

DIN CEN ISO/TS 21176

ICS 03.220.01; 35.240.60

**Intelligente Verkehrssysteme –
Kooperative ITS –
Position, Geschwindigkeit und Zeitfunktionen in einer ITS-Station
(ISO/TS 21176:2020);
Englische Fassung CEN ISO/TS 21176:2020**

Cooperative intelligent transport systems (C-ITS) –
Position, velocity and time functionality in the ITS station (ISO/TS 21176:2020);
English version CEN ISO/TS 21176:2020

Systèmes de transport intelligents coopératifs (C-ITS) –
Fonctionnalité de position, de vitesse et de temps dans la Station ITS (ISO/TS 21176:2020);
Version anglaise CEN ISO/TS 21176:2020

Gesamtumfang 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil)
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (CEN ISO/TS 21176:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 278 „Intelligente Verkehrssysteme“ ausgearbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 204 „Intelligent Transport Systems“.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 052-02-71 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NAAutomobil/DKE: Intelligente Verkehrssysteme“ des DIN-Normenausschusses Automobiltechnik.

Technische Spezifikationen sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

Eine Technische Spezifikation ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens von DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Zur vorliegenden Technischen Spezifikation wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Das Präsidium des DIN hat mit seinem Beschluss 1/2004 festgelegt, dass von dem in den Regeln der europäischen Normungsarbeit von CEN/CENELEC verankerten Grundsatz, wonach Europäische Normen in den drei offiziellen Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch veröffentlicht werden, in begründeten Ausnahmefällen abgewichen und auf die deutsche Sprachfassung verzichtet werden kann.

Dieses Dokument enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die Englische Fassung von CEN/TS 21176:2020.

Dieses Dokument zielt darauf ab eine Funktionalität festzulegen, die Positions-, Geschwindigkeit- und Zeitinformationen, sowie die Schnittstelle zwischen dieser neuen Funktionalität und anderen, bestehenden Funktionen innerhalb von ITS-Stationen bereitstellt, so dass diese in einheitlicher, flexibler und zukünftig erweiterbaren Art und Weise von ITS-S-Anwendungsprozessen verwendet werden kann, welche die ITS-Stationen- und Kommunikationsarchitektur sowie bezogene Normen erfüllen.

Dieses Dokument trifft Vorkehrungen für beliebige Festlegungen von Qualitätsparametern wie z. B. Genauigkeiten für vordefinierte Vertrauensgrade, die sich auf Positions-, Geschwindigkeit- und Zeitinformationen beziehen.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe

Die Benummerung der folgenden Begriffe und Abkürzungen ist identisch mit der Benummerung in der englischen Fassung.

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Beschleunigung, en: acceleration

Änderungsrate der *Geschwindigkeit* (3.19) eines Objektes bezogen auf die Zeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Beschleunigung ist ein quantitativer physikalischer Vektor; sowohl Betrag und Richtung sind für die Festlegung notwendig. Die Einheit des skalaren absoluten Wertes (Betrag) der Beschleunigung wird in internationalen Systemeinheiten wie Meter pro Quadratsekunden (m/s^2) gemessen.

3.2

Vertrauensgrad, en: confidence level

Wahrscheinlichkeit, dass die aktuelle *PVT-Information* (3.15) in den Fehlergrenzen der angenommenen *PVT-Information* liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Vertrauensgrad stellt das Vertrauen da, dass die angenommene Position die Fehlergrenzen nicht überschreitet, auch als *Schutzniveau* (3.13) in EN 16803-1 bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Vertrauensgrad, wie er als Begriff in ETSI TS 102 894-2 V1.3.1 (2018-08) verwendet wird, ist die komplementäre Wahrscheinlichkeit des *Integritätsrisikos* (3.3) (d.h. $\text{Vertrauensgrad} = 1 - \text{Integritätsrisiko}$).

