
Beschilderungssoftware Radverkehr 'INES-Rad'

**Kurzbeschreibung der Version für
das landesweite Radverkehrsnetz**

Stand: November 2022

Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrund	3
2. Leistungsspektrum	6
2.1 Einleitung	6
2.2 Allgemeine Funktionen von INES	6
2.3 Netzbearbeitung	8
2.4 Netzexport	9
2.5 Netzdokumentation	11
2.6 Beschilderungsplanung	12
2.7 Beschilderungskataster	15
3. Nutzung von OSM-Daten als Netzgrundlage	20
4. Datenaustausch mit Radroutenplaner NRW	22
5. Systemanforderungen	24

SER: INES-Rad-Beschreib_2022.docx

1. Hintergrund

Das landesweite Radverkehrsnetz ist gemäß dem "Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) mit rechteckigen Pfeilwegweisern oder Tabellenwegweisern in roter Schrift auf weißem Grund ausgemaltes. Diese Beschilderung ist für NRW in den HBR-NRW ("Hinweisen zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr in Nordrhein-Westfalen") weiter spezifiziert.



Die Schilder weisen in der Regel auf die nächste Nachbargemeinde als Fernziel sowie auf dazwischen liegende Orte als Nahziele. Zusätzlich ist die Möglichkeit gegeben, Themenrouten durch Einschübe von Piktogrammen auszuweisen. Zur Bestätigung der Routenführung auf der Strecke kommen quadratischen Zwischenwegweiser mit Fahrradsymbol und Richtungspfeil (ohne Ortsbezeichnung) zum Einsatz. Wenn Themenrouten das Landesnetz verlassen, wird dies mit entsprechenden Piktogrammen verdeutlicht. In die Beschilderung ist das schon in weiten Teilen des Landes umgesetzte Knotenpunktsystem integriert.

Zur Beschilderung des Radverkehrsnetzes NRW werden ca. 100.000 Schilder benötigt, die Netzlänge beträgt rund 18.000 km.

Zur technischen Durchführung der Arbeiten zum landesweiten Radverkehrsnetz NRW wurde die Netzplanungssoftware INES der Ingenieurgruppe IVV im Hinblick auf die Anforderungen des Projektes erweitert und mit einer Microsoft Access-Datenbank verknüpft. Hiermit wurde erreicht, dass die für die Netzplanung notwendigen Tools der Netzbearbeitungssoftware bestmöglich zur Beschilderungsplanung genutzt werden können, das Beschilderungskataster selbst aber auch als eigenständiger Datensatz im handelsüblichen Microsoft

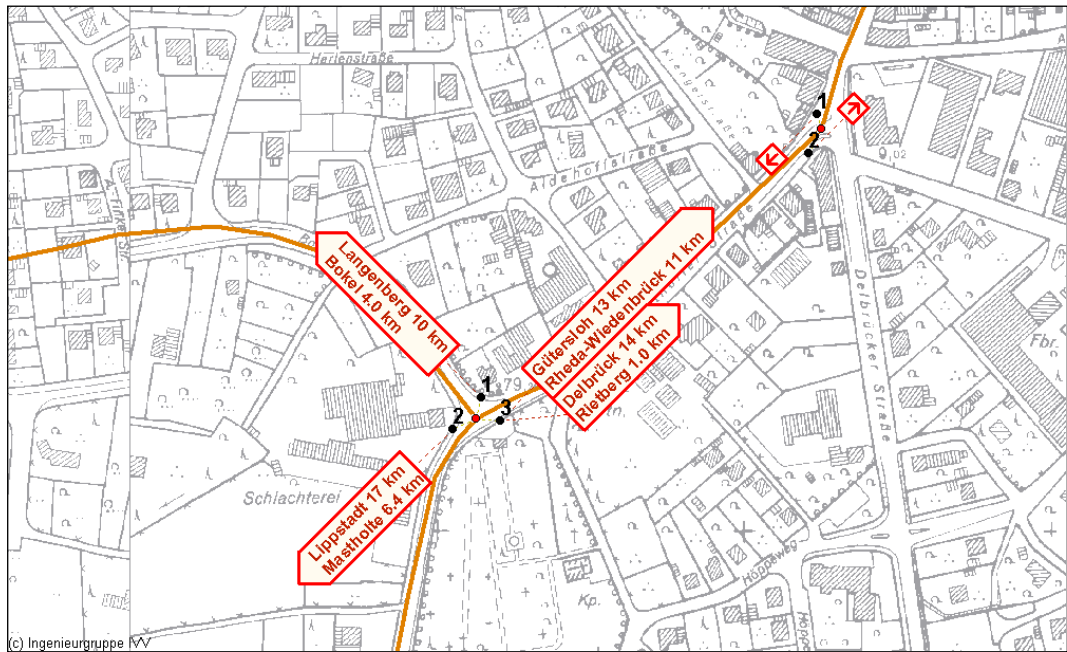
Access-Format weitergegeben und z.B. von einzelnen Gemeinden oder Kreisen genutzt werden kann.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Prinzip der Verknüpfung von Netz-, Schilder- und Fotodateien unter einer Benutzeroberfläche.



Die Netzplanungssoftware INES wurde im Hause IVV seit 1985 für den PC entwickelt. Diese Entwicklung wurde notwendig, um die Anforderungen aus der Bundesfernstraßenplanung im Hinblick auf umfangreiche Netze erfüllen zu können. Im Jahre 1995 erfolgte eine vollständige Umstellung auf den Windows-Standard. Seitdem wird INES ständig erweitert. Neben der Version für Straßennetze existiert auch eine Version zur Bearbeitung von ÖV-Netzen und Fahrplänen.

Die Version INES-Rad zur Netz- und Beschilderungsplanung für den Radverkehr wurde speziell für die Anforderungen der Beschilderungsplanung erweitert. So kann z.B. eine topografische Karte automatisch mit den entsprechenden Wegweisern ausgedruckt werden.



