

# Wege zur Nachhaltigkeit – technologische, digitale und verhaltensbasierte Innovationen



Erste vollautomatische Waschmaschine in Deutschland (1951). Werbung: "An Mutti denken, Constructa schenken..."

# Systeminnovation im Bereich Waschen

Status Ende 1970er/Anfang 1980er Jahre:

- hoher Waschmitteleinsatz, problematische Inhaltsstoffe
- hoher spezifischer Energie- und Wasserverbrauch bei den Waschmaschinen
- hohe Waschttemperaturen
- nur Teilbefüllung der Wäschetrommel

## Systeminnovation im Bereich Waschen

- Seit den 1980er Jahren beginnende industrielle Revolution (Digitalisierung), gezielte Transformation (Energiewende) und einzelne Systeminnovationen
- **Systeminnovation Waschen** seit Mitte der 1980er Jahre
- Das System Waschen umfasst Textilien, Waschmaschinen, Wasserversorgung (mit unterschiedlicher Härte), Waschmittel, Energieversorgung (Strom, Warmwasser Zentralheizung), Bügeln, Wäschetrocknen / Wäschetrockner
- Vorgehen wie bei Transformationstheorie ...

# Systeminnovation im Bereich Waschen

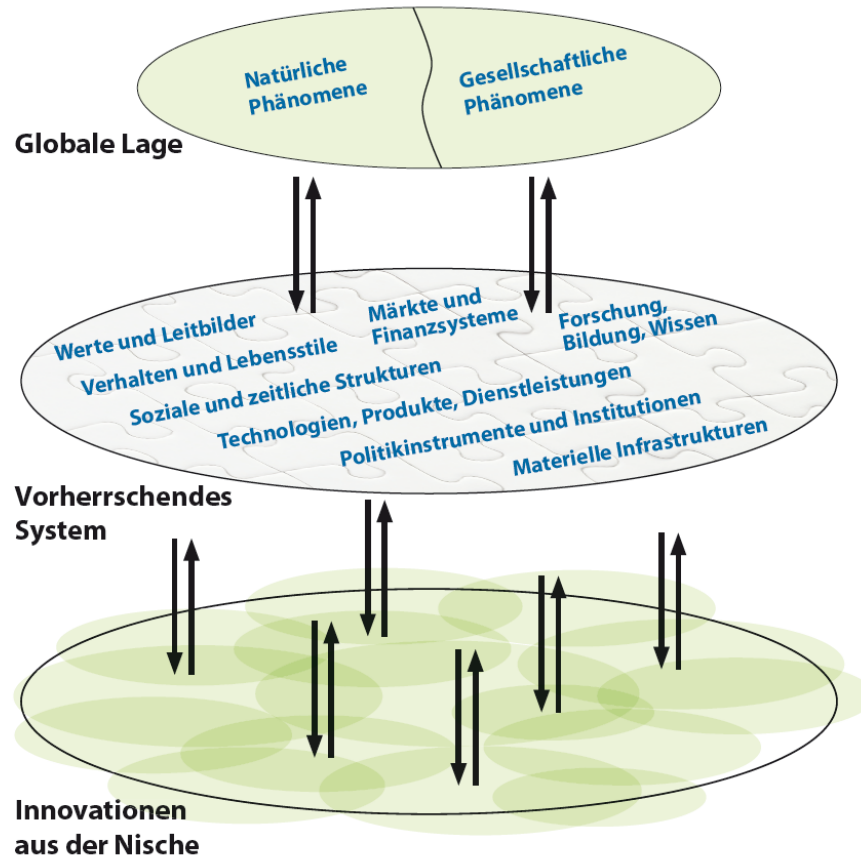
Eine systematische Bestandsaufnahme und Strategieentwicklung erfolgte in einem UBA-Projekt unter Beteiligung der relevanten Stakeholder (1992-1996)

Ökobilanz und Gesamtkosten von Modellhaushalten: Weißkragen, Cleverle, Wischi-Waschi

vorgeschlagene und umgesetzte Maßnahmen:

Waschmitteln mit geringerer Dosierung, Waschmittel mit dem Umweltzeichen, sensorgestützte dialogorientierte Waschmaschinen, automatische Bestimmung der eingefüllten Wäschemenge, automatische Dosierung, Niedrigtemperaturwaschen, akteursübergreifende Kommunikation: richtige Dosierung, möglichst hohe Befüllung der Trommel, niedrigere Waschttemperaturen