3.3

Integritätsrisiko, en: integrity risk

Wahrscheinlichkeit für Positionsanschlusspunkte, die ein Schutzniveau (3.13) als integritätsbezogene Menge bereitstellen, dass der aktuelle Fehler einer gegebenen Ausgangskomponente sein bezogenes *Schutzniveau* übersteigt

Anmerkung 1 zum Begriff: *Integritätsrisiko* ist die komplementäre Wahrscheinlichkeit des *Vertrauensgrades* (3.2) (d. h. $\text{Integritätsrisiko} = 1 - \text{Vertrauensgrad}$).

[QUELLE: EN 16803-1:2020, 3.2.8]

3.4

ITS-S-Anwendung, en: ITS-S application

ITS-S-Anwendungsprozess (3.5), der Teil einer ITS-S-Anwendungseinheit ist

[QUELLE: ISO 21217:2014, 3.18]

3.5

ITS-S-Anwendungsprozess, en: ITS-S application process

Element in einer ITS-Station, das die Informationsverarbeitung für eine bestimmte Anwendung durchführt und ITS-S-Dienste nutzt, um Informationen zu senden und zu empfangen

[QUELLE: ISO 21217:2014, 3.19]

3.6

ITS-S-Fähigkeit(en), en: ITS-S capability

eindeutig adressierbares Protokoll oder Funktionalität, welche(s) Teil einer *ITS-S geführten Diensteinheit* (3.8) ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele von ITS-S-Tauglichkeit in der ITS-Station Einrichtungsschicht, sind generische ITS-S-Einrichtungsschicht-Dienste nach ISO/TS 17429 (Kommunikationsprofilsteuerung, Einrichtungsdienststeuerung, Inhaltsindizierungssteuerung), die Positions- und Zeitdienste nach ISO/TS 21176, die Security Dienste nach ISO/TS 21177; Beispiele von ITS-S-Tauglichkeit in den ITS-S-Netzwerk- und Transportschichten sind IPv6-Funktionalitäten nach ISO 21210 (IPv6-Nachbarschaftssuche, IPv6-Weiterleitung, IPv6-Mobilitätsunterstützung,), das Schnelldienst-Ankündigungsprotokoll nach ISO 22418, usw.

[QUELLE: ISO 24102-6:2018, 3.6]

3.7

ITS-S-Einrichtungsschicht Protokolldateneinheit, en: ITS-S facility layer protocol data unit

ITS-FPDU

Protokoll Dateneinheit, die zwischen benachbarten ITS-S-Einrichtungsschichten ausgetauscht werden

[QUELLE: ISO 21217:2014, 3.23]

3.8

ITS-S-gelenkte Diensteinheit, en: ITS-S managed service entity

ITS-S MSE

eindeutig adressierbare Einheit innerhalb einer ITS-S-Schicht, welche eine Menge von ITS-S-Fähigkeiten umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele von ITS-S gelenkten Diensteinheiten sind: Ein Kommunikationsmodul in der ITS-S-Zugriffstechnologieschicht (M5, zellular, usw.), eine Protokollfolge in der ITS-S-Netzwerk- und Transportschicht (IPv6, FNTF, GeoNetworking, 6LoWPAN, usw.), die generische Einrichtungs-MSE an der ITS-S-Einrichtungsschicht.

[QUELLE: ISO 24102-6:2018, 3.14]

3.9

ITS-S-Einrichtungskopfzeile, en: ITS-S facility header

Kopfzeile, die zur Bildung der „ITS-S-Einrichtungsdatenprotokolleinheit“ verwendet wird

[QUELLE: ISO 17429:2017, 3.13]

3.10**ITS-S-Einrichtungsdienst**, en: ITS-S facility service

ITS-S-Fähigkeit der ITS-S-Einrichtungsschicht, welche einen Dienst bereitstellt, die von den ADUs bei Aufforderung der Quellen-ITS-S-AP angewendet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für ITS-S-Einrichtungsdienste sind „Zeitstempel“, „Geostempel“.

[QUELLE: ISO 17429:2017, 3.14]

3.11**Kinematik**, en: kinematics

Bewegung eines Objektes

Anmerkung 1 zum Begriff: Kinematik berücksichtigt nicht die Kräfte, die ein Objekt in Bewegung versetzen.