Außerdem können Standardfunktionen von INES wie beispielsweise die Bestimmung einer kürzesten Route am Bildschirm für die Ermittlung der Kilometrierung auf den Schildern verwendet werden.

Das Beschilderungskataster wird in Microsoft Access vorgehalten. Die Ausgabe der Katasterblätter richtet sich nach den Standards des FGSV Merkblatts zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr und den HBR-NRW.

2. Leistungsspektrum

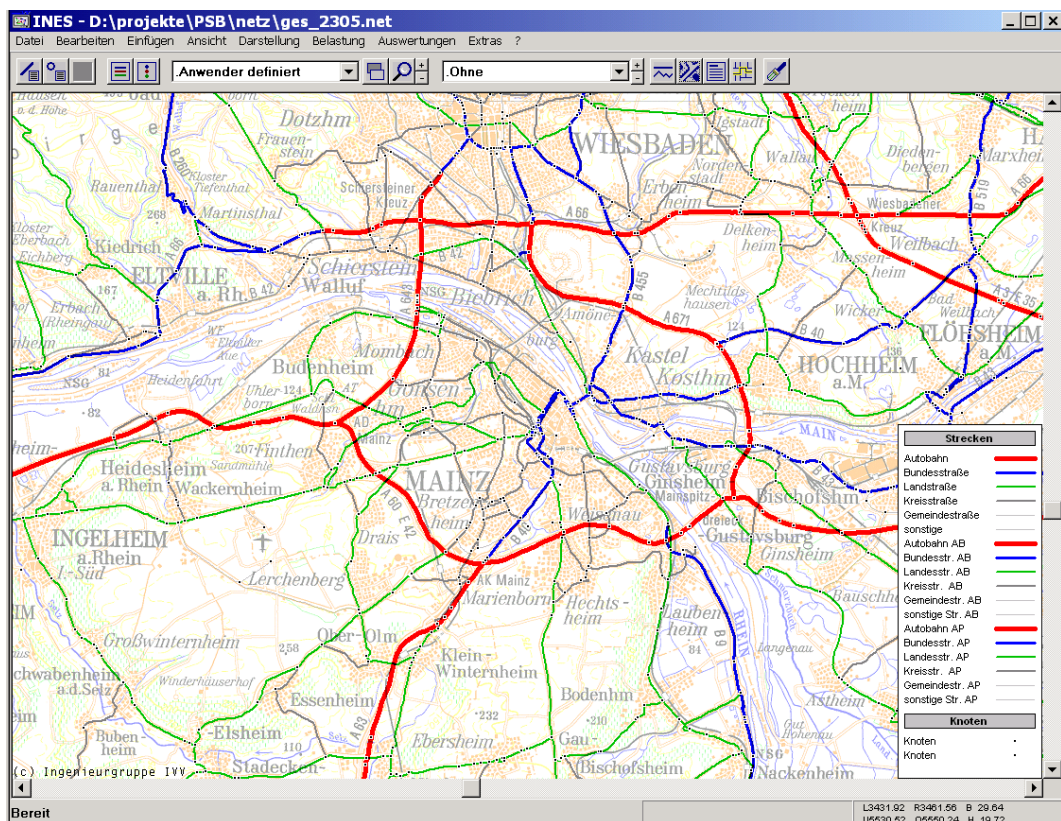
2.1 Einleitung

Das Programmpaket "INES-Rad" besteht aus dem Programm INES zur geografisch orientierten, interaktiven Bearbeitung von Verkehrsnetzen und dem Zusatzmodul "Rad" (inkl. Datenbank) zur Planung von Radnetzbeschilderungen.

INES verarbeitet zurzeit die Grafikelemente:

- Knoten
- Strecken
- Feingeometrie
- Freie Texte
- Grafikobjekte (Rasterkarten, Vektorzeichnungen)

2.2 Allgemeine Funktionen von INES



2.2.1 Navigation im Netz

- Zoom, Verschieben, letzter Ausschnitt
- Ausschnitte bezeichnen, Ausschnitte zoomen
- Lokalisieren von Elementen, Attributen und Daten

2.2.2 Elementdarstellung

- Frei definierbare Klassifizierung der Elemente in z.B. Autobahn, Bundesstrasse, Landesstrasse, aber auch Radweg, Themenroute usw.
- Festlegung der Darstellungsoptionen (Darstellung Ein-/Ausschalten, Farbe, Schriftart, Größe, Linienbreite) je Klasse

2.2.3 Rasterkarten und Luftbilder

- Einbindung und Überlagerung von Rasterkarten verschiedener Maßstäbe mit der Möglichkeit der automatischen Wahl der passenden Karten je nach aktuell gewähltem Ausschnittsmaßstab
- Darstellung ein-/ausschalten
- Helligkeit und Kontrast einstellen
- Graustufendarstellung von farbigen Karten
- Einbindung von Karten oder Luftbildern über WMS-Dienste

