



Wasserbedarfsprognose 2030 für das Versorgungsgebiet der Hamburger Wasserwerke GmbH (HWW)



Online-Erhebung

COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt

Darmstadt
Dr. Bernhard Michel
Dipl.-Kaufmann Florian Michel
Dr. Wulf Rüttrich

Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)

Frankfurt am Main
Dr. Thomas Kluge (Projektleitung)
Dipl.-Ing. Jutta Deffner
Dr. Konrad Götz
Dr. Stefan Liehr

Frankfurt am Main / Darmstadt, 15. November 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Zielsetzung der Online-Erhebung	2
2	Das Versorgungsgebiet der HWW	2
3	Online-Erhebung zur Ermittlung des spezifischen Wasserbedarfs	3
3.1	Öffentliche Einrichtungen	4
3.2	Heil- und Pflegeeinrichtungen.....	5
3.3	Handel, Handwerk und Dienstleistungen	6
3.4	Produzierendes Gewerbe	8
3.5	Voraussichtliche Entwicklung des Wasserbedarfs der Wirtschaft bis 2030	10
4	Zusammenfassung der Prognoseergebnisse für das Stadtgebiet von Hamburg	12

1 Veranlassung und Zielsetzung der Online-Erhebung

Im Auftrag der Hamburger Wasserwerke (HWW) GmbH erstellte das Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) und die COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt (COOPERATIVE) eine integrierte Prognose des Wasserbedarfs für die wasserwirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Planung sowie für die langfristige Entwicklung des Versorgungssystems bis zum Jahr 2030.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde neben der Prognose des Wasserbedarfs für die Hamburger Haushalte auch eine Prognose für den Wasserbedarf der Öffentlichen Einrichtungen, des Gewerbes und der Industrie erstellt. Vorliegende Daten zum spezifischen Wasserbedarf in der Wirtschaft und in den öffentlichen Einrichtungen sind weitestgehend veraltet und zudem sehr allgemein. Um aktuelle, branchenbezogene Kennzahlen für die Stadt Hamburg zu ermitteln, wurde eine Online-Erhebung durchgeführt. Die Ergebnisse bilden eine wesentliche Grundlage für die Wasserbedarfsprognose 2030 für die HWW.

Ergänzend zu dieser Erhebung wurden aktuelle Wirtschaftsprognosen, z.B. der prognos-report 2002, in der Prognose zugrunde gelegt. Diese Vorgehensweise hat wichtige Erkenntnisse für die Konzeption und Planungen der Hamburger Wasserwerke erbracht. Insbesondere auch bei der Erstellung teilräumlicher Prognosen, bei denen die zukünftige Entwicklung einzelner Verbrauchereinheiten eine Rolle spielen, liefern die Kennzahlen aus der Online-Erhebung nützliche Anhaltspunkte.

2 Das Versorgungsgebiet der HWW

Das Versorgungsgebiet der HWW umfasst das Stadtgebiet der Freien und Hansestadt Hamburg sowie 30 Städte und Gemeinden im Umland, die ganz oder teilweise von den HWW versorgt werden. Es hat eine Fläche von rund 1.000 km². Im Versorgungsraum leben etwa 2 Mio. Einwohner, davon ca. 12 % außerhalb des Stadtgebiets von Hamburg.

Die langfristige Entwicklung des Wasserförderung und der Einwohnerzahl im Versorgungsgebiet der HWW (s. Abbildung 1) weisen bis in die 70er-Jahre einen unmittelbaren Zusammenhang auf. Seither nimmt der Wasserbedarf trotz stagnierender Einwohnerzahl stetig ab.

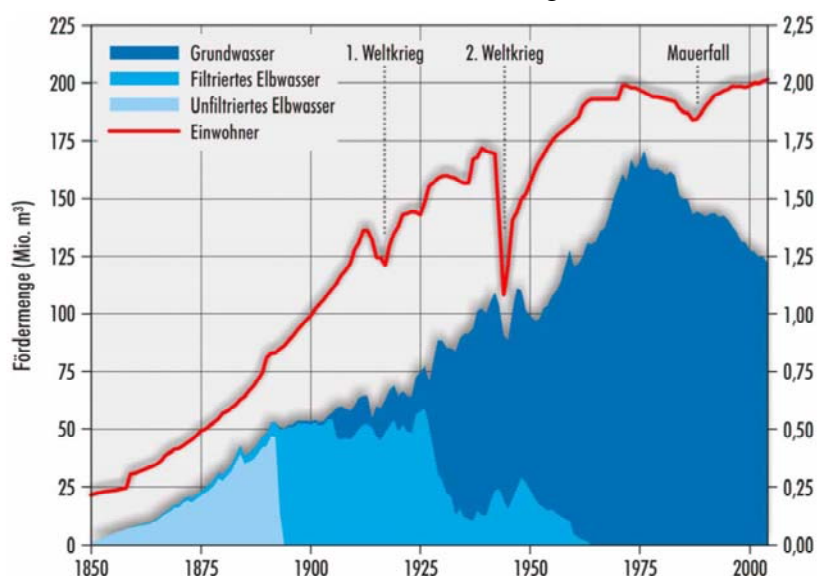


Abbildung 1: Langfristige Entwicklung der Wasserförderung und der Einwohnerzahl

Die Wasserabgabe der HWW betrug im Jahr 2005 insgesamt rund 111,0 Mio. m³. Die Wassermenge verteilt sich auf die einzelnen Verbrauchergruppen:

- Haushalte 79,8 Mio. m³ (71,9%)
- Öffentliche Einrichtungen 3,6 Mio. m³ (3,2%)
- Industrie 2,9 Mio. m³ (2,6%)
- Gewerbe und Dienstleistung 19,6 Mio. m³ (17,7%)
- Weiterverteiler 3,5 Mio. m³ (3,1%)

3 Online-Erhebung zur Ermittlung des spezifischen Wasserbedarfs

Die Grundlagen der Analyse und Prognose setzen sich zusammen aus dem verfügbaren Datenbestand und eigenen Erhebungen. Neben einer repräsentativen Haushaltsbefragung wurde im Rahmen der Erstellung der Wasserbedarfsprognose der spezifische Wasserbedarf von Öffentlichen Einrichtungen, Dienstleistungsbetrieben und dem Verarbeitenden Gewerbe (Industrie) eine Online-Erhebung durchgeführt. Dazu wurde die Domain www.wasserbedarfsprognose.de eingerichtet (s. Abbildung 2).

