



# Prüfbericht

des  
**Julius Kühn-Instituts**

Bundesforschungsinstitut für  
Kulturpflanzen, Braunschweig



**Anhängespritzgerät Fendt Rogator 366, Ausführung „31“**

**Anerkannt für Pflanzenschutzmaßnahmen im Ackerbau**

**Anmelder und Hersteller**  
AGCO Netherlands BV  
Horsterweg 66a  
5971 NG Grubbenvorst NL

**Anerkannt am**  
**3. Mai 2018**

## Ausrüstung und Abmessungen

### Maschinenübersicht

Mengenregelung durch Verstellung der Pumpendrehzahl, Elektronischer Drucksensor

- 6600 l Behälter mit elektronischer Füllstandanzeige
- 4 rotierende Innenreinigungsdüsen,
- Befüllung über Zentrifugalpumpe,
- Spülwasserbehälter mit 930 l.

- Aluminiumspritzzestänge mit 36 m,
- hydraulische Klappung (seitlich)
- 7 mechanische Segmente,
- Druck-Zirkulationssystem,
- Einzeldüsensteuerung elektrisch,
- zentrales Hubgerüst mit Zentralrohr

Zentrifugalpumpe Hypro 9306 C  
740 l/min bei 3 bar  
596 l/min bei 5 bar

Max. zul. Stützlast (Scharmüller Kugelkopf):  
4000 kg

570 mm Mindestbodenfreiheit (Deichsel) bzw. 790 mm (Achse) bei Bereifung 380/90 R 54

Deichsel mit Achsschenkellenkung, Kugelkopfanhängung, Druckluftbremsanlage und 2,0 m Spurweite, 40 km/h - Zulassung

Zentral-Hubgerüst, stufenlose Verstellung von 482 bis 2500 mm Düsenhöhe, Pendeleinrichtung mit 15° Pendelbereich, Hanganspassung bis 15 % Hangneigung, Dämpfersystem für horizontale und vertikale Dämpfung, Fünffach-Düsenkörper, elektrische Einzeldüsensteuerung



### 1. Fahrgestell:



Fahrgestell als Stahlrohrrahmen mit aufgesetztem Behälter und einer starren Deichsel mit Kugelkopfanhängung mit max. 4000 kg Stützlast. Die Achse mit einer Spurweite von 2,0 m weist eine Achsschenkellenkung auf. Das Fahrgestell ist für eine Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h ausgelegt. Die Achse wird über Sensoren spurtreu nachgeführt. Die Pumpe des Gerätes (Zentrifugalpumpe) wird wahlweise über das in der Deichsel integrierte Hydrauliksystem (Antrieb über Zapfwelle) oder hydraulisch (Load-Sensing) über die Schlepperhydraulik angetrieben.

Bereifung: 380/90 R 54  
Spurweite: 2,0 m  
Bodenfreiheit: ca. 570 mm (Deichsel) bzw. 790 mm (Achse).

*Bilder 3 und 4: Die Deichsel integriert die geräteeigene Hydraulikanlage und weist eine Kugelkopfanhängung auf (oben). Die Achsschenkellenkung der Maschine steuert den Zug spurtreu (unten).*

## 2. Flüssigkeitsbehälter



*Bild 5 und 6: 6600 l Flüssigkeitsbehälter (oben) mit gut zugänglichem Deckel, Display für das Füllen und Umpumpen mit Anzeigen für die Füllstände von Hauptbehälter und Spülwasserbehälter (rechts)*

6600 l Flüssigkeitsbehälter aus Polyethylen mit elektronischer Füllstandanzeige - Anzeige im Terminal und im Bedienzentrum (Skalenteilung 1 l). Die Entleerung des Behälters erfolgt über einen Ablasshahn auf der rechten Geräteseite welcher in der geprüften Ausführung elektrisch geschaltet wird. Des Weiteren kann der Behälterinhalt auch über die Pumpe und einen Druckanschluss (2" KAMLOCK) auf der linken Seite abgepumpt werden. Die Befüllung des Behälters erfolgt über den 3" KAMLOCK-Befüllanschluss an der linken



