Innerhalb der Luftstreitkräfte der NVA befanden sich ab 1988 20 MiG-29A und 4 MiG-29UB im Einsatz als DHS beim JG-3 in Preschen. Die MiG-29 der NVA stammten aus den Werken Nr. 84 in Chodynka (MiG-29A) und Nr. 21 in Gorki (MiG-29UB). Die Umschulung der Piloten und Techniker begann 1987, zunächst mit einem Vorbereitungslehrgang an der Offiziershochschule Kamenz, und wurde in der Sowjetunion in Frunse/Kirgisistan und Lugowaja/Kasachstan fortgesetzt. Da in den insgesamt 24 Maschinen auch das neuentwickelte Freund-Feind-System "Parol" zum Einsatz kommen sollte, verzögerte sich die Lieferung auf den März 1988. Die ersten beiden MiG-29A wurden am 31. März in Dienst gestellt. Im Januar des folgenden Jahres war die Umrüstung der 1. und 2. Staffel des JG-3 "Wladimir Komarow" von der MiG-21MF auf die MiG-29 abgeschlossen. Der Flugdienst begann am 3. Mai 1988. Probleme bereitete die Unterbringung in den geschlossenen Deckungen GDF-12. Für die MiGs, mit einer Spannweite von 11,36 m, mussten in den zwölf Meter breiten Unterständen Führungsschienen in den Boden eingelassen werden, um die Flugzeuge unbeschädigt heraus- und hineinbugsieren zu können. Bis zur Auflösung des JG-3 absolvierten die MiG-29 noch etwa 4000 Flugstunden. Der letzte Flugdienst wurde am 27. September 1990 absolviert. Vor der Übergabe der Maschinen an die Bundeswehr wurde allerdings noch von sowjetischen Technikern das "Parol"-Gerät entfernt.

Deutschland – Nach der Auflösung der Nationalen Volksarmee und nach der Wiedervereinigung 1990, wurden die 20 MiG-29A und 4 MiG-29UB von der DDR übernommen. Damit war Deutschland das erste und einzige NATO-Mitglied vor der Osterweiterung, das dieses Flugzeugmodell besaß. Die Flugzeuge wurden nach einer Erprobungsphase und der Umrüstung aller Maschinen auf NATO-Standards unter der neuen Bezeichnung MiG-29G bzw. GT (G für German, GT German Trainer) der deutschen Luftwaffe unterstellt. Diese Umrüstung wurde 1990/91 durch Angehörige der Überleitungsstelle Materialwirtschaft konzipiert und das erste Flugzeug MiG-29 (29+07) durch den Ingenieurunterstützungsbereich Cottbus, den Instandsetzungsbereich Cottbus und die Wehrtechnische Dienststelle Manching (WTD-61) in Zusammenarbeit mit dem Chefkonstrukteur Waldenberg (IKB Mikojan Moskau) 1992 umgerüstet und der Flugerprobung bei der WTD-61 unterzogen.

Die nächsten Flugzeuge wurden in Cottbus umgerüstet und durch das Dezernat MiG-29 der Überleitungsstelle Strausberg zum Fluge zugelassen. Die Erweiterung

der Navigationsanlage mit einem GPS-System für sieben Luftfahrzeuge wurde in Zusammenarbeit von der Ingenieurunterstützungsgruppe Cottbus und der WTD-61 durchgeführt. Später wurde die DASA (zwischenzeitlich EADS, heute Airbus Group) in die Umrüstung einbezogen, um alle Luftfahrzeuge MiG-29 so schnell wie möglich auf den NATO-Standard umzurüsten. Später erhielten sieben dieser Flugzeuge (nur G) zur Reichweitenerhöhung zusätzliche Unterflügelkraftstofftanks und eine verbesserte Navigationsanlage. Die zum Teil von den USA finanzierte Umrüstung übernahm das Unternehmen DASA: sie umfasste kompatible Kommunikationssysteme, GPS-Navigationssystem, Zusatztanks sowie geändertes Waffensystem. Hintergrund war die von den USA gewünschte Verlegung einiger Maschinen zu Manöverzwecken in die USA, wo die MiGs fortan regelmäßig für US-Luftwaffe, Marine-Corps-Flieger und Navy als Übungsgegner dienten. Die Maschinen wurden beim Jagdgeschwader 73 "Steinhoff" am 1. Juni 1993 zunächst auf dem Flugplatz Preschen in Dienst gestellt und 1994 in Laage bei Rostock stationiert. Das Jagdgeschwader 73 "S" war der 3. Luftwaffendivision in Berlin-Gatow unterstellt (heute: 2. Luftwaffendivision Birkenfeld). Die Maschinen dienten unter anderem als Alarmrotte der Überwachung des deutschen Luftraums und waren der NATO zugeteilt. Bis 2003 absolvierten Luftwaffenpiloten über 30.000 Flugstunden auf der MiG-29. Im Zuge der Einführung des Eurofighters unterschrieben am 24. Juni 2003 die Bundesrepublik Deutschland und Polen - das 1999 der NATO beigetreten war – einen Überlassungsvertrag, der den Verkauf der MiGs für den symbolischen Preis von 1 Euro pro Stück an die Luftstreitkräfte Polens regelte. Das einzige nicht verkaufte Flugzeug mit der Bezeichnung 29+03 ging als Ausstellungsobjekt in den Bestand des Militärhistorischen Museums der Bundeswehr auf dem Flugplatz Berlin-Gatow über und ist dort im Rahmen der Ausstellung "Zwischenlandung - Militärische Luftfahrt in Deutschland" im Hangar 3 zu besichtigen.