Verbraucherbefragung

Für eine qualifizierte Bearbeitung benötigen wir die Unterstützung von Ihnen als Kunden, um den zukünftigen Wasserbedarf der Stadt Hamburg genauer abschätzen zu können.

Bitte wählen Sie aus der Liste der Verbraucher die für Sie zutreffende Gruppe aus. Danach registrieren Sie sich bitte. Wenn Sie registriert sind, können Sie sich durch die Eingabe Ihres selbstgewählten Passwortes einloggen und Ihre Daten in der Verbraucherbefragung eingeben, ändern oder ergänzen. Gerne schicken wir Ihnen Ergebnisse und Ihre individuellen Auswertungen nach der Befragung zu. Geben Sie dazu bitte Ihre Email-Adresse bei der Registrierung an.

Datenschutzerklärung

Öffentliche Einrichtungen	Handel; Handwerk; Dienstleistungen	Verarbeitendes Gewerbe
Grünanlagen, Parks	Bäckereien	Chemische Industrie
Heil- und Pflegeeinrichtungen (Ärzte, Krankenhäuser, Altenheime, etc.)	Groß- und Einzelhandel	Ernährungsgewerbe
Hochschulen und Forschungseinrichtungen	Beherbergungsbetriebe (Hotels, Jugendherbergen, Heime etc.)	Maschinen- und Fahrzeugbau
Kinder- und Jugendbetreuungseinrichtungen	Fitness-/Wellness-Studios	Papier-, Verlags-, Druckgewerbe
Schulen	Kfz-Waschanlagen	Textil- und Bekleidungsindustrie
Schwimmbäder	Metzgereien	
Sportanlagen	Verkehrsbetriebe	
Öffentliche Verwaltung	Verwaltungen (Büros)	
	Wäschereien; Reinigungen	

Abbildung 2: Homepage der Online-Erhebung

Ziel der Erhebung war es, aktuelle Daten zum spezifischen Wasserbedarf in der Wirtschaft und in den öffentlichen Einrichtungen zu erhalten, die in die Analyse und Prognose des Wasserbedarfs einfließen können. Dazu wurde in Abhängigkeit von verschiedenen Randbedingungen Kennzahlen zum spezifischen Wasserbedarf ermittelt. Insgesamt haben sich 539 Teilnehmer registriert.

3.1 Öffentliche Einrichtungen

Rund 120 **Kindergärten** nahmen an der Erhebung teil. Der Mittelwert (Median) des spezifischen jährlichen Wasserbedarfs beträgt $5,8 \text{ m}^3$ pro Kind. Zählt man die Beschäftigten im Kindergarten zu den Wassernutzern dazu, so sinkt der jährliche Wasserverbrauch pro Person auf durchschnittlich 5 m^3 . Die Größe des Kindergartens und ob der Kindergarten eine eigene Küche hat, spielt beim Wasserverbrauch keine entscheidende Rolle.

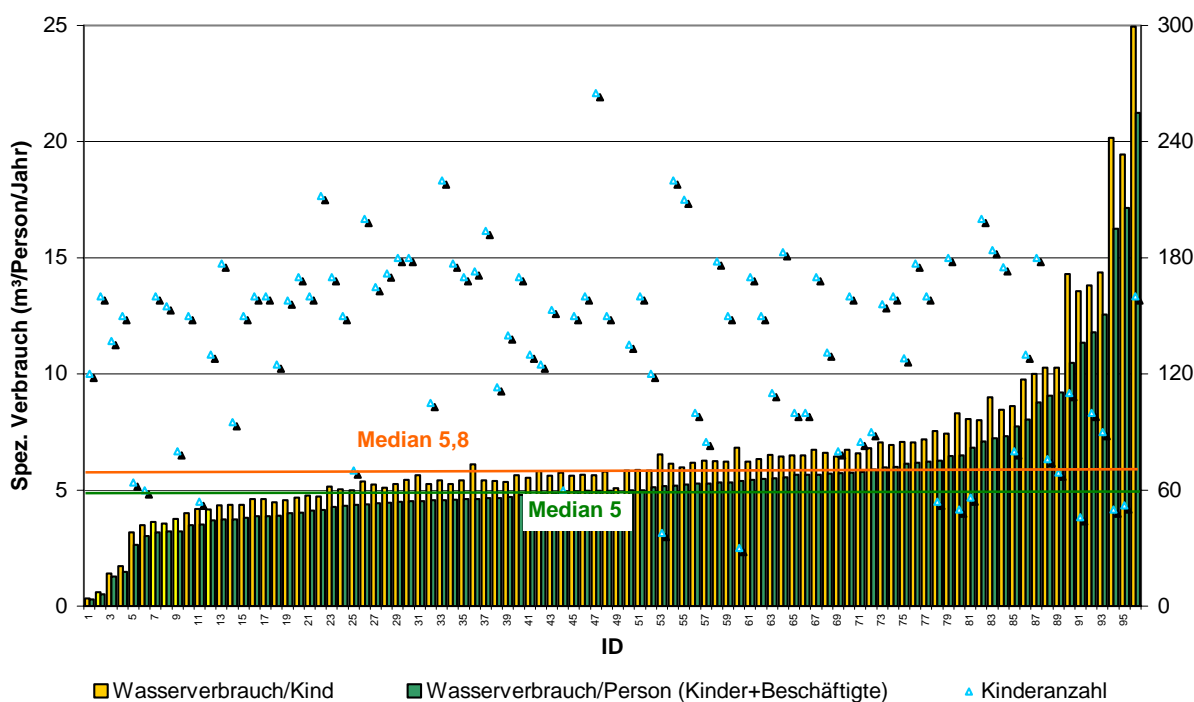


Abbildung 3: Spezifischer Wasserbedarf von Kindergärten

Insgesamt haben 49 **Schulen** an der Erhebung teilgenommen. Der Median des spezifischen jährlichen Wasserbedarfs beträgt $2,34 \text{ m}^3/\text{Schüler}$, bei Ganztagschulen $1,97 \text{ m}^3/\text{Schüler}$ und bei Halbtagschulen $2,49 \text{ m}^3/\text{Schüler}$. Der flächenbezogene Wasserverbrauch (m^3/m^2 Nutzfläche) beträgt rund $0,22 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{Jahr}$.

