

# 德国《数字化战略 2025》全文（中文版）

德国联邦经济和能源部发布

## 一、数字化社会 2016——数字化战略 2025

技术进步是社会发展的主要驱动力，世界的改变和进步与大规模技术进步如影随形。这些改变和进步全方位地塑造着我们的经济社会发展、工作环境、沟通交流方式，以及人们之间的关系——世界变得越来越小。技术进步改变着世界，世界也因此更美好。

今天，我们成为技术进步的见证者、参与者和推动者。数字化的转型正加速创建一个以信息为基础的、智能的、高生产率和高度联网的世界。这些曾被视作幻想且不可行的方案，在过去几年中以前所未有的速度推动着创新发展。过去，技术更替通常以几代人为周期，且一般只能通过回顾显现其规模。现在，更为有趣、更为复杂的大型数字化技术研发和创新实践往往仅需几年，短至几个月。不仅如此，这样的研发和创新实践还更具市场优势，甚至可催生出世界著名品牌。

数字化转型的核心元素是信息，经济现代化成功最重要的因素就是信息处理。大数据只是其中的概念之一，也是对这个

时代前所未有的信息量的总称：可以通过数据越来越多、越来越细化地描述日常生活中的方方面面。而且，无论在中型服务企业的产品研发过程中，还是在德国以 7：1 战胜巴西进军世界杯冠军的征途中，大数据越来越多地成为成功的关键因素。长期来看，成功企业的核心元素必将是对数据的采集、应用以及保护——包括在各部门中的具体措施和方法。

当然，数字化转型的潜力绝不仅限于对实体经济的预测或大胆构想，更重要的是，它可以用于精确的估算：如果德国企业能坚决推进数字化技术、能力及其应用，到 2020 年，德国的经济将额外增长 820 亿欧元。全面使用传感技术的智能物联网，将能提供 11 兆亿美元的经济潜力，且绝大部分集中于工业生产领域。

数字化技术及其方法在服务业中的表现尤为抢眼。在过去几年中，借助数字化技术及方法已经实现了生产力大规模提升，创造了许多全新的商业模式。在许多行业，比如音乐和娱乐产业以及整个创意产业，甚至还包括银行业和旅游业等，数字化已经迈出坚实步伐。它们开发了新的流程和产品，进入了新市场，建立了新型的合作伙伴关系。在德国，新创企业的企业文化中已经大量融入了数字化原理，并将其转化为技术性和方法论的创新，从而为与其合作的大企业带来决

定性的优势。这其中包括以客户为中心的商业流程，同时考虑到资源的优化利用、创新方案的标准化以及为投资留出足够的时间预算。

被我们视为当前发展驱动力的技术进步，还远未实现其终极目标，甚至离减速阶段都还很远。其当前状态构成了新方案及新方法的基础，对所有经济领域均有影响。因此，为了与国际接轨，走在领域前列，尽早开发新市场、建立自有标准以及应对迫切的社会问题非常重要。

现在，让我们共同迎接挑战！

通过“数字化战略 2025”，我们想表明，联邦经济和能源部在过去几年是如何为德国的数字化转型设定工作重点、开发专长并将新型的工具转化为应用，并展示出那些被我们视为最紧迫的、应立刻实施后续步骤的内容。我们希望，通过我们所推荐的措施，不仅可以确保我们的经济活力，并通过与传统的竞争优势、最先进的技术、新方法以及有目的的扶持政策相衔接而确保其质量与技术的长期领先地位。

首先，我们想强调，“孤岛方案”的时代已经结束，未来问题的答案只可能通过跨机构的、联网的和集中的方式予以寻

找并执行。企业和社会、行业联合会、工会、学术界、国家、管理机构和对此感兴趣的公众，已经为德国的数字化转型提出了一系列出发点并采取了大量措施——简称为DE.DIGITAL。