# Theorie zur Transformationen/Systeminnovationen: Mehr-Ebenen-Perspektive



- Tschernobyl, Fukushima
- Klimaerhitzung
- Paris-Konvention
- **Dieselgate**
- **Elektromobilität in China**
- **Fridays for Future**
- **Corona**

- Solarkollektoren
- Windkraftanlagen
- Carsharing
- PV-Module
- **BlaBlaCar, Uber**
- **E-Bikes**

# Acht relevante Handlungsfelder



## Werte und Leitbilder (1980ff.)

- Kritik gegen die starke akute Umweltverschmutzung
- Bildliches Symbol der Umweltbelastung im Bereich Waschen - große Schaumberge auf den Flüssen
- Mitte der 1980er Jahre setzt sich Umweltschutz als neue Werthaltung in der Gesellschaft durch:  
Wendejahr 1986 mit Tschernobyl, Rheinvergiftung durch Sandoz, Waldsterben u.a.
- Wunsch nach / Kauf von Ökoprodukten  
Ökowaschmittel, Bausteinwaschmittel
- Zum Teil kuriose Angebote: Chemiefreie Waschmittel, Waschmagnete, ...

# Verhalten und Lebensstile

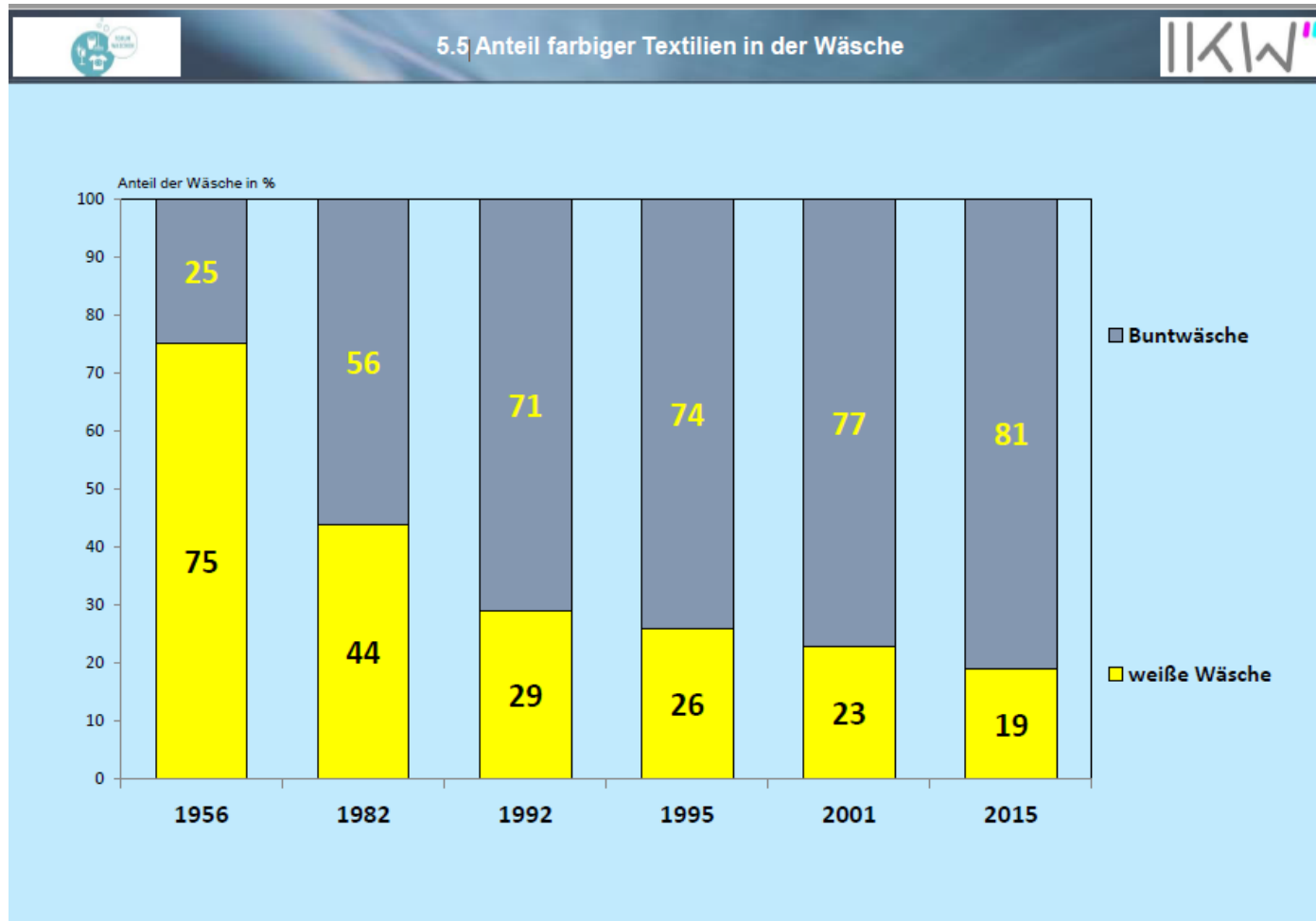
Verhalten im Mainstream:

