Nicht-AAS pro Antenne (*) (**)
Zusätzlicher Grundwert	0 bis 0,2 MHz Abstand vom Blockrand	32,4 dBm/(0,2 MHz)
	0,2 bis 1 MHz Abstand vom Blockrand	13,8 dBm/(0,8 MHz)
	1 bis 5 MHz Abstand vom Blockrand	5 dBm/MHz
	5 bis 10 MHz Abstand vom Blockrand	12 dBm/(5 MHz)
	> 10 MHz Abstand vom Blockrand (***)	3 dBm/MHz

(*) Sofern benachbarte Dienste, Anwendungen und Netze oberhalb von 960 MHz, unterhalb von 1 805 MHz und oberhalb von 1 880 MHz geschützt bleiben, können für Nicht-AAS-Basisstationen im Einzelfall auf nationaler Ebene höhere EIRP-Grenzwerte angewandt werden. Insbesondere zulässig sind a) um bis zu 6 dB höhere EIRP-Grenzwerte im Bereich von 0 bis 0,2 MHz vom Bandrand, um eine blockintern zugeführte Sendeleistung eines Schmalbandsystems von mehr als 49 dBm/(200 kHz) (d. h. bis zu 55 dBm/(200 kHz)) zu ermöglichen, b) um bis zu 11 dB höhere EIRP-Grenzwerte im Bereich von 0 bis 10 MHz vom Bandrand, um einen höheren Antennengewinn von mehr als 18 dBi (d. h. bis 29 dBi) zu ermöglichen.

(**) Sofern benachbarte Dienste, Anwendungen und Netze unterhalb von 925 MHz geschützt bleiben, können für Nicht-AAS-Basisstationen im Einzelfall auf nationaler Ebene höhere EIRP-Grenzwerte angewandt werden.

(***) Der Wert der Nebenaussendungen in Abschnitt 5 gilt für einen Frequenzabstand von mehr als 10 MHz vom Bandrand.

Erläuterung zu Tabelle 5

Tabelle 5 gilt nur für den Außerband-Frequenzraum gemäß Abbildung 1 und Tabelle 1. Das bedeutet, dass der anwendbare Frequenzbereich vollständig im Außerband-Frequenzraum liegt.

Für AAS-Basisstationen gelten die in den Tabellen 3 und 4 aufgeführten Außerblockgrenzwerte gegebenenfalls auch für den Außerband-Frequenzraum im Bereich von 0 MHz bis 10 MHz vom Bandrand unter Berücksichtigung der Lage des zugeordneten Frequenzblocks.

5. Sonstige Bedingungen

Der Bereich der Nebenaussendungen für Basisstationen im 900-MHz-Band und im 1 800-MHz-Band beginnt in einem Frequenzabstand von 10 MHz vom jeweiligen Bandrand ⁽¹⁰⁾.

Terrestrische Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste mit aktiven Antennensystemen erbringen können, erhalten keinen besseren Schutz vor Systemen in benachbarten Frequenzbändern als terrestrische Systeme, die elektronische Kommunikationsdienste mit nichtaktiven Antennensystemen erbringen können.

6. Technische Bedingungen für Endstellen

AAS-Endstellen dürfen im 900-MHz-Band und im 1 800-MHz-Band nicht verwendet werden.

Tabelle 6

Blockinterner Leistungsgrenzwert für Endstellen

BEM-Element	Höchstwert des mittleren Leistungsgrenzwerts (*)
Blockintern (In-Block)	25 dBm ^(**)

(*) Der oben für mobile Endstellen empfohlene Leistungsgrenzwert wird als TRP angegeben. Der blockinterne Strahlungsleistungsgrenzwert für ortsfeste/ortsungebundene Endstellen kann auf nationaler Ebene vereinbart werden, sofern dies den Schutz anderer Dienste, Netze und Anwendungen sowie die Erfüllung grenzübergreifender Verpflichtungen nicht beeinträchtigt.

(**) Dieser Wert enthält eine mögliche Toleranz von bis zu + 2 dB, um extremen Umweltbedingungen und Exemplarstreuungen Rechnung zu tragen. Dieser Wert enthält keine Prüftoleranz.

⁽¹⁰⁾ Die betreffenden Grenzwerte sind in der ERC-Empfehlung 74-01 aufgeführt.