2.2.4 Drucken/Plotten

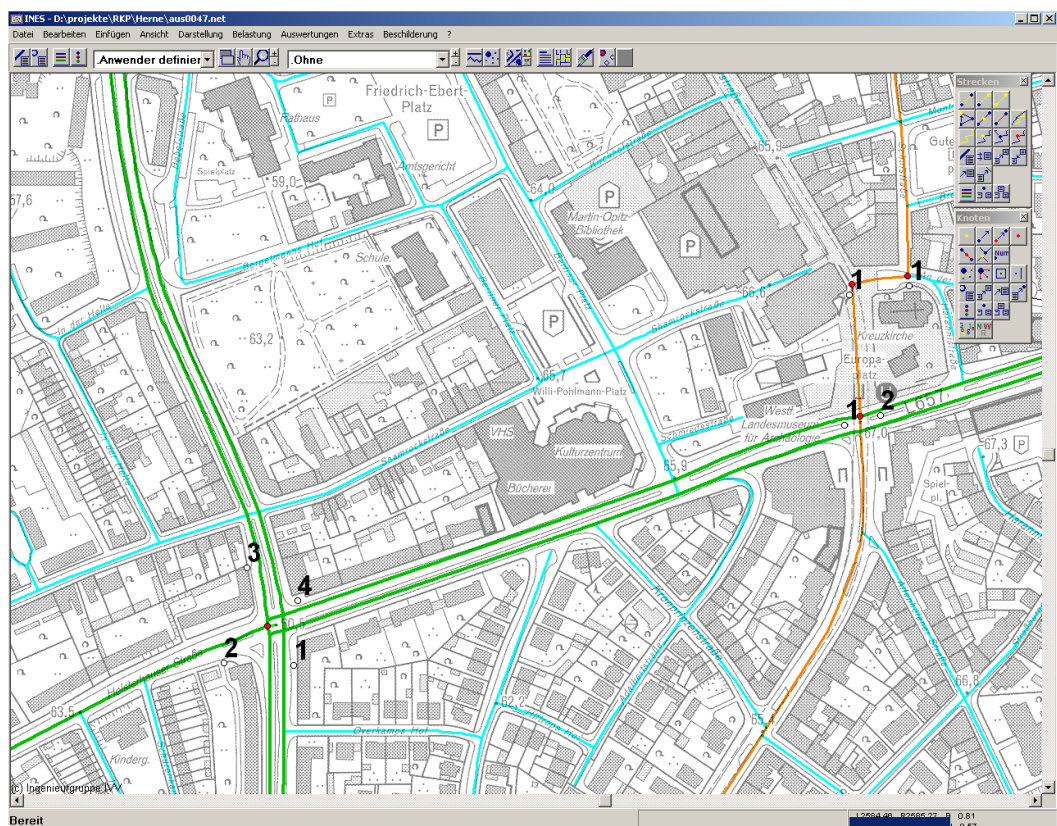
- Ausgabe beliebiger Ausschnitte auf Drucker oder Plotter
- Einstellung des Maßstabes
- Einstellung von Beschriftung, Layout

2.2.5 Besonderes

- Routensuche am Bildschirm nach Eingabe von Start- und Zielpunkt mit Einstellung der Widerstandsparameter und Darstellung sowie Ausgabe des Routenverlaufes und der Entfernungen
- Automatische Legende

- Bitmapgenerator: Automatische Herstellung und Export von Kartenausschnitten als Rasterbild
- Export- und Importfunktionen (z.B. Netze als ASCII-, CVS-, Plots als BMP-, EMF-Format)
- Stapelverarbeitung: Alle Befehle zur Einstellung der Kartendarstellung können in einer Steuerdatei gespeichert und automatisch abgearbeitet werden. Damit ist es einfach möglich ganze Serien von Plots oder Exportdateien zu erstellen.

2.3 Netzbearbeitung



2.3.1 Knoten

- Einfügen, Löschen, Verschieben, Überlagern
- Daten bearbeiten, kopieren, zuweisen
- Darstellung festlegen

2.3.2 Strecken

- Einfügen, Löschen, Teilen, Verknüpfung lösen
- Daten bearbeiten, kopieren, zuweisen
- Darstellung festlegen

2.3.3 Feingeometrie

- Einfügen, Löschen der Feingeometrie
- Einfügen, Löschen, Verschieben von Einzelpunkten

2.3.4 Texte

- Einfügen, Löschen, Verschieben
- Schreibrichtung frei definierbar, Schreibrichtung automatisch
- Darstellung festlegen

2.4 Netzexport

Die intern im INES-Format abgespeicherten Netze können in ASCII- oder CVS-Files exportiert werden. Es entstehen dabei eine (ASCII) bzw. drei Excel-Dateien für Knoten, Strecken und für die Feingeometrie. Die nachfolgende Liste zeigt einen Auszug aus der Struktur der Daten des ASCII-Files:

Beispiel Knoten

```
#INES Export Version 13.23.071119
#Koord. Einh. pro Km 1
#KNOTEN
#Anzahl Datenfelder 28
# X Knotennummer 1 8
# X X-Koord [km] 9 18
# X Y-Koord [km] 19 28
# I Kennung 29 33
# C Folie 34 36
# C Objektart 37 40
# C Objekttyp 41 41
# C Objektnummer 42 48
# C Typ 49 50
# C Bildnummer 51 54
# C PfostenNr 55 56
# B Mahziel 57 60
# B Fernziel 61 64
# C Fernziel 65 124
# C Mahziel 125 174
# C Kennung Grenze 175 176
# C Grenzziel 1 177 226
# C Grenzziel 2 227 276
# C Grenzziel 3 277 326
# C Grenzziel 4 327 376
# C Delta Grenze 1 377 383
# C Delta Grenze 2 384 390
# C Delta Grenze 3 391 397
# C Delta Grenze 4 398 404
# C Knoten 405 405
# I KreisNr 436 437
# I KnotenNr 438 445
549362 2506.485 5676.000 1
549363 2506.646 5675.947 1
549364 2506.881 5675.865 1
549371 2506.248 5676.081 1
549372 2506.114 5676.125 1
549386 2506.431 5664.038 1
549387 2506.462 5664.051 1
549388 2506.466 5664.053 501043101LA000811L1
549389 2506.689 5664.248 50
549390 2506.726 5664.372 50
551969 2506.570 5660.823 1
551970 2506.557 5660.826 1
551971 2506.561 5660.825 1
551972 2506.302 5661.134 1
551973 2506.219 5661.257 1
551974 2506.592 5660.815 50
551975 2506.725 5660.811 50
```