Geräteseite über die Gerätepumpe mit bis zu 1000 l/min. Zur Behälterinnenreinigung sind vier rotierende Reinigungsdüsen (Kunststoff) zentral im Behälter verteilt angeordnet. Das Gerät verfügt über ein Druckrührwerk, welches aus einem Zentralrohr (quer zur Fahrtrichtung am Behälterboden platziert) und den daran montierten Injektordüsen (insgesamt 10) besteht. Die Injektordüsen bestrahlen den Behälterboden in alle Richtungen. Das Rührwerk kann vom Fahrerplatz aus ein- und ausgeschaltet sowie stufenlos in der Leistung von Null bis zur vollen Leistung geregelt werden. Bei Unterschreiten eines Restvolumens von beispielsweise 300 l (vom Anwender einstellbar) wird das Rührwerk automatisch abgeschaltet.

Volumen: 6993 l (Nennvolumen 6600 l), 5,95 % Übergröße

Einfüllöffnung: 405 mm Innendurchmesser mit Siebauflage und kegelstumpfförmigem Siebeinsatz aus Kunststoff mit 1,0 mm Maschenweite und 265 mm Siebtiefe.

## 3. Spülwasserbehälter



Spülwasservorrat bestehend aus zwei Behältern aus Polyethylen (1 x im Geräteheck und 1 x vorn unter dem Aufstieg). Für die Verdünnung der technischen Restmenge, zur Behälterinnen- und Geräteaußenreinigung sowie zum Spülen der flüssigkeitsführenden Geräteteile bei Arbeitsunterbrechung.

Volumen: 930 l mit elektronischer Füllstandanzeige

Befüllung: KAMLOCK-Anschluss linksseitig am Bedienzentrum (32 mm Außendurchmesser)

Entleerung: über Schlauchleitung und elektrischen Kugelhahn in die Ansaugleitung der Pumpe

*Bild 7: Die zwei Spülwasserbehälter sind im Geräteheck und unter der Aufstiegsplattform untergebracht. Daneben Schlauchhaspeln mit Druckluft und zur Außenreinigung.*

## 4. Pumpe



Zentrifugalpumpe Hypro 9306 C - Antrieb über Ölmotor  
Volumenstrom: 740 l/min bei 3 bar, 442 l/min bei 7 bar.

*Bild 8: Die Zentrifugalpumpe Hypro 9306 C verbirgt sich hinter einer Abdeckung direkt neben dem Druckfilter (Bild).*

## 5. Spritzgestänge



*Bild 9: Das Gestänge ist aus Aluminium gefertigt und lediglich zweimal gefaltet.*



*Bild 10: Das Gestänge wird an einem Zentral-Hubmast geführt.*

Das Spritzgestänge ist eine räumliche Fachwerkstruktur aus Aluminiumprofilen und wird an einem Zentral-Hubgerüst geführt. Das Gestänge ist seitlich hydraulisch geklappt. Die seitlichen Gestängeausleger lassen sich zudem jeder einzeln um bis zu  $10^\circ$  gegen die Horizontale aufstellen bzw. absenken. Die Höhenverstellung erfolgt stufenlos hydraulisch von 485 mm bis 2500 mm über das Hubgerüst. Die Pendelaufhängung weist einen Pendelbereich von  $15^\circ$  gegen die Horizontale auf. Das geprüfte Gerät war ferner mit einem Hangausgleich ausgestattet, der Hangneigungen von bis zu 15 % ausgleichen kann. Ultraschallsensoren übernehmen auf Wunsch die Höhenführung des Gestänges, wobei das Gestänge beim Aus- und Wiedereinsetzen automatisch angehoben und wieder abgesetzt wird. Die gewünschten Abstände zwischen Düsen und Zielebene lassen sich durch den Anwender vorgeben. Das Gestänge ist mechanisch in insgesamt sieben Segmente unterteilt. Das letzte Segment ist mit einer Hindernisabweichereinrichtung versehen, die Hindernissen nach vorn und hinten ausweichen kann. Die Düsen sind in der Gestängekonstruktion gut geschützt untergebracht. Spezielle Abstandhalter sind nicht notwendig um die Düsen vor Bodenkontakt zu schützen.