Die Unterhaltung einer Sporthalle und deren Nutzung von Dritten (z.B. Vereinen) spielen keine signifikante Rolle in Bezug auf den spezifischen Wasserbedarf. Dagegen liegt der durchschnittliche Wasserbedarf bei Schulen mit einer Lehrküche und/oder einem eigenen Schwimmbad höher. Cafeterias/Kantinen mit eigener Küche haben nur in der Gruppe der Ganztagschulen einen Effekt auf den Verbrauch.

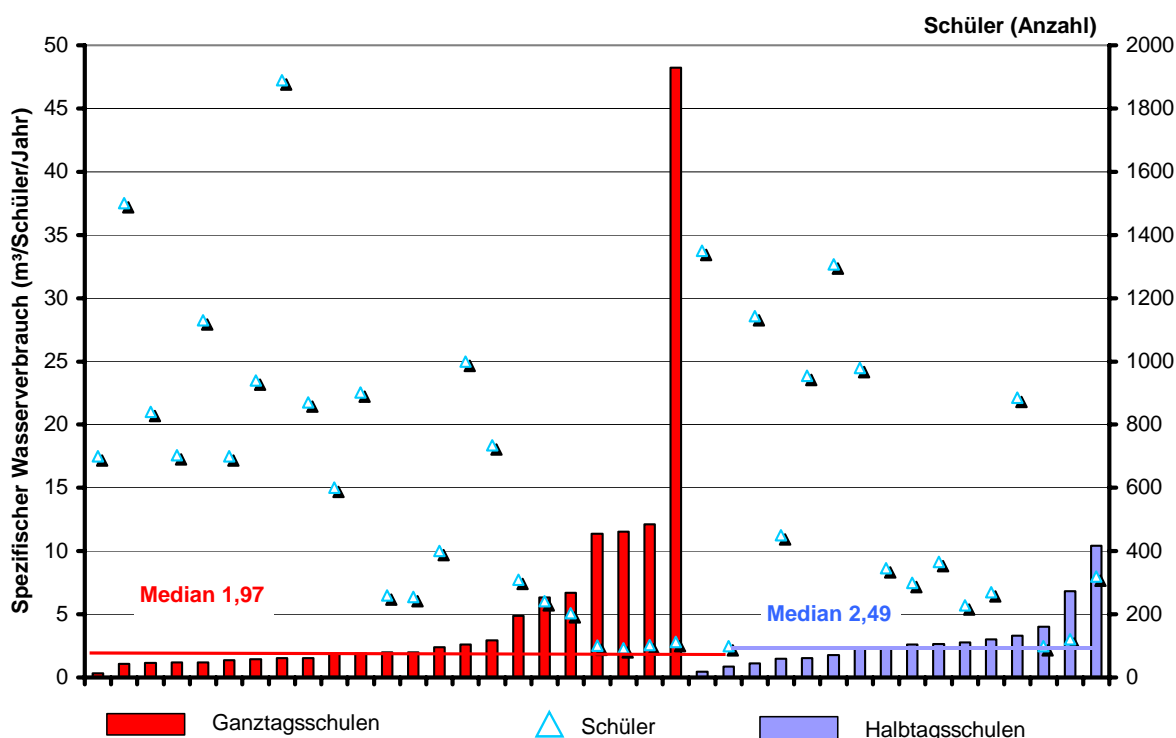


Abbildung 4: Spezifischer Wasserbedarf von Schulen

Über 50 Träger von **Sportanlagen** haben an der Online-Erhebung teilgenommen. Die sehr unterschiedlichen Sportanlagen erschweren die statistische Auswertung. Selbst innerhalb gleichartiger Sportanlagen (z.B. Tennisplätzen) sind die Ausprägungen und der Wasserverbrauch sehr unterschiedlich, sodass eine pauschale Aussage wie z.B. Wasserverbrauch pro gleichgroßer bewässerter Fläche nicht getroffen werden kann. Aus den Daten lässt sich jedoch die Größenordnung des spezifischen Wasserbedarfs von Sportanlagen ableiten.

3.2 Heil- und Pflegeeinrichtungen

Zu den Heil- und Pflegeeinrichtungen gehören Krankenhäuser, Altenheime und Arztpraxen.

Der Mittelwert (Median) des jährlichen Wasserbedarfs von **Krankenhäusern** liegt bei 105 m³/Bett. Alle teilgenommenen Krankenhäuser verfügen über eine eigene Küche aber haben keine eigene Wäscherei. Ein Krankenhaus hat extrem geringen spezifischen jährlichen Wasserbedarf von lediglich knapp 30 m³/Bett.

Der Mittelwert (Median) des jährlichen Wasserbedarfs liegt von **Altenheimen** bei 80 m³/Bett. Ein Altenheim, das weder eine eigene Küche noch eine eigene Wäscherei hat, hat extrem geringen spezifischen jährlichen Wasserbedarf von lediglich 17 m³/Bett.

Der spezifische jährliche Wasserbedarf von **Arztpraxen** beträgt 18,8 m³/Beschäftigten.