- Hoher Anteil von Weißwäsche / Kochwäsche
- häufiges Waschen - wenig Vorsorge gegen Verschmutzung
- Geringe Befüllung der Wäschetrommel
- Hohe Dosierung von Waschmitteln (und Weichspüler)
- Wahl hoher Temperaturen (90°C für die „Kochwäsche“)
- Waschen ist „Frauensache“

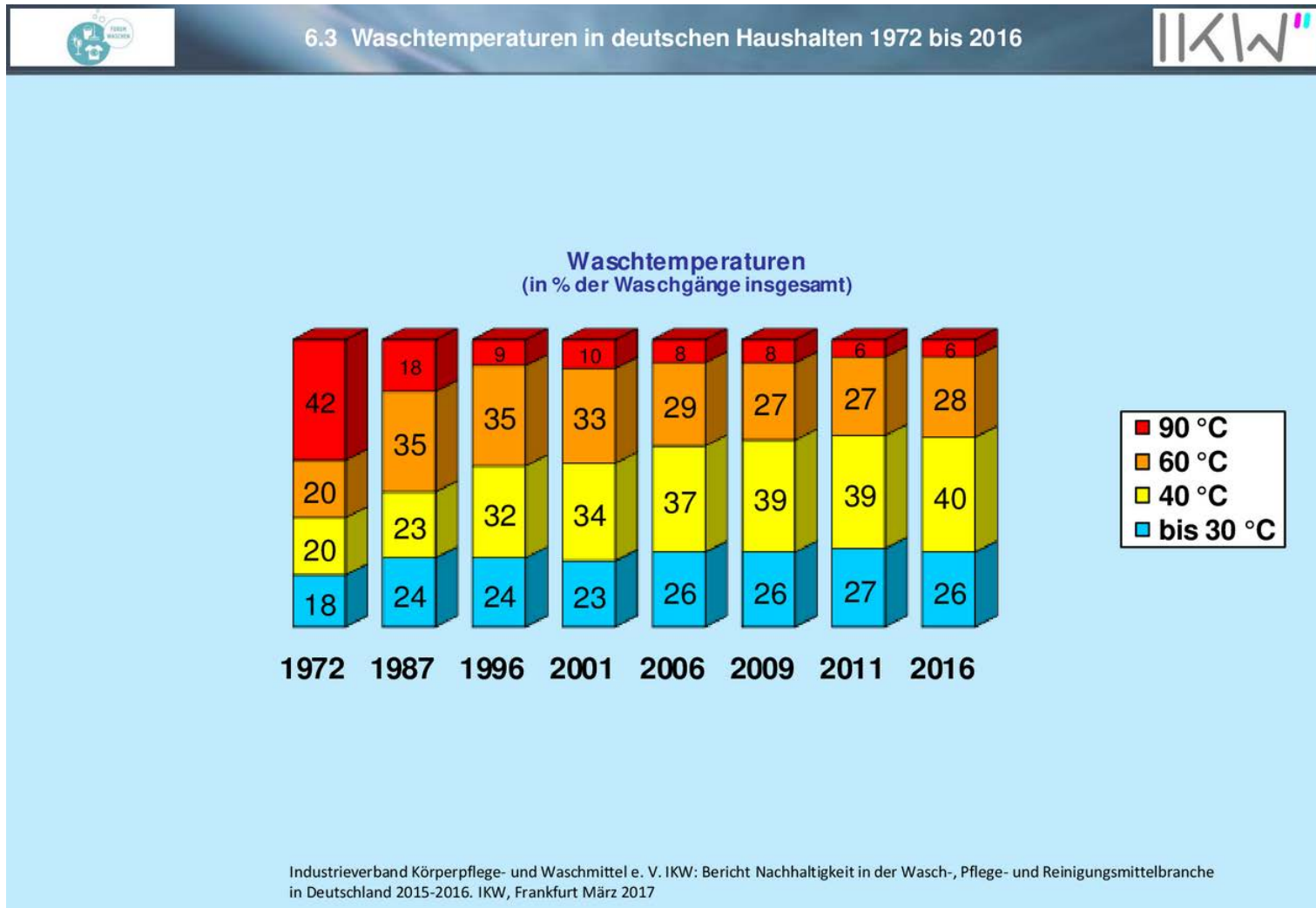
Erste Verhaltensänderungen in Richtung Umweltschutz  
(Energie und Wassersparen, weniger scharfe Chemikalien)