3.11.1**kinematischer Zustandsvektor**, en: kinematics state vectorMenge von Parametern, die die *Kinematik* (3.11) eines Objektes, inklusive dessen Position, beschreiben**3.12****Position**, en: position

terrestrische, absolute geographische Position

Anmerkung 1 zum Begriff: Die absolute geographische Position ist nach dem globalen Koordinatenreferenzsystem festgelegt, wie das weltweite geodätische System 84 (en: World Geodetic System 84, WGS84)[25] oder dem internationalen terrestrischen Referenzsystem (en: International Terrestrial Reference System, ITRS)[26].

Anmerkung 2 zum Begriff: Die CEN/TR 17297-Reihe stellt ein Tutorial einer Positionsreferenzmethode, vorhandene Positionssysteme und Übersetzungsmethoden zwischen unterschiedlichen Systemen dar [12].

3.13**Schutzniveau**, en: protection levelSchätzung einer Fehlerobergrenze, die für eine *Positions-* (3.12) oder *Geschwindigkeitskomponente* (3.19) (z. B. dem Standort) in Verbindung mit einer gegebenen Wahrscheinlichkeit gemacht wird, die *Integritätsrisiko* (3.3) genannt wird

[QUELLE: EN 16803-1:2020, 3.2.18]

3.14**PVT-Fähigkeit**, en: PVT capability

ITS-S-Fähigkeit der ITS-S-Einrichtungsschicht, die den PVT-Dienst bereitstellt

3.15**PVT-Information**, en: PVT informationInformation bezogen auf *Kinematik* (3.11) einer ITS-SU

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für solche Informationen sind Position, Beschleunigung, Geschwindigkeit als eine Funktion der Zeit.

3.16**PVT-Dienst**, en: PVT servicestationsinterner Dienst, der *PVT-Informationen* (3.15) liefert

3.17

PVT-Stempel, en: PVT stamp

Nachtrag von *PVT-Informationen* (3.15) zu den ADU's durch die ITS-S-Einrichtungsschicht für jede FPDU eines spezifischen ITS-S-Flusses

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Eigenschaft, bei dem die ITS-S-Einrichtungsschicht ADU's durch zufügen von Daten zu den FPDU's erweitert, ist in ISO 24016-6 festgelegt.

3.18

Tempo, en: speed

Änderungsrate der Position eines Objektes bezogen auf einen Referenzrahmen

Anmerkung 1 zum Begriff: Geschwindigkeit ist eine Funktion der Zeit.

3.19

Geschwindigkeit, en: velocity

Tempo (3.18) eines Objektes und Bewegungsrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Geschwindigkeit ist ein physikalisches Vektormaß; Sowohl Betrag als auch Richtung werden zur Festlegung benötigt. Der skalare absolute Wert (Betrag) der Geschwindigkeit wird *Tempo* (3.18) genannt mit einer Einheit, deren Maß im internationalen Einheitensystem in Meter pro Sekunde (m/s) gemessen wird.

English Version

Cooperative intelligent transport systems (C-ITS) -
Position, velocity and time functionality in the ITS station
(ISO/TS 21176:2020)

Systèmes de transport intelligents coopératifs (C-ITS) -
Fonctionnalité de position, de vitesse et de temps dans
la Station ITS (ISO/TS 21176:2020)

Intelligente Verkehrssysteme - Kooperative ITS -
Position, Geschwindigkeit und Zeitfunktionen in einer
ITS-Station (ISO/TS 21176:2020)

This Technical Specification (CEN/TS) was approved by CEN on 24 August 2020 for provisional application.

The period of validity of this CEN/TS is limited initially to three years. After two years the members of CEN will be requested to submit their comments, particularly on the question whether the CEN/TS can be converted into a European Standard.