*Bild 11: Fünffach Düsenkörper mit elektrischen Schaltventilen von ARAG.*

Arbeitsbreite:	36 m
Teilbreiten:	variabel, maximal 72 (jede Düse kann separat geschaltet werden).
Düsenrohre:	Edelstahlrohr mit 22 mm Innendurchmesser und 1,5 mm Wanddicke, Fünffach-Düsenkörper, Einzeldüsen-schaltung elektrisch. Die elektrischen Einzeldüsenventile verhindern gleichzeitig das Nachtropfen der Düsen. Bajonettkappen - System TeeJet.
Düsenmundstücke:	Flachstrahldüsen TeeJet XRC 110 03 VP
Düsenabstand:	500 mm

## 6. Flüssigkeitsleitungen

### Saugleitungssystem:

Die Flüssigkeit wird über den Behältersumpf und einen groß dimensionierten Saugfilter entnommen. Mittels eines elektrisch betriebenen Ventiles kann der Anwender entscheiden, ob aus dem Spülwasserbehälter, dem Spritzgerätebehälter oder über den Füllanschluss angesaugt wird. Die Flüssigkeit gelangt dann in die Ansaugleitung der Pumpe. Die Befüllung des Gerätes erfolgt über den Füllanschluss (3" KAMLOCK) und die Zentrifugalpumpe.

### Druckleitungssystem:

Die Flüssigkeit gelangt von der Zentrifugalpumpe zu einer elektrischen Schalteinheit, welche die Flüssigkeit nach Wunsch auf die Bereiche Rührwerk, Reinigungsdüsen, Injektor (für den Betrieb der Einspülschleuse) und zum Spritzgestänge aufteilt. Nach Passieren des zentralen Druckfilters gelangt die Flüssigkeit über einen Durchflussmesser direkt zu den Düsenrohren am Spritzgestänge. Ein auf dem Gestänge befindliches Zirkulationsventil öffnet bei Schließen der Düsenventile und sorgt so für eine Zirkulation im Spritzgestänge. Die Teilbreiten am Gestänge werden durch Zusammenlegung von Einzeldüsen realisiert (elektrische Einzeldüsen-schaltung). Die Teilbreiten können vom Anwender variabel festgelegt werden. Auch eine automatische Einzeldüsen-schaltung über GPS ist möglich.

## 7. Einspülschleuse



Ausschwenkbare Einspülschleuse aus Polyethylen mit 60 l Nenninhalt und rotierender Gebindespüldüse. An der Innenwand zwei Spüldüsen mit Schläuchen plus eine Stoßdüse im Bereich der Absaugöffnung. Die seitlich an der Behälterwand platzierten Düsen sind so angeordnet, dass die Flüssigkeit bei Betrieb in eine rotierende Bewegung versetzt wird.

Gebindespülvorrichtung: rotierende Spüldüse, federbelastet. Spülung durch Überstülpen des Gebindes und Betätigen des federbelasteten Ventiles beim Herunterdrücken des Gebindes. Höhe der Einfüllöffnung: ca. 950 mm

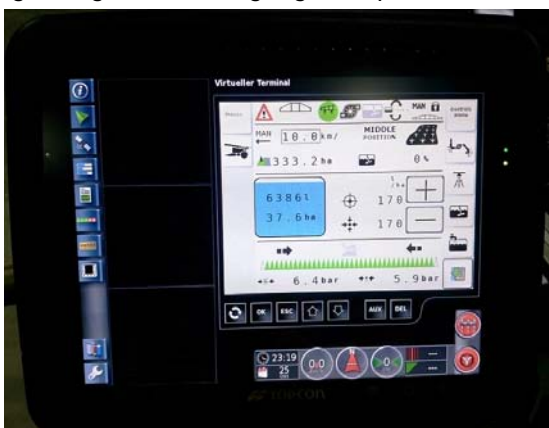
Reinigungseinrichtung:

Am Spüldüsendeckel montierte rotierende Reinigungsdüse zum Reinigen der gesamten Einspülschleuse.

*Bild 12 : Das Bedienzentrum auf der linken Geräteseite ist übersichtlich und weist genügend Verstaumöglichkeiten auf, die Einspülschleuse ist auf eine angenehme Höhe ausschwenkbar, innen glatt und erzeugt bei Betrieb einen rotierenden Strudel.*

## 8. Armatur

Regeleinrichtung mit Jobrechner und Terminal mit „Touch Screen“ zur geschwindigkeitsabhängigen Regelung der Ausbringung mit Spurfahrassistent und automatischer Teilbreitenschaltung (DGPS-Sensor).