# Rückgang der Weißwäsche



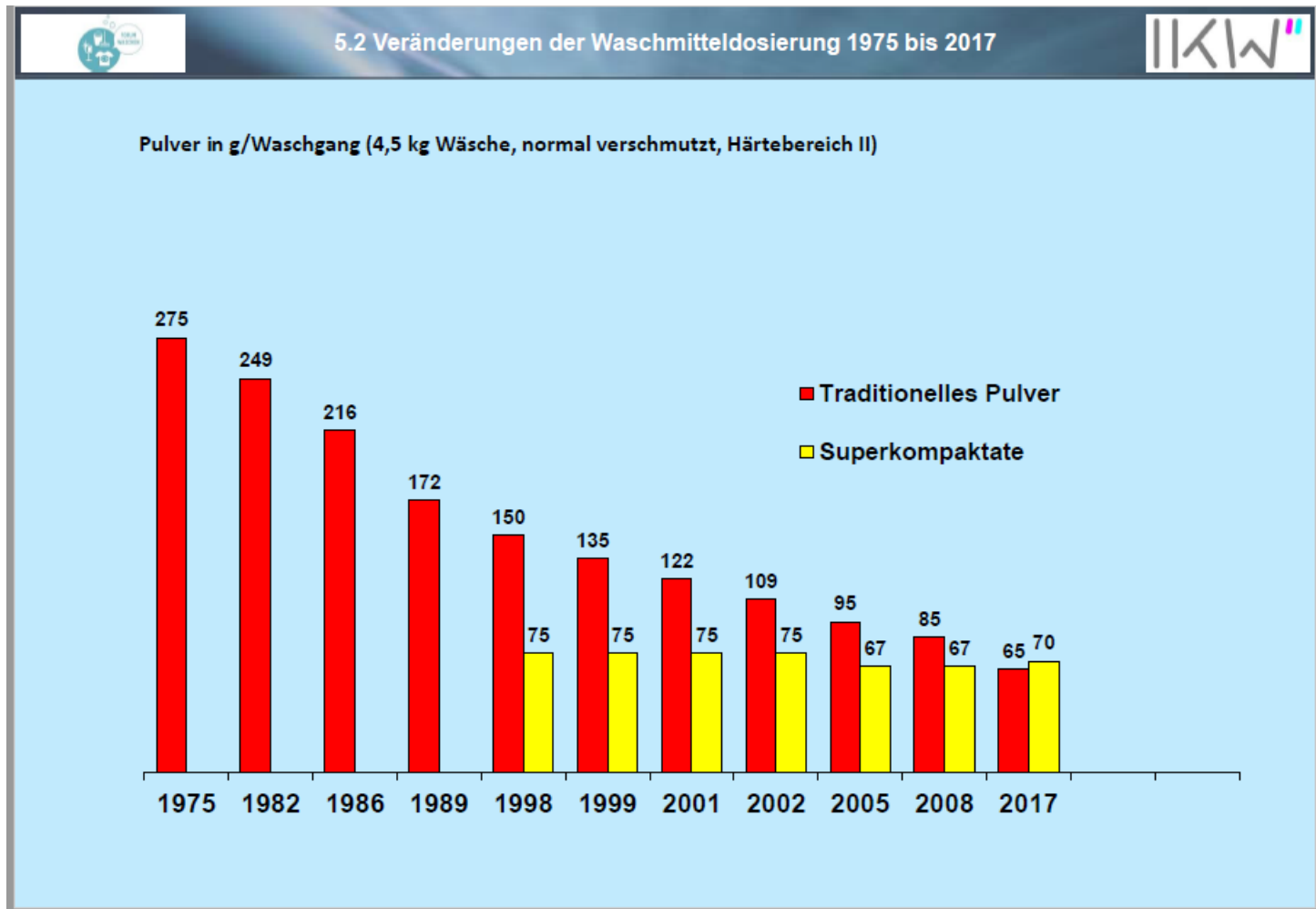
# Niedrigere Washtemperaturen



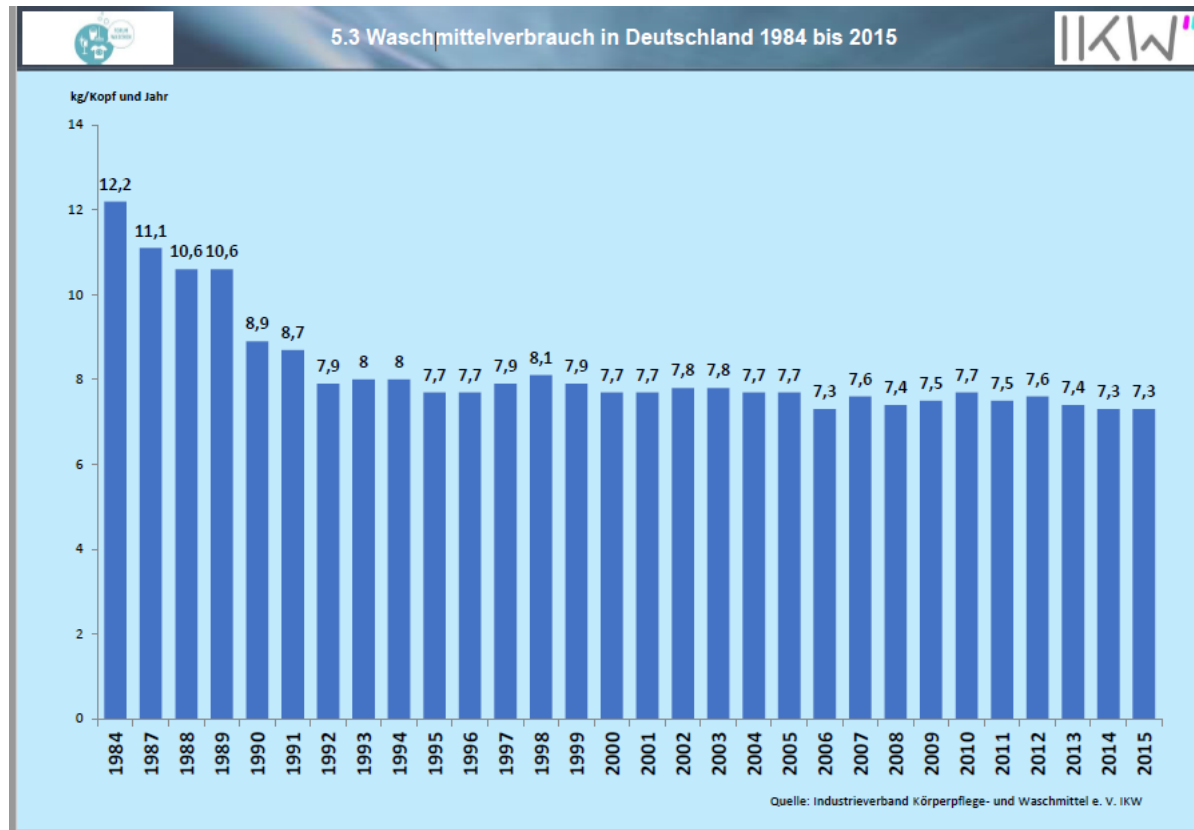
# Soziale und zeitliche Strukturen

- Zeit wird knapp – Maschinen sollen Zeit sparen
- Einzelwaschmaschine statt Gemeinschaftsnutzung
- hoher Ausstattungsgrad mit Waschmaschinen (über 95%)
- erst langsames Vordringen von Wäschetrocknern:  
32% (2000), 43% (2020)
- Verschiebung der Haushaltsgrößen:
  - 2,74 (1970)
  - 2,27 (1991)
  - 2,02 (2011)
  - 1,95 (2020)

# Starker Rückgang der Dosierung pro Waschgang



# ...aber nicht beim Waschmittelverbrauch



effizientere Waschmittel – kleinere und mehr Haushalte

# Forschung – Bildung - Wissen

- Das Umweltwissen nimmt deutlich zu, „Umweltbücher“ haben große Auflagenzahlen.
- Mit der Energieeffizienzkennzeichnung können energie- und wassereffiziente Waschmaschinen leicht erkannt werden, und werden über Webseiten wie [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de) unterstützt.
- Mit Info-Kampagnen werben zuerst Umwelt- und Verbraucherorganisationen, dann auch IKW, Hersteller (auch auf den Waschmittelpackungen) und Forum Waschen für fachgerechte Dosierung und Befüllung der Wäschetrommel und möglichst niedrige Waschttemperaturen.
- Die Entwicklung wird durch die Methode der Ökobilanzen unterstützt. **Produkt-Nachhaltigkeits-Analysen** bleiben die Ausnahme - bis zum heutigen Tag und auch beim UBA.