Beispiel Strecken

```
#STRECKEN
#Anzahl Datenfelder 178
# X Streckennummer 1 8
# X Knoten1 17 24
# X Knoten2 25 34
# B Belastung1 35 44
# B Belastung2 45 49
# I Kennung 50 56
# C Objektnummer 57 59
# C Teilnummer 60 60
# C Fahrbahnbreite 61 64
# C Funktion 65 68
# C Anz. Fahrstreife 69 69
# C Fahrbahnrennung 70 70
# C Zustand 71 71
# C ident. Einstufun 72 72
# C Radweg1 73 73
# C Radweg2 74 74
# C Wegart1 75 76
# C Wegart2 77 78
# C Vrichtung1 79 79
# C Vrichtung2 80 80
# C Befestigungsart1 81 81
# C Befestigungsart2 82 82
# C Qualität1 83 83
# C Qualität2 84 84
# C Beleuchtung1 85 85
# C Beleuchtung2 86 86
# C Sozialvertr.1 87 87
# C Sozialvertr.2 88 88
# C Baualsträger 89 89
# C Strassenname 90 139
# I Kiz Strasse 140 140
# I RedNetzzugehoer1 141 141
# I Neudigitalisiert 142 144
# I Kreisnummer 145 146
# C Von 147 196
# C Bis 197 246
# C Kurzbezeichnung 247 255
# C ZuehlfstellenNr 256 263
# C Str_Ker_Atkis 265 266
# C Str_Ker_Atkis 265 266
# S Friedenstoute 267 267
# S Oberhausen 268 268
# S Eise-Werre 269 269
# S Terra_Trail 270 270
# S Rotbach-Route 271 271
# S Nordkanal 272 272
```

Beispiel Feingeometrie

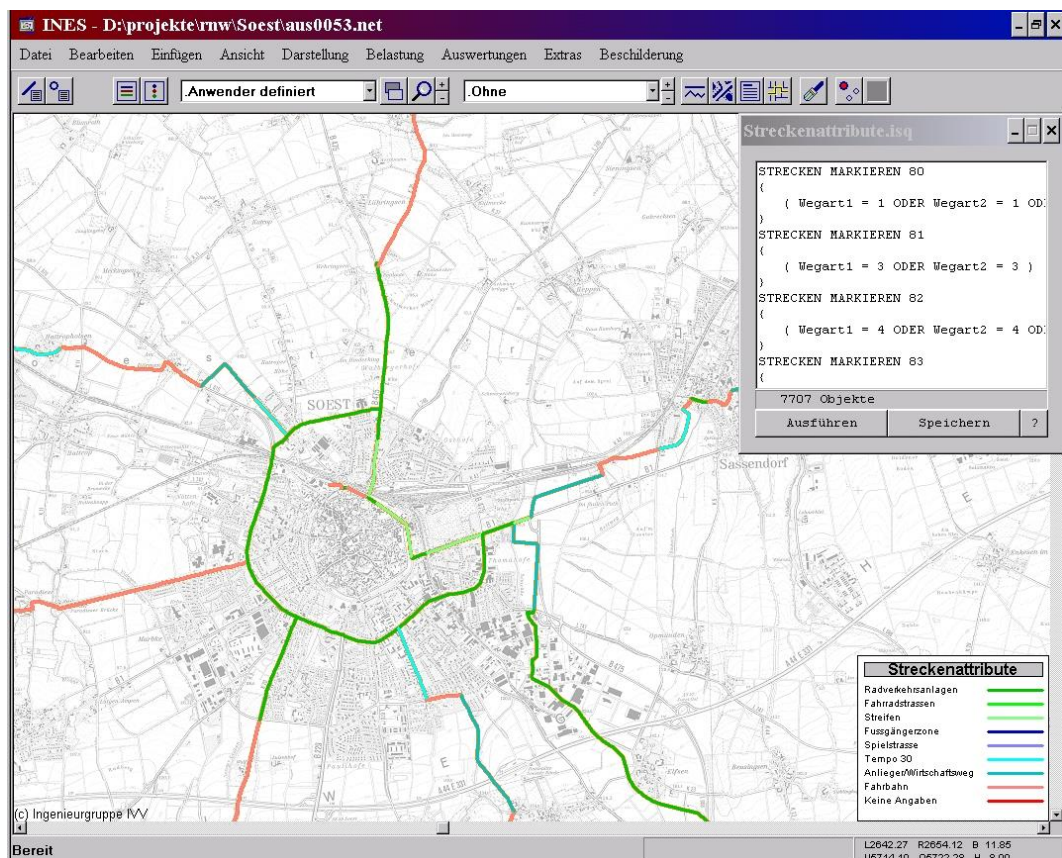
```
#FEINGEOMETRIE
# X Streckennummer 1 8
# X Anz Zwischenpkte 9 16
# X X-Koord [km] 17 26
# X Y-Koord [km] 27 36
9865 50 2505.669 5743.690 2505.717 5743.701 2505.726
9911 3 2505.950 5734.425 2506.000 5734.490 2506.102
9923 53 2505.993 5744.237 2506.000 5744.233 2506.103
9924 67 2506.236 5743.792 2506.249 5743.797 2506.287
9994 70 2506.688 5725.457 2506.691 5725.455 2506.694
9996 19 2506.408 5738.000 2506.410 5737.996 2506.411
9997 3 2506.460 5738.132 2506.496 5738.159 2506.614
9998 3 2506.618 5738.250 2506.673 5738.290 2506.750
10000 1 2506.664 5740.986
10002 2 2506.664 5740.978 2506.664 5740.980
10003 16 2506.655 5740.933 2506.659 5740.941 2506.680
10004 66 2506.581 5744.749 2506.589 5744.743 2506.598
10005 15 2506.476 5744.844 2506.481 5744.839 2506.485
10012 1 2507.037 5733.791
10014 15 2506.559 5729.504 2506.564 5729.508 2506.569
10015 38 2506.330 5729.655 2506.337 5729.652 2506.343
10016 10 2506.581 5729.479 2506.615 5729.449 2506.621
10019 10 2506.617 5740.855 2506.617 5740.851 2506.616
10020 1 2506.634 5740.891
10021 10 2506.622 5740.808 2506.625 5740.808 2506.628
10022 10 2506.586 5740.804 2506.589 5740.805 2506.592
10023 28 2506.659 5740.806 2506.662 5740.806 2506.665
10029 39 2506.329 5725.408 2506.338 5725.407 2506.347
10032 2 2506.293 5730.002 2506.328 5730.094
10033 2 2506.259 5729.915 2506.285 5729.951
10034 12 2506.495 5729.055 2506.666 5729.159 2506.668
10036 12 2506.673 5729.045 2506.646 5728.715 2506.646
10037 23 2506.362 5744.996 2506.365 5744.994 2506.367
10040 4 2506.728 5743.989 2506.740 5744.000 2506.760
10041 34 2506.233 5729.729 2506.236 5729.688 2506.326
10043 1 2506.437 5737.855
10044 1 2506.659 5728.691
10045 14 2506.493 5740.778 2506.499 5740.781 2506.505
10084 2 2506.184 5725.434 2506.302 5725.411
10090 39 2506.176 5731.702 2506.177 5731.704 2506.178
10100 1 2506.000 5737.752
10114 1 2506.413 5737.850
10118 117 2506.056 5741.178 2506.060 5741.177 2506.063
10119 8 2506.457 5741.004 2506.458 5741.004 2506.458
10120 2 2506.000 5734.213 2506.335 5734.079
10121 1 2506.526 5734.000
14945 14 2506.443 5740.748 2506.446 5740.750 2506.449
14946 22 2506.336 5740.660 2506.362 5740.663 2506.365
```