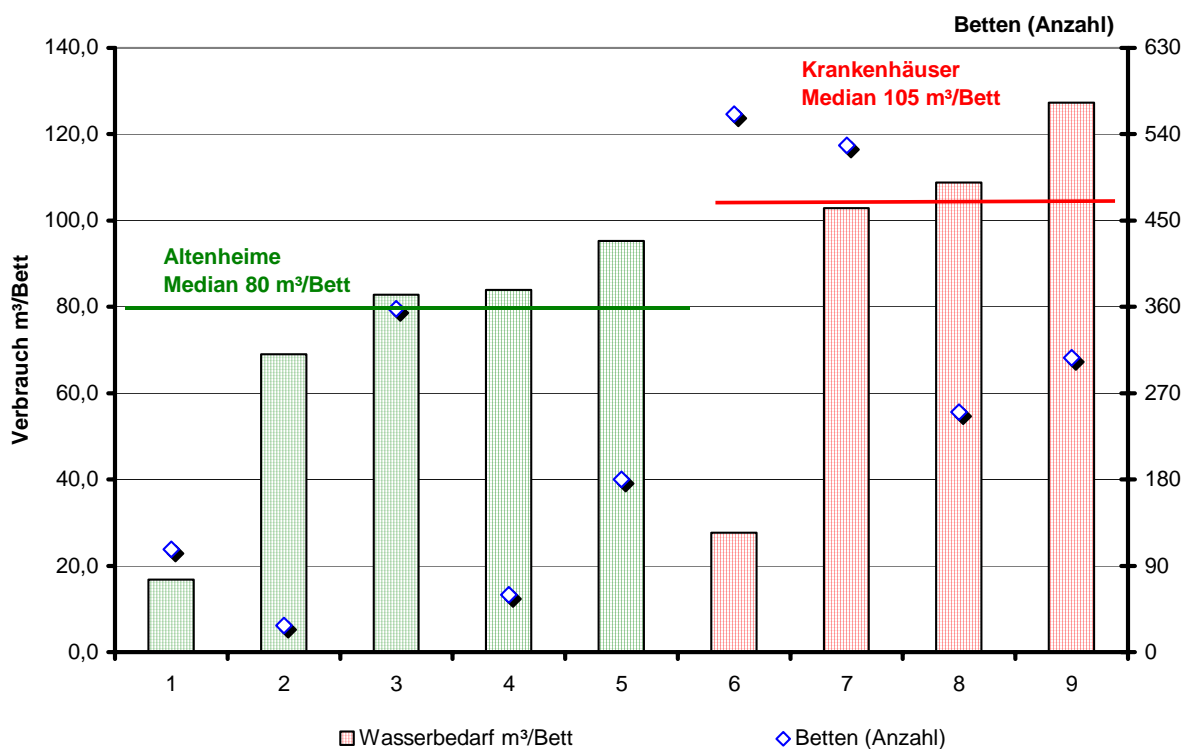


Abbildung 5: Spezifischer Wasserbedarf von Pflegeeinrichtungen

3.3 Handel, Handwerk und Dienstleistungen

In der Kategorie „Handel, Handwerk, Dienstleistungen“ wurden **Verwaltungen und Büros** befragt. Aufgrund der ähnlichen Tätigkeit wurden die Werte der Öffentlichen Verwaltung mit den Büros gemeinsam ausgewertet. Der Mittelwert (Median) des spezifischen jährlichen Wasserbedarfs beträgt für Verwaltungen und Büros 9,5 m³/Beschäftigten.

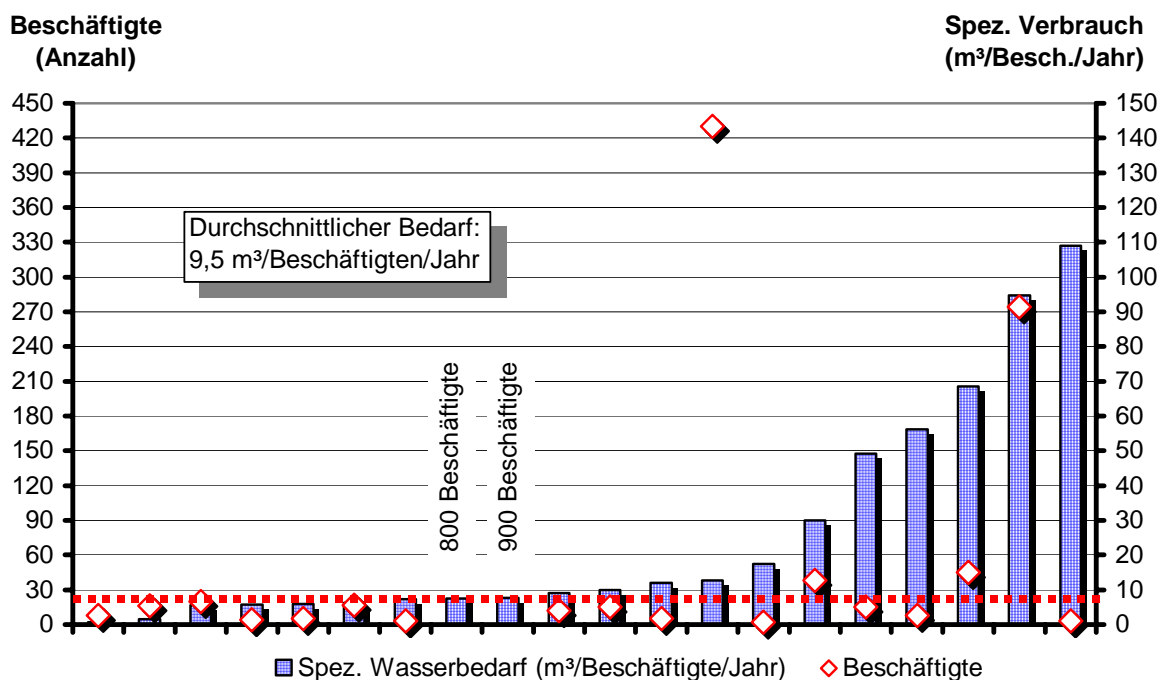


Abbildung 6: Spezifischer Wasserbedarf von Verwaltungen und Büros

Der Mittelwert (Median) des spezifischen jährlichen Wasserbedarfs von **Hotels** liegt bei 42 m³/Bett. Hotels mit Schwimmbad verbrauchen im Jahr ca. 15 m³/Bett mehr Wasser als Hotels ohne Schwimmbad.