Geregelt wird die Drehzahl der Zentrifugalpumpe, es ist kein separater Regler für die Ausbringung erforderlich. Zusätzlich zum Terminal ist die Bedienung der wesentlichen Spritzfunktionen über den Multifunktionsgriff („Joystick“) möglich, welcher im Bereich der Schlepperarmlehne installiert werden sollte. Über den Multifunktionsgriff lassen sich die Zentral- und Teilbreitenschaltung,

*Bild 13: Der Touch-Screen des Terminal ist groß und gibt vielfältige Informationen an den Anwender weiter.*



*Bild 15: Auf der linken Seite befindet sich der Stauraum für Utensilien und persönliche Schutzausrüstung sowie eine kleine klappbare Ablage und der Frischwasserhahn mit Seifenspender.*

Gestänge heben/senken, Gestängeausleger einzeln heben/senken (variable Geometrie), Hanganpassung sowie die manuelle Steuerung der Achsschenkelenkung betätigen.

Über das Terminal werden die Gestängeklappung (auch Klappung auf reduzierte Arbeitsbreite möglich) die Düsenwahl, Bedienung der Lenkachse, Rührwerksintensität, Start des Reinigungsprogrammes und die Schaltung der Zentrifugalpumpe angewählt. Am Bedienzentrum links neben der Einspülschleuse kann die Füllung, Reinigung und Entleerung des Gerätes gesteuert werden. Die Pumpe lässt sich auch von hier starten und stoppen sowie in fünf Stufen die Drehzahl verändern. Im Terminal werden alle erforderlichen Parameter über das Touch-Panel eingegeben. Das grafikfähige Flüssigkristalldisplay bietet eine überdurchschnittliche Größe und ist auch bei direkter Sonneneinstrahlung noch ausreichend gut abzulesen. Im Betrieb werden unter anderem im Display angezeigt: Ausbringung in l/ha, Fahrgeschwindigkeit, eingeschaltete Teilbreiten, Spritzdruck, „Hand-“ bzw. „Automatikbetrieb“, bearbeitete Fläche, Behälterfüllstand und noch bear-

beitbare Fläche. Weitere Informationen und Schaltzustände lassen sich über weitere Menüs am rechten Bildrand anwählen, so z.B. die Rührwerksschaltung und -regelung oder den Start des Reinigungsprogrammes.

Druckfilter: zentraler Druckfilter in der Leitung zum Gestänge mit 0,2 mm Maschenweite.

Druckanzeiger: elektronischer Drucksensor mit Anzeige im Display der Regeleinrichtung, 0 bis 20 bar, Teilung 0,1 bar.

## 9. Abmessungen und Gewichte (geprüfte Ausführung)

Breite: 2550 mm  
 Länge: 9300 mm  
 Höhe: 4000 mm (Gestängevorderkante, abhängig von der Höhe der Kugelkopfanhängung)  
 Gewicht: 6000 kg (Zulässiges Gesamtgewicht: 12500 kg)

## 10. Prüfungsergebnisse

### 10.1 Überprüfung der Ausbringung

Düse	Druck (bar)	größte Abweichung v. Tabellenwert(%) * max. 10 %	Einzeldüsenausliterung, grösste Abweichung v. Mittelwert (%) * max 5 %
XRC 110 03 VP	2,0	-8,38	4,70
	3,0	-5,15	4,15

### 10.2 Messung der Flüssigkeitsverteilung auf dem 10 cm - Rinnenprüfstand

Düse	Druck (bar)	Höhe (cm)	Variationskoeffizient (%) * ≤ 7,0 %
XRC 110 04 VP	3,0	40	6,63
	1,0	50	6,41
	2,0	50	5,74
	3,0	50	6,25
	4,0	50	6,38
	3,0	60	6,29