2.5 Netzdokumentation

Mit Hilfe der in INES vorhandenen Standardfunktionen

- Auswertungen über alle Datenfelder mit Hilfe einer einfachen Abfragesprache
- Überlagerung mehrerer Abfragen
- Darstellung der Auswertungsergebnisse durch frei definierbare Darstellungssattribute
- Speichern und Laden von Abfragen

können thematische Karten der verschiedenen Netzattribute erstellt werden. Im landesweiten Radverkehrsnetz werden die Streckenattribute (z.B. Art der Radverkehrsanlage wie Fuß/Radweg, Mehrzweckstreifen, Tempo-30-Zone, etc.) erhoben, mit INES verwaltet und visualisiert.



2.6 Beschilderungsplanung

INES-Rad besteht aus einer Erweiterung von INES um Funktionen zur geographischen Verknüpfung der Beschilderung mit dem Radwegenetz sowie einer angekoppelten Microsoft Access Datenbank, die das eigentliche Beschilderungskataster enthält.

INES-Rad verarbeitet damit zusätzlich zu den Netzobjekten folgende Grafikobjekte:

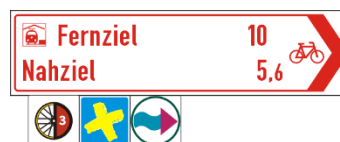
- Knoten mit Schilderstandort
- Pfosten
- Wegweiser
- Fern- und Nahziele

Über eindeutige Referenzen wird der Bezug zu den entsprechenden Objekten in der Datenbank hergestellt.

Fotos zur Bestandsdokumentation oder Standortbeschreibung sowie Logos für Themenrouten oder Schilderpiktogramme werden in der Datenbank verwaltet.

2.6.1 Beschilderung gemäß Merkblatt der FGSV

In INES-Rad ist zurzeit eine Beschilderungsplanung gemäß dem "Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV 1998) möglich. Es können somit Pfeilwegweiser, Tabellenwegweiser, Zwischenwegweiser und Zwischenwegweiser mit Themenroutenlogo verwendet werden. Darüber hinaus ist die Eingabe von Piktogrammen (z.B. Bahnhof) und von Themenrouteneinschüben möglich. Die Einschübe werden bei Vorliegen des Logos in einem Grafikformat entsprechend im Kataster dargestellt.