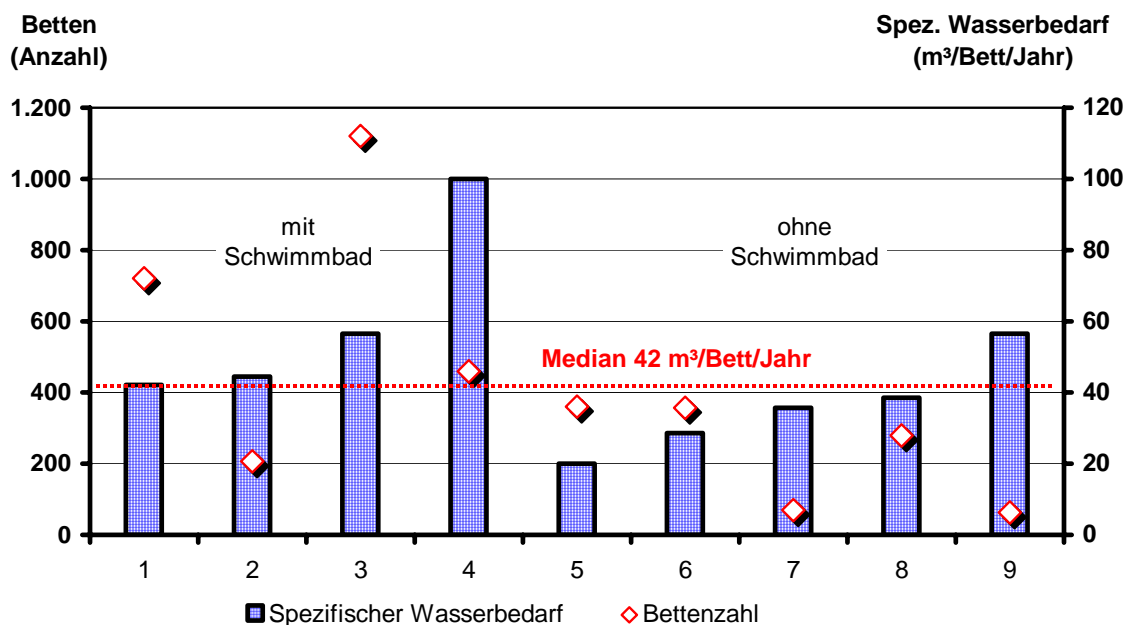


Abbildung 7: Spezifischer Wasserbedarf von Hotels

Bei den **Kfz-Waschanlagen** werden SB-Waschanlagen und Waschstraßen unterschieden. Eine SB-Waschanlage für PKW verbraucht durchschnittlich ca. 5 m³/Tag, eine SB-Waschanlage für PKW und LKW ungefähr das Doppelte. Waschstraßen verbrauchen mit rund 40 m³/Tag ein Vielfaches von SB-Waschanlagen.

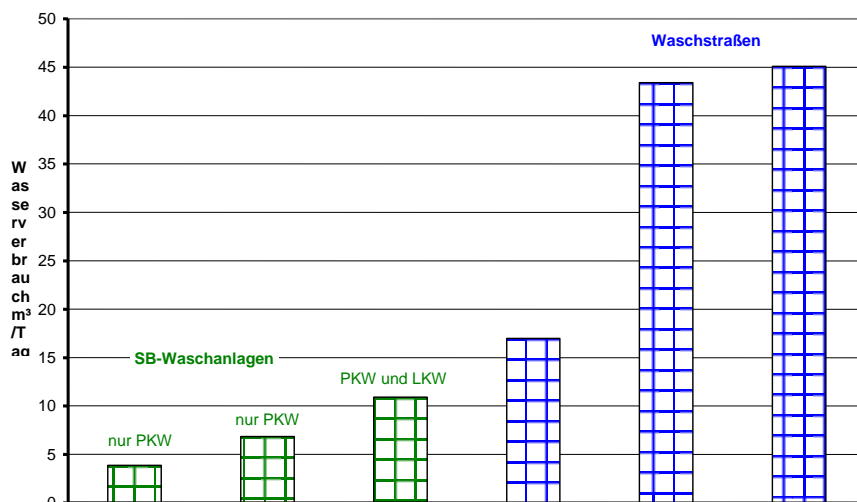


Abbildung 8: Spezifischer Wasserbedarf von Kfz-Waschanlagen

Der Zentralwert des spezifischen jährlichen Wasserbedarfs von **Handelsunternehmen** beträgt $0,25 \text{ m}^3/\text{m}^2$ Nutzfläche. Handelsunternehmen die für den Verkauf Wasser für die Produktion oder Produktpäsentation benötigen, z.B. Lebensmittel und Fisch, verbrauchen teilweise deutlich mehr als andere Handelsunternehmen.