CEN members are required to announce the existence of this CEN/TS in the same way as for an EN and to make the CEN/TS available promptly at national level in an appropriate form. It is permissible to keep conflicting national standards in force (in parallel to the CEN/TS) until the final decision about the possible conversion of the CEN/TS into an EN is reached.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

European foreword

This document (CEN ISO/TS 21176:2020) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 204 "Intelligent transport systems" in collaboration with Technical Committee CEN/TC 278 "Intelligent transport systems" the secretariat of which is held by NEN.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO/TS 21176:2020 has been approved by CEN as CEN ISO/TS 21176:2020 without any modification.

Contents

Page

Foreword	iv
Introduction	v
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	2
4 Abbreviated terms	4
5 Conformance	5
6 PVT service in the ITS station and communication architecture	5
6.1 ITS station and communication architecture	5
6.2 ITS-S application processes (ITS-S-APs)	6
6.3 ITS-S facilities layer services	6
6.4 PVT service provided by the ITS-S facilities layer	8
6.5 Access to the PVT service	8
6.6 PVT-augmented ADUs	9
7 PVT service	9
7.1 PVT service reference model	9
7.2 PVT-related input parameters	10
7.3 PVT output parameters	11
7.3.1 General	11
7.3.2 PvtInfoEcdd	12
7.3.3 PvtInfoEcdd-PosVelocityTime	16
7.3.4 PvtInfoEcdd-PosTime	16
7.3.5 PvtInfoEcdd-VelocityAccelerationTime	16
7.3.6 PvtInfoEcdd-VelocityTime	16
7.3.7 PvtInfoEcdd-SpeedTime	16
7.3.8 PvtInfoNmeaData	17
8 PVT-SAP service primitives	17
8.1 General	17
8.1.1 Overview	17
8.1.2 PVTinit	18
8.1.3 Return codes	18
8.2 Get-PVT	18
8.3 Subscribe-PVT-related service primitives	19
8.3.1 Subscribe-PVT	19
8.3.2 Notify-PVT	20
8.3.3 Cancel-PVT	20
9 PVT capability	20
Annex A (normative) PVT data type specifications	22
Annex B (normative) Implementation conformance statement proforma	23
Bibliography	27

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular, the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2 (see www.iso.org/directives).

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received (see www.iso.org/patents).

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

For an explanation of the voluntary nature of standards, the meaning of ISO specific terms and expressions related to conformity assessment, as well as information about ISO's adherence to the World Trade Organization (WTO) principles in the Technical Barriers to Trade (TBT), see www.iso.org/iso/foreword.html.

This document was prepared by Technical Committee ISO/TC 204, *Intelligent transport systems*, in collaboration with the European Committee for Standardization (CEN) Technical Committee CEN/TC 278, *Intelligent transport systems*, in accordance with the Agreement on technical cooperation between ISO and CEN (Vienna Agreement).

Any feedback or questions on this document should be directed to the user's national standards body. A complete listing of these bodies can be found at www.iso.org/members.html.

Introduction

Context of C-ITS

This document is part of a family of deliverables from Standard Development Organizations (SDOs) for Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS), a subset of standards for Intelligent Transport Systems (ITS).

ITS aims at improving surface transportation in terms of:

- **safety**, e.g. crash avoidance, obstacle detection, emergency call, dangerous goods;
- **efficiency**, e.g. navigation, green wave, priority, lane access control, contextual speed limits, car sharing;
- **comfort**, e.g. telematics, parking, electric vehicle charging, infotainment;

by applying information and communication technologies (ICT).

To support interoperability, C-ITS specifications are developed to exchange and share information within a given ITS application domain, or between ITS application domains.

C-ITS services are based on the exchange of data between vehicles of any category, the roadside and urban infrastructure (e.g. traffic lights, road tolls, variable message signs), control and services centres (e.g. traffic control centre, map providers), and other road users (e.g. pedestrians, cyclists).

Many ITS services require the cooperation of vehicles with their surrounding environment (e.g. other vehicles, other road users, roadside and urban infrastructure), whilst other services require connectivity to remote service platforms (e.g. road traffic control centres, map providers, service providers, fleet managers, equipment manufacturers).