## 11.3 Gestänge

Baugruppe	Anforderung	Ergebnis
Pendeleinrichtung	erforderlich über 12 m	vorhanden
Pendelbereich	-	15° + variable Geometrie
Hangausgleich	empfohlen	vorhanden (hydraulisch), bis zu 15 % Hangneigung
Schwingungsausgleich horizontal	empfohlen	vorhanden (Federn und Dämpfer)
vertikal	empfohlen	vorhanden (Federn und Dämpfer)
Höhenverstellbereich	1,0 m	1,93 m
Druckabfall zwischen Druckanzeige und letzter Düse bei 4 bar Prüfdruck	max. 10 %	max. 5,8 %
Anzeigegegenauigkeit Durchflußmesser	max. 5 %	max. 2,5 % im Volumenstrombereich von 20 bis 140 l/min

## 11.4 Behälter

Baugruppe	Anforderung	Ergebnis
Behälterübergroße	> 5 %	5,95 %
Behälterskala	7,5 % Abw. bis 1600 l 5,0 % Abw. v. 1650 - 8000 l	-5,0 % bis -7,0 % -1,25 % bis -4,85 %
Technische Restmenge (waagrecht / bei 8,5° Hangneigung)	max. 105,0 l	80,92 l (waagrecht, Rührwerk abgeschaltet) 99,4 l (in Schichtlinie)
Frischwasserbehälter	mind. 10 % des Nennvolumens oder das 10-fache der verdünnbaren Restmenge	930 l Spülwasser entspricht 14,1 % des Behälterinhaltes / 11,5 faches Verdünnen möglich
	Spülen und Verdünnen möglich?	Ja
Rautiefe innen und außen	< 100 µm	max. 23,6 µm (Außen), max. 84,7 µm (Innen)
Rührwerkstest	max. 15 % Abweichung	max. 14,1 %

## 11.5 Regeleinrichtung

Test	Regelzeit mit mehr als 10 % Abweichung (s) * < 7 s	Ausbringung (l/ha)	Abw. vom Sollwert (%) * < 6 %	Variationskoeffizient (%) * < 3 %	
Ein- / Ausschalten	2,5	200	-	-	
Teilbreitenschaltung	3,5	200	-	-	
Geschwindigkeitsänderung durch das Schalten von Gängen	von 1,5 m/s auf 2,0 m/s	200	-	-	
	von 2,0 m/s auf 2,5 m/s	200	-	-	
	von 2,5 m/s auf 2,0 m/s	2,1	200	-	-
	von 2,0 m/s auf 1,5 m/s	2,5	200	-	-
Reproduzierbarkeit der Einstellung mit 7-maliger Wiederholung	-	120	1,84	1,17	
	-	180	0,50	0,55	
	-	240	1,21	0,38	

## Beurteilung

### Fahrgestell

Das lackierte Fahrgestell ist mit Achsschenkellenkung sowie mit einer Kugelkopfanhängung (4000 kg Stützlast), Druckluftbremsanlage und 2,0 m Spurweite ausgerüstet. Die Bodenfreiheit beträgt in der geprüften Version mit der Bereifung 380/90 R 54 570 mm unter der Deichsel und 790 mm unter der Achse. Die Achsschenkellenkung gestattet einen spurtreuen Nachlauf. Der Betrieb der Hydraulikfunktionen wie Lenkung, Gestängeklappung und Höhenreglung erfolgt über Load-Sensing vom Schlepper aus oder über ein eigenes autarkes Hydrauliksystem, welches in der Deichsel integriert ist und mittels Gelenkwelle angetrieben wird. Das Fahrwerk ist für eine Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h ausgelegt.

### Flüssigkeitsbehälter

Der Behälter aus Polyethylen ist innen und außen ausreichend glatt und an den Ecken abgerundet. Die Einfüllöffnung und der Siebeinsatz sind ausreichend groß. Sie ermöglichen ein zügiges Füllen; eine gute Reinigungsmöglichkeit ist gegeben. Eine Aufstiegsleiter bzw. Treppe auf der linken Geräteseite erleichtert die Erreichbarkeit der Einfüllöffnung des Hauptbehälters. Der Spülwasserbehälter ist hinter dem Hauptbehälter angeordnet und wird zentral vom Bedienzentrum aus über einen KAMLOCK-Anschluss (32 mm Durchmesser) befüllt. Die Behälterdeckel dichten ausreichend gut ab. Das in der Einfüllöffnung eingelegte Sieb aus Kunststoff ist ausreichend groß und weist eine Maschenweite von 1 mm auf. Die elektronische Volumenanzeige gibt das Füllvolumen des Behälters sowohl im Bedienzentrum als auch im Geräteterminal zur Ableseung während der Fahrt aus. Der Behälter hat mit einer Übergröße von knapp 6 % eine ausreichende Reserve für eventuelle Schaumbildung. Die Wirkung des regelbaren hydraulischen Rührwerkes ist ausreichend. Das Gerät ist mit vier rotierenden Reinigungsdüsen für die Innenreinigung ausgestattet. Dies gestattet die Vorreinigung des Behälters bei gleichzeitigem Verdünnen der Restmenge.