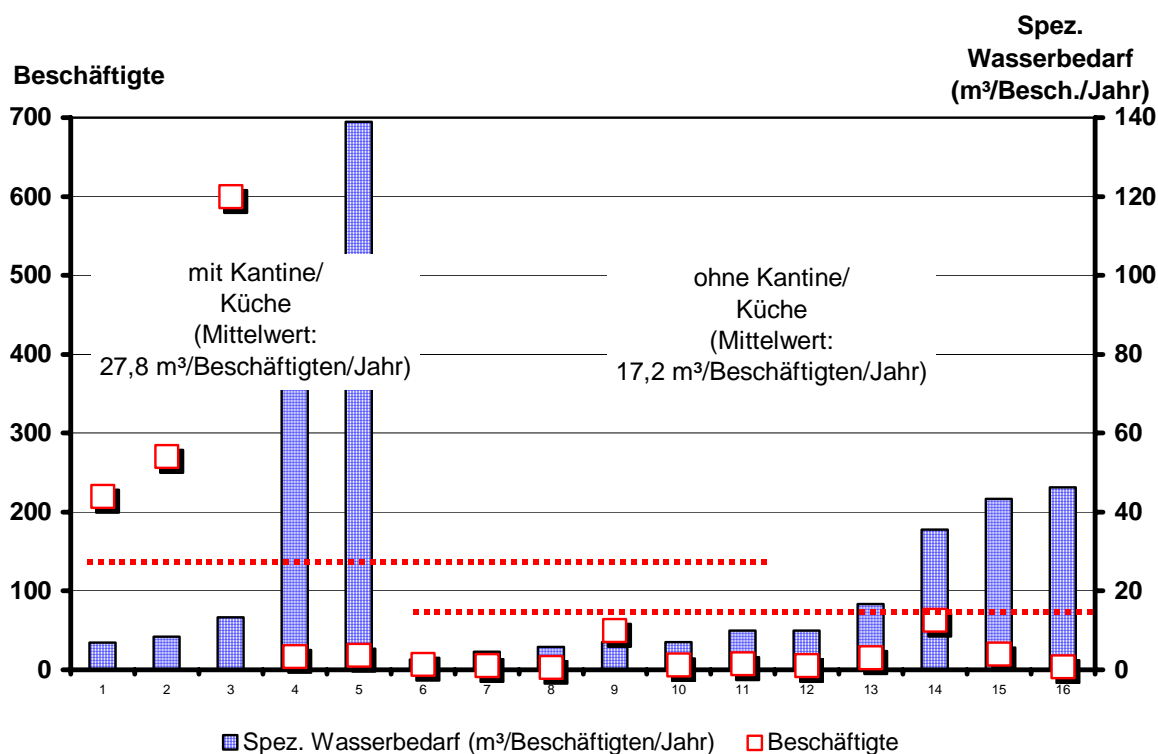


Abbildung 9: Spezifischer Wasserbedarf von Handelsbetrieben

Bei der Auswertung der **Wäschereien**, konnten keine Verbindung zwischen der Anzahl der Automaten und dem Wasserverbrauch festgestellt werden. Der spezifische Verbrauch je Waschmaschine ist sehr unterschiedlich zwischen den teilnehmenden Unternehmen. Der Höchstwert liegt bei 1.828 und der niedrigstwert liegt bei $83 \text{ m}^3/\text{Maschine}/\text{Jahr}$. Aufgrund dieser Extremwerte bedarf es einer gesonderten Untersuchung, z.B. bezüglich der Tonnen an behandelter Wäsche.

3.4 Produzierendes Gewerbe

Das Produzierende Gewerbe setzt sich zusammen aus der Chemischen Industrie, dem Maschinen- und Fahrzeugbau, dem Ernährungs-, Textil-, Druck- und Verlagsgewerbe. Insgesamt haben 32 Unternehmen an der Erhebung teilgenommen. In der Chemischen Industrie und im Ernährungsgewerbe liegt mit durchschnittlich $151,9 \text{ m}^3/\text{Beschäftigten}/\text{Jahr}$ ein hoher spezifischer Wasserbedarf vor. Im Textil-, Druck- und Verlagsgewerbe und im Maschinen- und Fahrzeugbau liegt der Mittelwert (Median) bei $13,3 \text{ m}^3/\text{Beschäftigten}$.

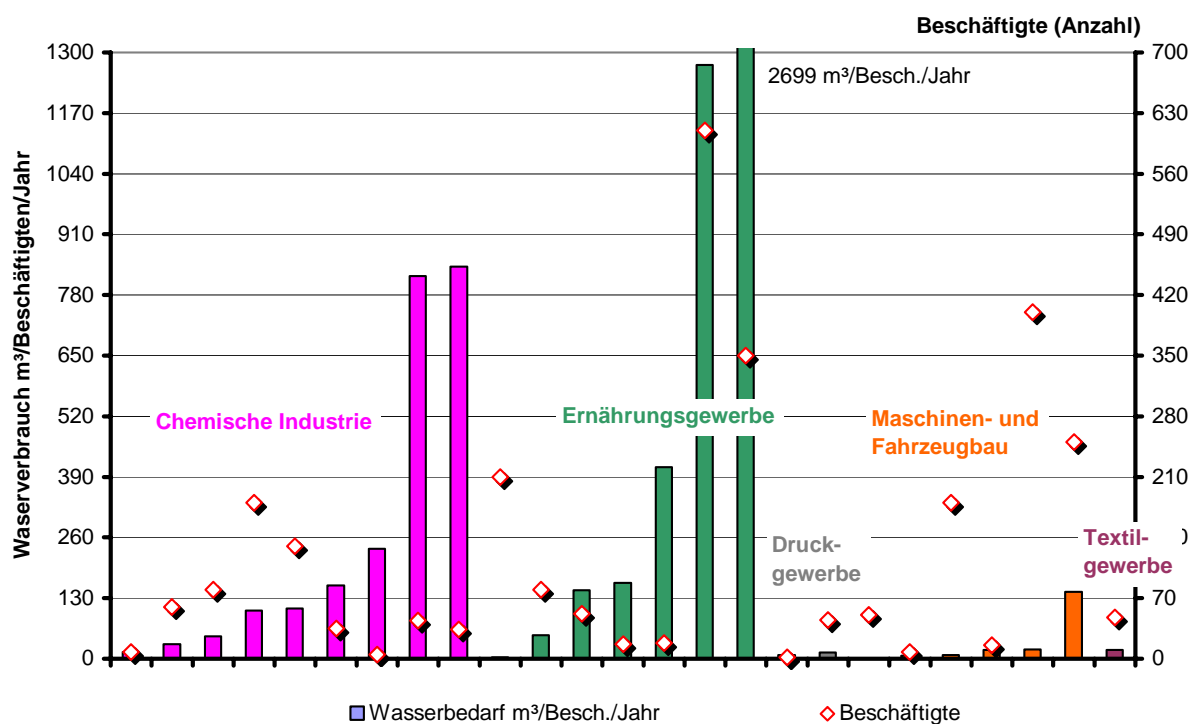


Abbildung 10: Spezifischer Wasserbedarf im Produzierenden Gewerbe

In der Tabelle 1 sind ausgewählte Ergebnisse der Online-Erhebung zusammengefasst.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Ergebnisse der Online-Erhebung zum Wasserbedarf von Industrie, Gewerbe und öffentlichen Einrichtungen (Medianwerte)

Teilnehmer	Spezifischer Wasserverbrauch [m³/Jahr]	Dimension
Kindergärten	5,8	m³/Kind
Schulen (gesamt)	2,3	m³/Schüler
Schule (ganztags)	2,0	m³/Schüler
Schulen (halbtags)	2,5	m³/Schüler
Krankenhäuser	105,0	m³/Bett
Altenheime	80,0	m³/(Pflege-)Bett
Arztpraxen	18,8	m³/Beschäftigte
Verwaltung (Büros)	9,5	m³/Beschäftigte
Hotels	42,0	m³/Bett
Handel	0,3	m³/Nutzfläche
Produzierendes Gewerbe	48,8	m³/Beschäftigte

3.5 Voraussichtliche Entwicklung des Wasserbedarfs der Wirtschaft bis 2030

Der Prognose des Wasserbedarfs der Wirtschaft wurden die Ergebnisse des prognos-reports 2002 zu den voraussichtlichen Entwicklungen der Wirtschaft in Hamburg bis 2020 zugrunde gelegt. Die Werte für die Entwicklung der Bruttowertschöpfung und der Erwerbstätigen in den Sektoren

- Produzierendes Gewerbe (ohne Bau),
- Handel, Gastgewerbe und Verkehr,
- Baugewerbe,
- Finanzierung, Vermietung, und Dienstleistungen für Unternehmen,
- Öffentliche und private Dienstleistungen sowie
- Land- und Forstwirtschaft

wurden im Rahmen des Vorhabens bis 2030 fortgeschrieben.