Pfeilwegweiser



Tabellenwegweiser

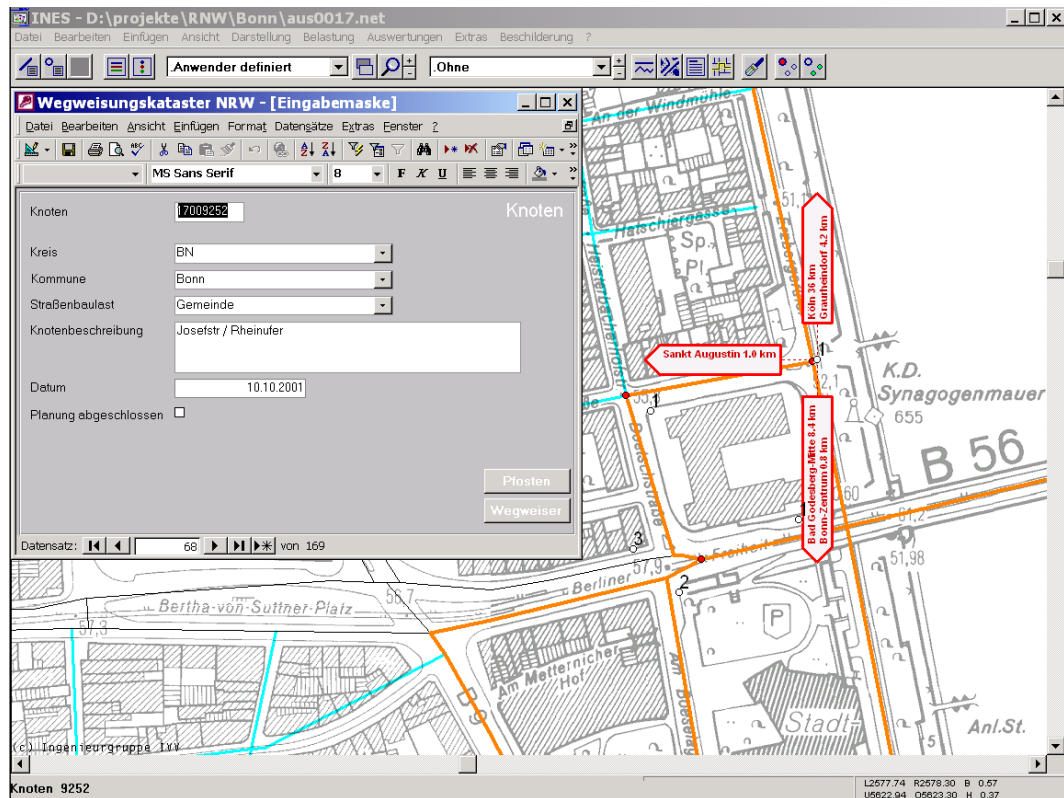


Zwischenwegweiser

Zwischenwegweiser
mit
Themenroutenlogo

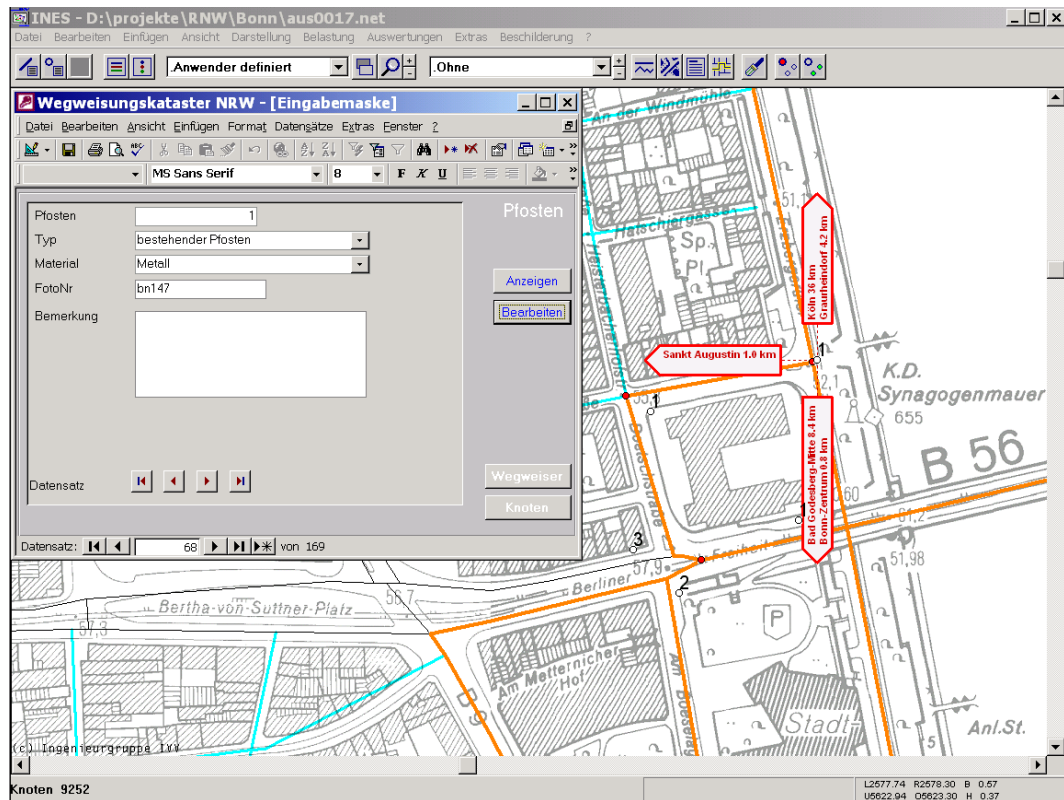
2.6.2 Knoten mit Schilderstandort

- Definieren, Bearbeiten, Rückgängig, Darstellung im Netz
- Automatische Generierung der Darstellung der Knoten auf der topografischen Karte zur Übernahme in die Datenbank (Bitmapautomat)



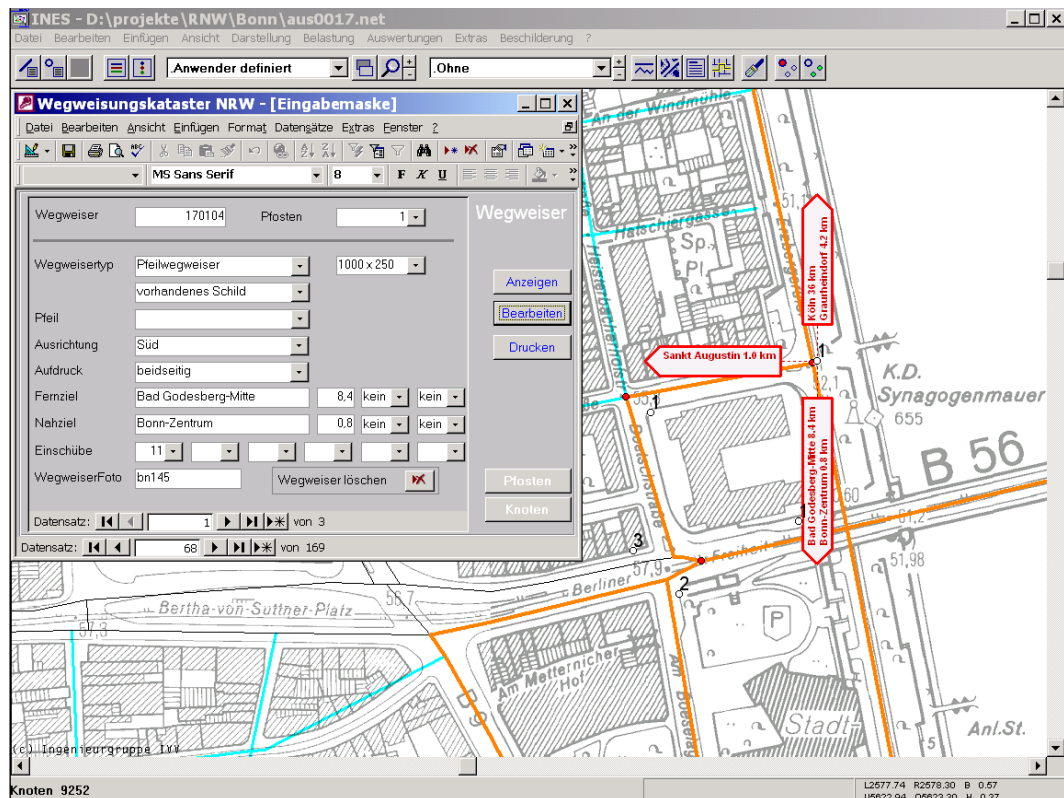
2.6.3 Pfosten

- Einfügen, Löschen, Verschieben, Bearbeiten, Darstellung im Netz



2.6.4 Wegweiser

- Art festlegen, Einfügen, Löschen, Bearbeiten, Darstellung im Netz



2.7 Beschilderungskataster

Das Beschilderungskataster ist in Microsoft Access realisiert. Damit sind alle Standardfunktionen wie Datenbankabfragen, Auswertungen, Gestaltungsmöglichkeiten der Ein- und Ausgabe, Datenexport nutzbar.