### Gestänge

Das hydraulisch seitlich klappbare Gestänge aus Aluminium mit 36 m Arbeitsbreite ist lediglich zweifach geklappt und weist daher wenige Scharniere auf. Das Gestänge ist an einem zentralen Hubmast aufgehängt und wird über ein Zentralpendel bodenparallel geführt. Ultraschallsensoren an den Auslegern übernehmen im Zusammenspiel mit der Steuerung und der Hydraulik die automatische bodenparallele Führung der Düsen. Die einzelnen Ausleger lassen sich zudem unabhängig voneinander um bis zu 10° nach oben und unten bewegen. Aufgrund der Gestängekonstruktion sind die Düsen gut geschützt in den Aluminiumprofilen untergebracht, zusätzliche Abstandshalter werden daher nicht benötigt. Das Ein- und Ausklappen des Gestänges wird über das Terminal (bei laufender Pumpe) hydraulisch gesteuert. Der Pendelbereich ist mit +/- 15° sehr gut bemessen.



### Armatuur

Die Armatuur besteht aus dem Jobrechner und dem virtuellen Terminal mit „Touch Screen“ zur geschwindigkeitsabhängigen Regelung der Ausbringung mit Spurfahrassistent und automatischer Teilbreitenschaltung (DGPS-Sensor). Geregelt wird die Drehzahl der Zentrifugalpumpe, es ist kein separater Regler für die Ausbringung erforderlich. Zusätzlich zum Terminal ist die Bedienung der wesentlichen Spritzfunktionen über den Multifunktionsgriff („Joystick“) möglich, welcher im Bereich der Schlepperarmlehne installiert werden sollte. Über den Multifunktionsgriff lassen sich die Zentral- und Teilbreitenschaltung, Gestänge heben/senken, Gestängeausleger einzeln heben/senken (variable Geometrie), Hanganpassung sowie die manuelle Steuerung der Achsschenkellenkung betätigt.

Über das Terminal werden die Gestängeklappung (auch Klappung auf reduzierte Arbeitsbreite möglich) die Düsenwahl, Bedienung der Lenkachse, Rührwerksintensität, Start des Reinigungsprogrammes und die Schaltung der Zentrifugalpumpe angewählt.

Am Bedienzentrum links neben der Einspülschleuse kann die Füllung, Reinigung und Entleerung des Gerätes gesteuert werden. Die Pumpe lässt sich auch von hier starten und stoppen sowie in fünf Stufen die Drehzahl verändern. Im Terminal werden alle erforderlichen Parameter über das Touch-Panel eingegeben. Das grafikfähige Flüssigkristalldisplay bietet eine überdurchschnittliche Größe und ist auch bei direkter Sonneneinstrahlung noch ausreichend gut abzulesen.

### Bewährung im praktischen Einsatz

Das Gerät wurde im Jahr 2017 im Dienstgebiet der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen eingesetzt. Das Gerät hat hinsichtlich der biologischen Leistung den Erwartungen entsprochen. Die gewünschte biologische Wirkung wurde bei den Einsatzprüfungen erreicht. Phytotoxischer Schaden ist nicht aufgetreten.

### Gerätesicherheit

Das Gerät wurde von der Prüf- und Zertifizierungsstelle der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (PZ.LSV) sicherheitstechnisch begutachtet und erfüllt die zum Zeitpunkt der Begutachtung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen.

### **Einsatzprüfung**

Landwirtschaftskammer  
Nordrhein-Westfalen  
Pflanzenschutzdienst, Ref. 62  
Nevinghoff 40  
48147 Münster

### **Technische Prüfung**

Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz  
des Julius Kühn-Instituts  
Messeweg 11-12  
38104 Braunschweig

© JKI, Mai 2019