# Märkte

- Harte Konkurrenz auf dem Waschmittelmarkt (Henkel, Unilever, Procter&Gamble) erleichtert Innovationen. Ökowaschmittel haben geringe Marktanteile, aber setzen kommunikativ unter Druck.
- Auf dem Gerätemarkt reagieren die Hersteller – zuerst bei Waschmaschinen – auf die Forderungen nach geringerem Strom- und Wasserverbrauch. Die Verbrauchswerte werden deutlich gesenkt, bei den Premiumprodukten überdeutlich.

Verbrauchswerte pro kg Wäsche im 90°C-Waschgang:

- 1980: 0,80 kWh und 35 Liter Wasser
- 2020: 0,15 kWh und 10 Liter Wasser (- 81% und - 71%)

## Materielle Infrastrukturen

- Die Anspruchnahme von zunehmend mehr Wohnraum pro Kopf erleichtert die Aufstellung von Waschmaschinen und Wäschetrockner in der Wohnung / im Haus.
- In Mehrfamilienhäusern verliert die traditionelle Waschküche an Bedeutung (anders als in der Schweiz).
- Die geringen Lagermöglichkeiten in den traditionell kleinen Wohnungen in Japan und in den Niederlanden führen zur Entwicklung der (Super-)Kompaktwaschmittel (als Ersatz für die großvolumigen Vollwaschmittel).
- Die Stromversorgung ändert sich erst ab den 2000er Jahren (zunehmend Erneuerbare Energien). Waschmaschinen mit der Möglichkeit der Warmwassernutzung aus der Zentralheizung werden angeboten, bekommen aber keine große Bedeutung.



# Technologien, Produkte und Dienstleistungen (I)

Im **Textilbereich** gibt es im Hinblick auf umweltgerechtes Waschen wenige, aber vor allem keine gezielten Veränderungen.

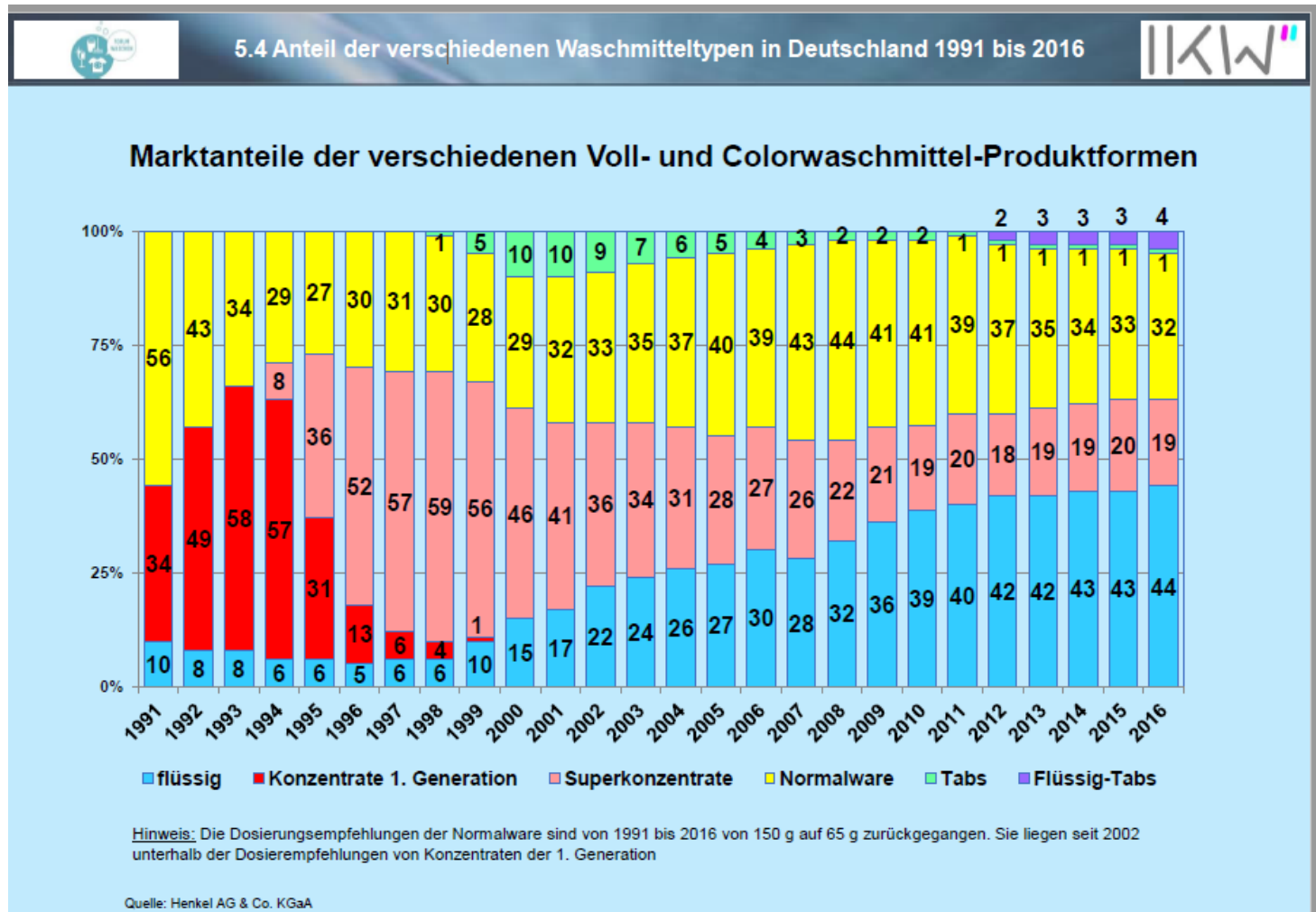
- Der Pro-Kopf-Konsum an Textilien nimmt stark zu. Wäscheschonung (zum Beispiel durch selteneres Waschen und Trocknen) hat dadurch keine Relevanz.
- Die große Vielfalt modischer Textilien, vielen Farben und Schnickschnack aller Art führt tendenziell zu mehr getrennten Waschgängen.
- Die Zunahme von synthetischen Materialien und Mischgewebe sowie der Rückgang von weißen Textilien führt tendenziell zu geringeren Waschttemperaturen.
- Bei der Textilkennzeichnung nehmen Pflegehinweise wie „getrennt waschen“ oder „keine Nutzung von Wäschetrockner“ deutlich zu.