Für das landesweite Radverkehrsnetz sind folgende Ausgabeformulare erarbeitet worden:

- Knotenblatt mit Übersichtsdarstellung
- Zugehörige Pfosten (inkl. Knotenpunktdetails)
- Zugehörige Wegweiser
- Knotenblatt mit Pfosten und Zwischenwegweiser


Die Darstellung des Knotens auf der topografischen Karte inkl. der Pfostenlage und der Pfosten- und Schildernummern wird mit Hilfe von INES automatisch generiert und in die Datenbank übernommen. Die Fotos zur Bestandsdokumentation und die Themenroutenlogos werden ebenfalls in der Datenbank verwaltet.

Nachfolgend sind einige Ausgabeseiten dargestellt:

Radverkehrsnetz NRW

Beschilderungskataster

Hochsauerlandkreis

Knoten-Nr 49098534 

Straßenbaulast Hochsauerlandkreis

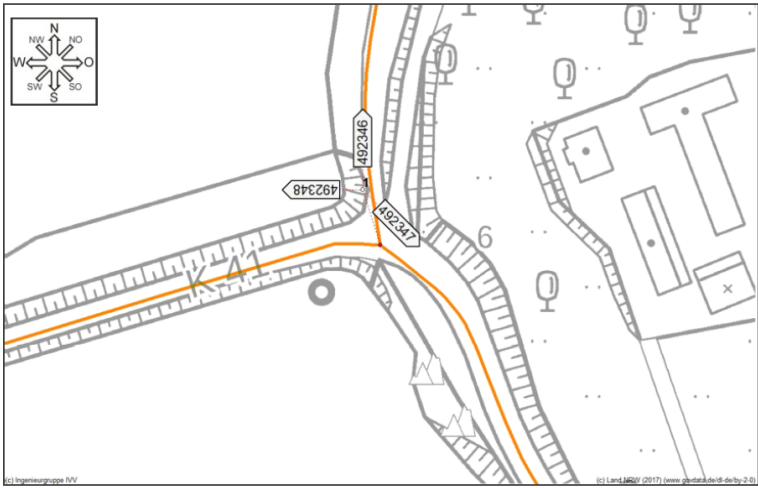
Knotenbeschreibung K41 an der Brücke über den Hennesee

Stadt Meschede


x-Koordinate 448.430

y-Koordinate 5683.602

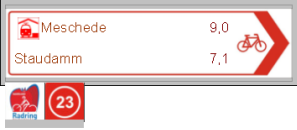
Datum 22.01.19




Pfosten 1 **Wegweiser** 494120



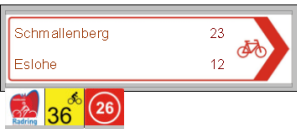
Pfosten 1 **Wegweiser** 492346



Pfosten 1 **Wegweiser** 492347



Pfosten 1 **Wegweiser** 492348



Ingenieurgruppe IVV, Aachen

Knoten-Nr 49098534 Seite 1 von 4

Erste Seite eines Katasterblatts für einen Knoten mit Übersichtsplan und Wegweiserübersicht

Radverkehrsnetz NRW

Beschilderungskataster

Hochsauerlandkreis

Stadt Meschede

Knoten-Nr	49098534		x-Koordinate	448.430
Straßenbaulast	Hochsauerlandkreis		y-Koordinate	5683.602
Knotenbeschreibung	K41 an der Brücke über den Hennesee		Datum	22.01.19

Pfosten 1
Typ bestehender Pfosten
Material Metall
Bemerkung



ME271

Wegweiser 494120
Wegweisertyp Knotenpunkthut **27**
Bestand vorhandenes Schild
Beschriftung einseitig
Wegweisermaße 300 x 300 [mm]



ME269

Detailinformationen für Pfosten und Knotenpunkt

Radverkehrsnetz NRW


Beschilderungskataster

Hochsauerlandkreis

Stadt Meschede

Knoten-Nr	49098534		x-Koordinate	448.430
Straßenbaulast	Hochsauerlandkreis		y-Koordinate	5683.602
Knotenbeschreibung	K41 an der Brücke über den Hennesee		Datum	22.01.19

Wegweiser 492346

Wegweisertyp Pfeilwegweiser
 Bestand vorhandenes Schild
 Ausrichtung Nord
 Beschriftung beidseitig
 Wegweisermaße 1000 x 250 [mm] (Kreuz - Max Jacob)
 Fernziel  Meschede 9,0
 Nahziel Staudamm 7,1



E1-vorhanden: SauerlandRadring-Nordschleife
 E2-vorhanden: Knotenpunkt 23 (Rot)

Wegweiser 492347

Wegweisertyp Pfeilwegweiser
 Bestand vorhandenes Schild
 Ausrichtung Süd-Ost
 Beschriftung beidseitig
 Wegweisermaße 1000 x 250 [mm] (Kreuz - Max Jacob)
 Fernziel Winterberg 30,9
 Nahziel Remblinghausen 3,7



E1-vorhanden: Tour 36 (Sauerland Radwelt)
 E2-vorhanden: Knotenpunkt 24 (Rot)