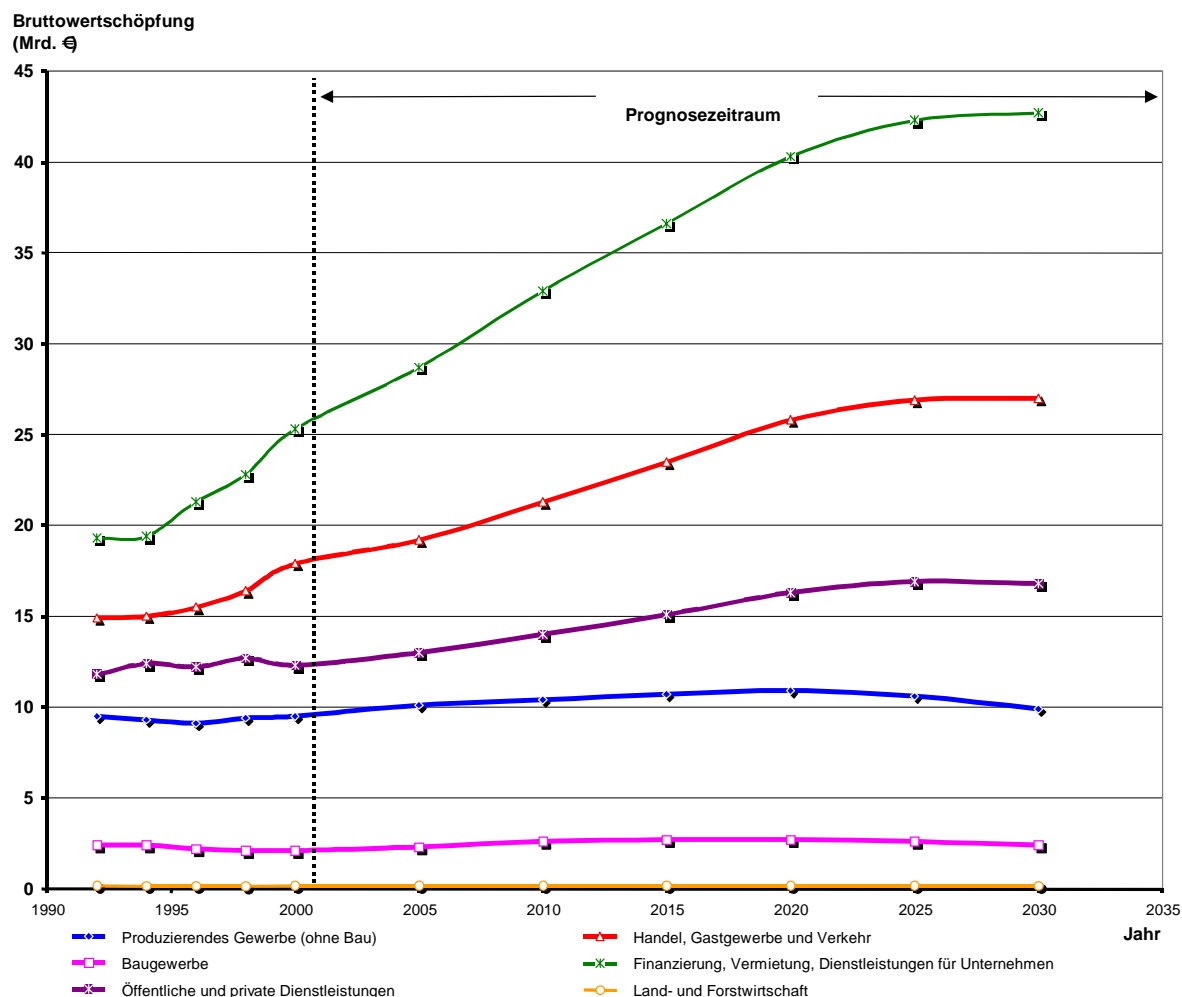


Abbildung 11: Entwicklung und Prognose der Bruttowertschöpfung nach Sektoren (Quelle: Prognos 2002)