# Technologien, Produkte und Dienstleistungen (II)

## Bei den **Waschmitteln**

- Verschiebung zu kompakteren und effizienteren Waschmitteln  
Baukasten-, Kompakt- und Ultrakompaktwaschmittel
- Verzicht oder Verbot problematischer Inhaltsstoffe
- Einsatz gentechnisch produzierter Enzyme,
- Niedrigtemperaturwaschmittel, 20-Grad-Waschmittel
- neue Dosierkonzepte (Tabs, automatische Dosierung)

# Technologien, Produkte und Dienstleistungen (II)



# Technologien, Produkte und Dienstleistungen (III)

## Bei den **Waschmaschinen**

- energieeffizienteres Waschen (Gerätedämmung, weniger Energieeinsatz durch bessere Waschmittel, Zeitverlängerung u.a.)
- schmutzabhängige und befüllungsabhängige Programmführung
- steigende Trommelgrößen (kontraproduktiv)
- automatische Dosierung
- Leasingkonzepte werden erprobt – zu hohe Transaktionskosten

# Technologien, Produkte und Dienstleistungen (IV)

## Bei den **Wäschetrocknern**

- energieeffizienteres feuchte gesteuertes Trocknen
- neue Technologie: Wärmepumpentrockner
- beim Wärmepumpentrockner Ersatz R134a durch Propan
- Einführung Gastrockner in Privathaushalte gescheitert
- Waschtrockner bleiben in der Nische (teuer, höhere Verbrauchswerte, überwiegend sehr große Maschinen (mit 8 oder 9 kg-Trommel))

# Politikinstrumente und Institutionen

- freiwillige Vereinbarungen
- einzelne Verbote
- Phosphathöchstmengen-Verordnung (1980)