In order to support:

- a large variety of C-ITS services with diverging requirements, and
- efficient sharing of information maintained by individual service applications,

it is necessary to combine multiple access technologies and communication protocols with distinct performance characteristics (communication range, available bandwidth, end-to-end transmission delay, quality of service, security, etc.).

Combining multiple access technologies and communication protocols requires a common approach to the way communications and data are managed in a secure way. A functional architecture (the ITS station architecture) has therefore been specified to manage security, communications and data related to C-ITS services.

For more detail on C-ITS, see the ITS station and communication architecture specified in ISO 21217, and the multi-part technical report CEN/TR 21186 providing guidelines on the usage of C-ITS; see also <https://www.itsstandards.eu/cits>.

Need for position, velocity and time (PVT) information in C-ITS

Many ITS services, particularly those where vehicles or other mobile devices such as smartphones are involved, require position, velocity and time (PVT) information. Such PVT information is needed for various purposes. It is notably used by navigation systems, any related ITS service where position is needed (e.g. car-sharing, taxi ride booking, fleet management), advanced driver assistance or automated driving systems. The information transmitted between ITS stations or between components of an ITS station can be required to be marked with position or time information (geo- or time stamping).

PVT-related information can originate from various sources, such as a global navigation satellite system or systems (GNSSs). Accuracy and reliability can be improved by usage of several sources, such as anti-spoofing flags used for GNSS signal authentication, inertial measurement units (IMUs), etc.

and ranging (LIDAR)-based sensors, video camera-based sensors, digital maps and differential correction systems. Input from the various sources needs to be properly merged and the output be associated with a defined accuracy.

The provision of PVT information in a standardized form that can be used by all types of C-ITS services (e.g. road safety, traffic efficiency, public transport, freight and logistics, emergency call and other value-added services) is urgently needed, particularly in pilots and pre-deployment of C-ITS standards in Europe (e.g. ITS Corridor, ECo-AT, SCOOP@F, C-Roads), North America (e.g. Connected Vehicle Pilot Deployments) and Asia (e.g. Anting Project). In addition, PVT information is applicable to forthcoming deployments of the European emergency call (eCall) service. Further, high resolution and accurate PVT information is essential for automated driving.

High availability, precision and integrity of PVT information is essential for some C-ITS services, notably for advanced driver assistance or automated driving (e.g. lane keeping, platooning).

A major challenge in defining and assessing the (GNSS) positioning performance, is that it is highly influenced by the environment and the operational scenario. Research projects, standardization activities and pilot projects are on-going to address open issues and to define a common and broadly adopted framework, including the definition of relevant quality parameters and associated test procedures for conformance assessment.

SaPPART, an Action under the European Cooperation in Science and Technology programme, brought together experts in GNSSs, ITS and mobility to address the open issues. SaPPART defined a framework for the assessment of the performances of GNSS-based positioning terminals^{[22][23][24]}, whose concepts have been integrated in leading ongoing research projects (e.g. inLANE and ESCAPE).

Context of use of this document

This document aims to define a functionality providing the PVT information and the interface between this new functionality and other existing functionalities of the ITS station so that it can be used in a uniform, flexible and future-proof extensible way by ITS-S application processes complying with the ITS station and communication architecture and related standards.

This document makes provision for any kind of quality parameter definitions, for example, the accuracy levels for predefined confidence levels, associated with PVT information.

It is outside the scope of this document to define the associated conformance evaluation test procedures.

The EN 16803 series^[11] defines a framework for assessing the performance of ITS GNSS-based terminals. It defines so-called protection levels of position and velocity (i.e. error bounds around the estimated position and velocity provided by the positioning module), of which each is associated with an integrity risk (i.e. probability that the actual error for a given position or velocity exceeds the associated protection level). EN 16803-2^[11] defines a test methodology based on replay in the laboratory of real data sets recorded during fields tests. It may be used to assess the accuracy of the position and velocity of the positioning terminal and underpin the confidence levels of the position and the velocity as defined in this document.