Detailinformationen für Wegweiser

Radverkehrsnetz NRW

Beschreibungskataster

Hochsauerlandkreis

Stadt Meschede

Knoten-Nr 49097886

x-Koordinate 448.264

Straßenbaulast Bund

y-Koordinate 5683.557

Knotenbeschreibung B55/K41

Datum 05.07.14



Pfosten 1 Wegweiser 493391



Pfosten 1 Wegweiser 493392



Pfosten 1
Typ bestehender Pfosten
Material Metall
Bemerkung Baumaßnahme des HSK



ME263

Wegweiser 493391
Wegweisertyp Zwischenwegweiser
Bestand vorhandenes Schild
Pfeil links
Beschriftung einseitig
Wegweisermaße 300 x 300 [mm]



ME261

Wegweiser 493392
Wegweisertyp Zwischenwegweiser
Bestand vorhandenes Schild
Pfeil rechts
Beschriftung einseitig
Wegweisermaße 300 x 300 [mm]

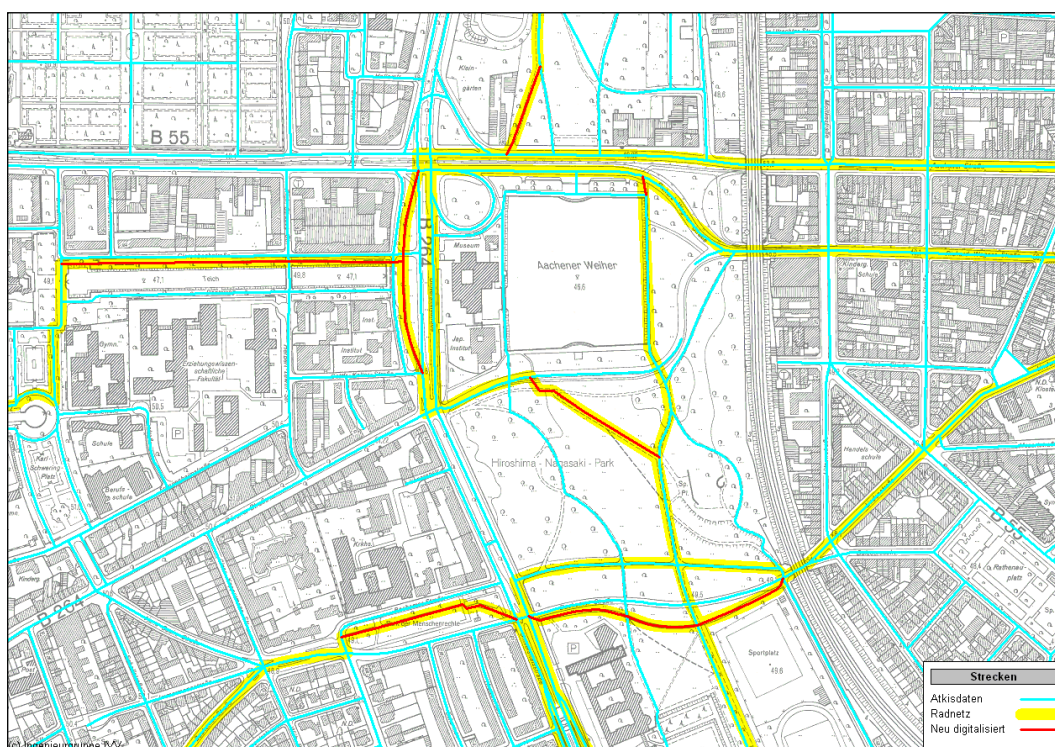


ME262

Knotenblatt mit Pfosten und Zwischenwegweiser

3. Nutzung von OSM-Daten als Netzgrundlage

Das landesweite Radverkehrsnetz ist nicht eigens digitalisiert, sondern dem aus OSM-Daten erzeugten Netzgerüst aller Straßen- und Wege in NRW durch Netz Kennungen zugeordnet. Dieses Vorgehen stellt nicht nur sicher, dass die Netzgeometrie auf die Kartengrundlagen passt, sondern ist auch Grundlage für das adressscharfe Routing im Radroutenplaner NRW. (In den OSM-Daten sind beispielsweise die Straßennamen für die Fahrtanweisungen enthalten). Bei den Pflegearbeiten zum Radroutenplaner werden einmal jährlich neue OSM-Daten übernommen, routingfähig gemacht und mit den Netzen aus landesweitem Radverkehrsnetz, Themenrouten und lokalen Radnetzen verschnitten. Dieses Grundnetz bildet die Grundlage für die Pflege des landesweiten Radverkehrsnetzes. Bei Netzänderungen des Landesnetzes müssen deshalb OSM-Strecken mit Kennungen versehen werden, Kennungen entfernt werden oder neue Strecken digitalisiert werden, falls ein Netzelement des Landesnetzes (noch) nicht in OSM enthalten ist. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel:



Die blauen Strecken sind die aus OSM-Daten hergestellten Netzelemente, die gelb hervorgehobenen Strecken sind Radnetz. Die rot dargestellten Strecken sind Elemente des Radnetzes, die im letzten Stand der OSM-Daten nicht als Straße oder Weg enthalten waren und deshalb nachdigitalisiert worden sind. Alle Strecken des Radnetzes sind mit vielen Attributen (z.B. Namen der

Themenroute, Art der Radverkehrsanlage) versehen, die bei Netzänderungen anzupassen sind.

Die Datenbanken und das veränderte Gesamtnetz werden wieder an den Radroutenplaner zurückgeliefert um das Netz der Internetdarstellung zu aktualisieren. Dieses Update geschieht mehrmals jährlich. Neben der Bereitstellung von Netz- und Katasterdaten für Dritte als Ausdruck oder in elektronischer Form ist im Schema auch die Bereitstellung der Katasterblätter jedes Knotens im PDF-Format für die Anzeige und den Download im Internetauftritt des Radverkehrsnetzes eingezeichnet.

5. Systemanforderungen

Folgende Systemanforderungen müssen zum Betrieb mindestens vorliegen:

- - Microsoft Windows 10, 64 Bit
- - Microsoft ACCESS, 64 Bit (Lizenz muss beim Auftragnehmer vorliegen)
- - Rechner mit 16 GB Hauptspeicher, 200 GB Plattenplatz