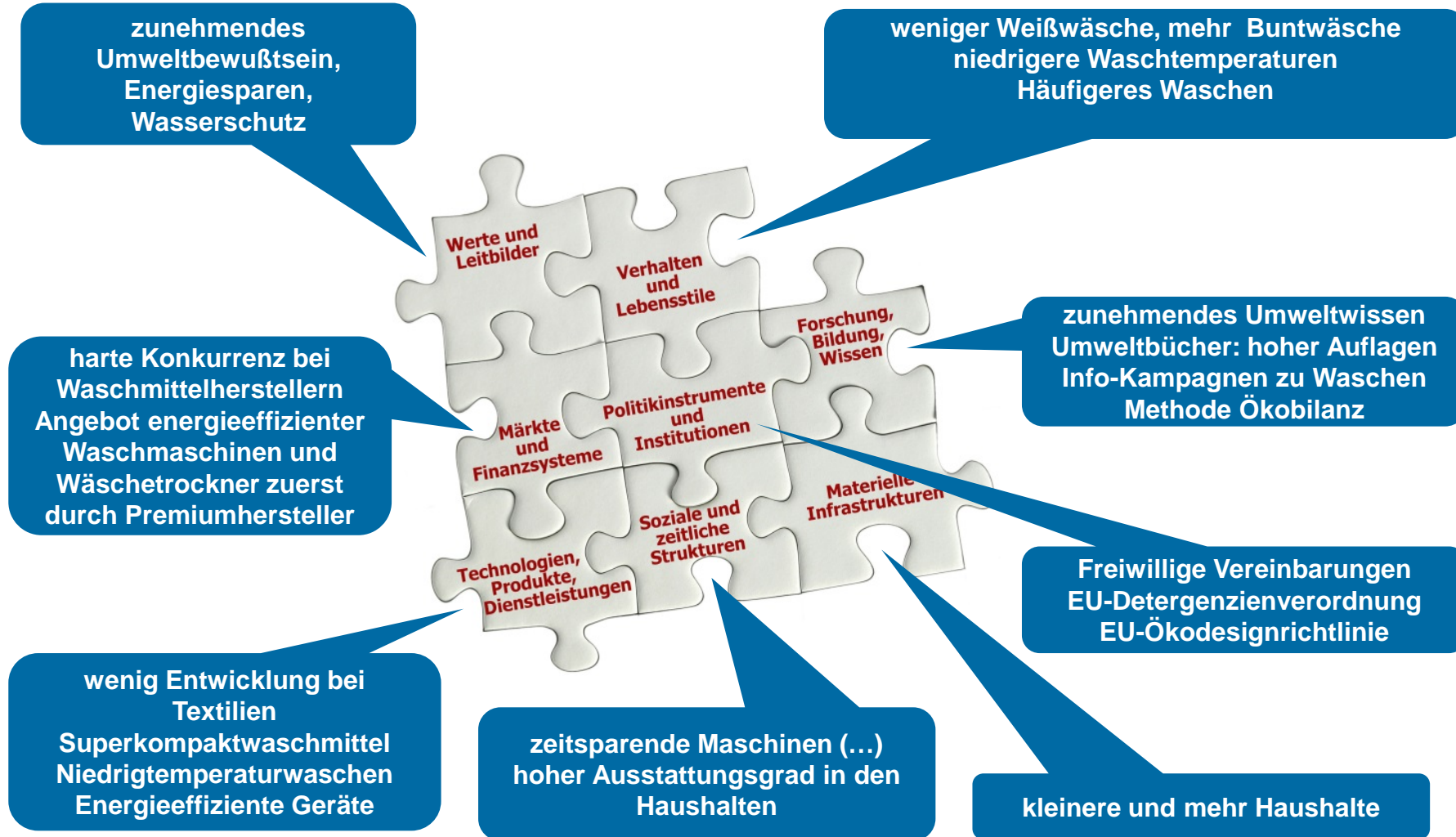
Verschiebung zu EU-Gesetzgebung

- Detergenzienverordnung (2004)
- Ökodesignrichtlinie und Energieeffizienz-Kennzeichnung (2005)

Agenda 2030

- aber immer noch keine Produkt-Nachhaltigkeits-Analysen

# Systeminnovation Waschen



# Digitalisierung und Energiewende

- Energiewende mit mehr /ausschließlich Erneuerbaren Energien wird Waschen mehr beeinflussen als Digitalisierung
- Demandside Management, zeitgesteuertes Waschen nach Präferenzen der Haushalte (!), auch wegen Zunahme Photovoltaikanlagen, Batteriespeicher, Balkonmodule
- Neue Dienstleistungsangebote: Waschen, Bügeln, Falte
  - RFID-Chips bei der individuellen Wäsche
  - Holerando&Lieferando
  - Eigenes Bringen und Holen (erleichtert durch E-Bikes, Mehrwegbehälter, digitale Informationen)



# Kontakt

---

Prof. Dr. Rainer Gießhammer  
[r.griesshammer@zukunftserbe.de](mailto:r.griesshammer@zukunftserbe.de)

---