**Erwerbstätige
 (1.000 Personen)**

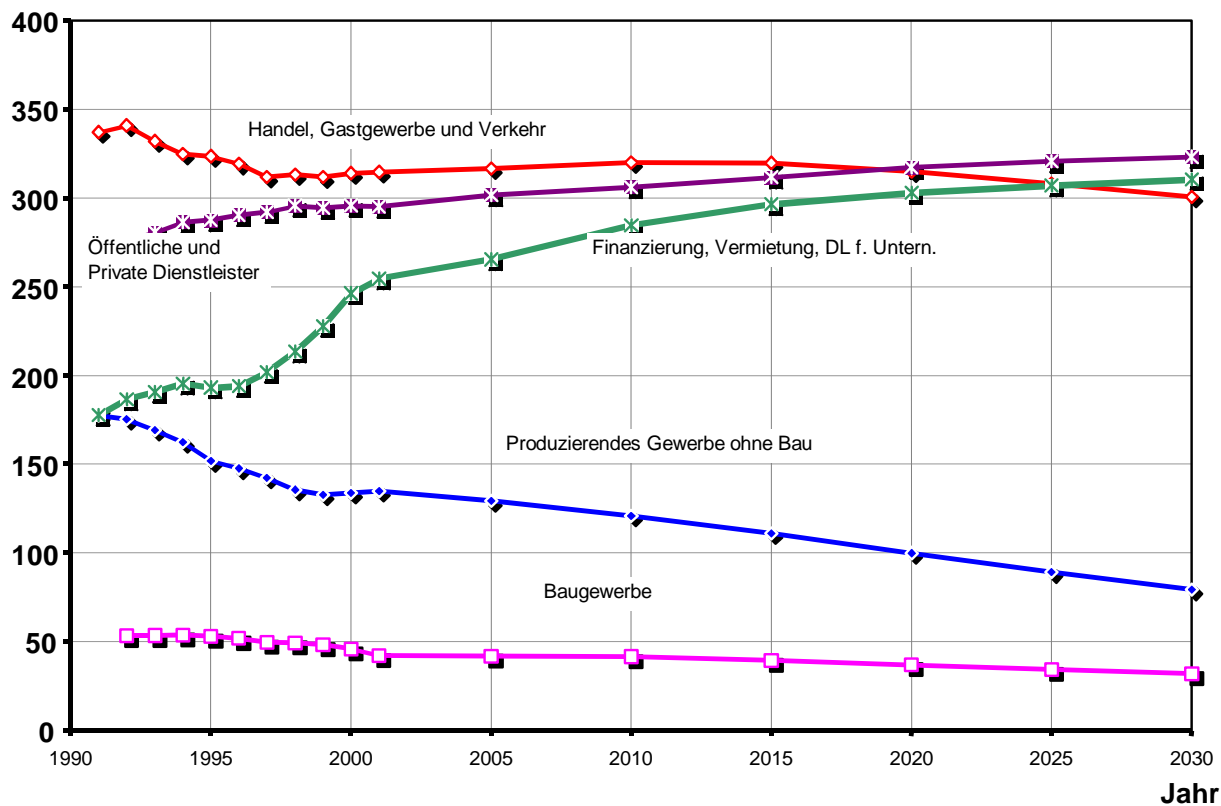


Abbildung 12: Entwicklung und Prognose der Erwerbstätigen nach Sektoren
 (Quelle: Prognos 2002)

4 Zusammenfassung der Prognoseergebnisse für das Stadtgebiet von Hamburg

Mit einem im Rahmen des Vorhabens erstellten Modell wurde die voraussichtliche Entwicklung des Wasserbedarfs für das gesamte Versorgungsgebietes der HWW bis zum Jahr 2030 prognostiziert.

Für das Stadtgebiet Hamburg und die Umlandgemeinden wird zwischen dem Wasserbedarf der Haushalte und von Nicht-Haushaltskunden (Industrie, Gewerbe/Dienstleistungen, öffentliche Einrichtungen, Sonstige) unterschieden.

Das zeitliche Schema der Prognose basiert auf einer Abfolge von 5-Jahres-Schritten. Ausgehend vom Basisjahr 2005 liegen damit Prognosen für die Jahre 2010, 2015, 2020, 2025 und 2030 vor.

Die Abbildung 13 zeigt den Wasserbedarf im Hamburger Stadtgebiet. Infolge des rückläufigen häuslichen Wasserbedarfs in Hamburg wird der Wasserbedarf im Stadtgebiet bis 2030 voraussichtlich um rund 3 % zurückgehen. Lediglich im Dienstleistungsbereich wird aufgrund der deutlichen Zunahme der Bruttowertschöpfung mit einem gegenüber 2005 um rund 2,0 Mio. m³ (11 %) höheren Wasserbedarf gerechnet.

Die Entwicklung in den Umlandgemeinden mit einem Wasserbedarf von rund 9,7 Mio. m³ im Jahr 2005 verläuft ähnlich.

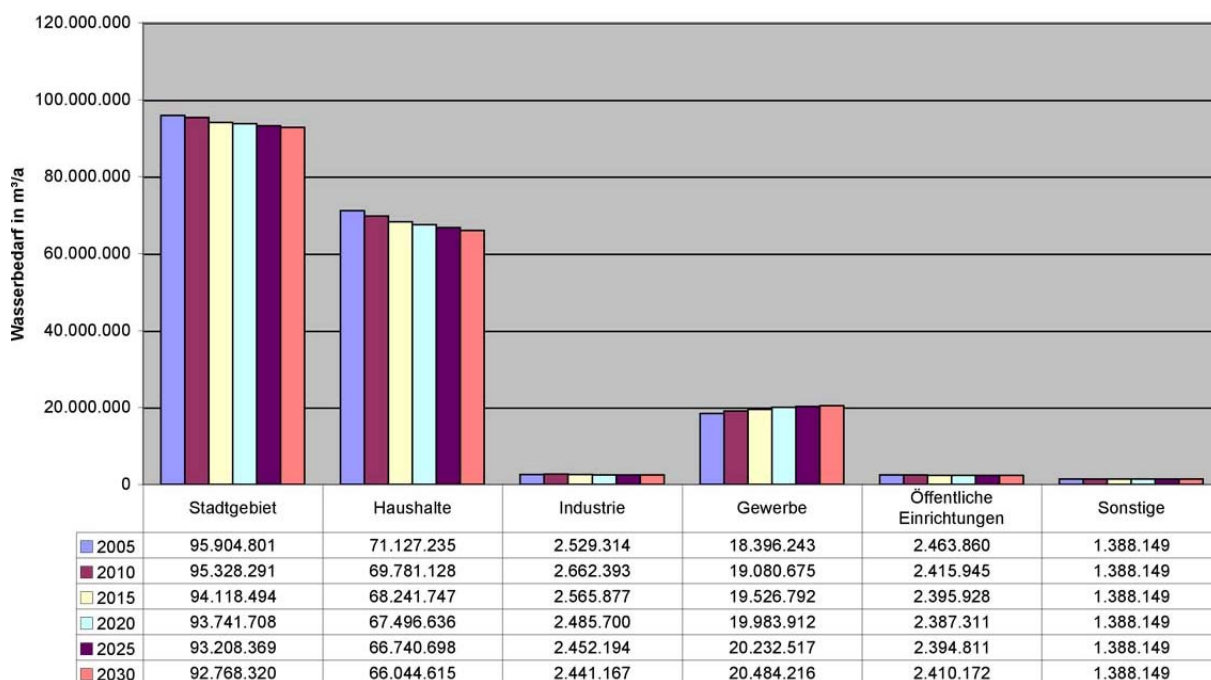


Abbildung 13: Prognose des Wasserbedarfs im Stadtgebiet Hamburg nach Verbrauchergruppen