但是，数字化的基础设施建设、工作前景、信息安全性、面向未来的教育体制以及法律框架等均表明，我们已经走到了一个十字路口，现在必须有计划地解决所有这些课题。在此，我们看到了建立数字化社会的迫切性——包括其逻辑性方案，即建立一个联网的、跨部门的政府机构（数字化局）。

如果技术进步是社会当前的发动机，那么我们应对建立一个明智的、有效的和着眼长远的数字化未来负责。在现有技术进步的基础上，我们希望在此展示其目的与处理方式。这些目的与处理方式将远远超出政府的执政周期——数字化转型亦如此。

## 二、导论

数字化改变了游戏规则，引发了经济社会方方面面的巨大变革。与此前的所有变化相比，更为显著的是快者将淘汰慢者。谁能更早地开发新市场并尽快推广自有标准，谁就将成为最后的赢家。我们必须将数字化转型视为政策和经济的优先领

域，并为其中的迫切问题提供新的解决方案：

- 我们应如何建立并利用必要的基础设施？基础设施是释放数字化转型潜力的前提。新型的销售模式和流通流程、物联网、自动驾驶和工业 4.0，所有这些均要求广泛的即时交流，且必须在千兆级以上。因此，德国必须尽快着手建立可广泛应用的光纤网络。

- 我们应如何制定针对竞争、秩序和垄断的法律体系，保障数字化转型在企业层面上得到更有创意地、更持久地发展，并创造更加公平的竞争环境，更好地保护个人权利？我们所制定的调控措施必须能促进投资和创新，能防止市场权力地位被滥用，保障消费者的信息主权并确保互联网的透明度。在创建更多网络容量的基础上，还必须能提供特殊服务。

- 我们应如何鼓励并保障创业精神和创造力，以尽可能发挥数字化技术的功能创建新企业，并使现有中小型企业实现转型？

- 工业企业应如何着手，彻底更新和优化生产及价值创造过程，以应对新的竞争方式？新游戏参与者虽然不直接从事生产，但是他们把持着客户端，并能利用其信息知识上的优势

不断前进，这其中包括了大型的 IT 企业和平台供应商。即使在工业范围内，与客户的联络亦将越来越重要。

- 我们如何能为小型企业中众多的非均质行业（如服务业），找到通往客户的渠道？我们必须避免，在未来过度依赖仅由几家大型互联网企业建立的互联网平台。

- 我们如何能提升信息和通信技术方面以及软件方面的能力，以使得我们能在德国和欧洲保持独立性和竞争性？我们需要一套由软硬件构成的、自有的数字化生态系统，既不能对别人的数字化能力产生依赖，也不必将自己的信息交予别人。

- 我们应如何组织资质培训，使数字化评估能力和应用能力达到信息通信技术和信息化的生态要求，并跟上其剧烈变化的步伐？所有活动领域和行业均受到数字化的影响，因而需要新型资质以及由此而产生的新型教育内涵。在这方面，我们必须通过覆盖所有年龄段、包括非正式学习在内的新方案和新工具加以面对。

- 我们应如何为必要的技术创新和新商业模式的发展提供资金？政府研发经费总量必须与世界最具创新性区域的水平

持平。新建企业必须能够得到必要的资源，以使其新产品和服务能在国际市场上取得成功。

- 我们如何能在德国建立起有效的数字化转型控制模式？对于如此复杂和影响深远的任务，我们不仅需要广泛的战略，而且需要一个独立的职能中心以应对所有数字化问题。应建立一种可提供咨询和服务的智库，以汇集参与者进行对话并针对可行的竞争结构建立专家库。

- 我们如何在越来越复杂的职业结构中，保障具备良好工作条件和共同参与性的优质就业岗位？职场 4.0 一方面可以提供时间上与空间上的灵活性，另一方面也会带来职场与家庭之间或职场与私生活之间界限消失的风险。因此，工资支付和工作环境以及社会保险等方面的责任，必须重新予以界定。

在数字议程框架下，联邦政府已经实施了一系列重要的计划与措施。联邦经济和能源部对其职能范围进行了概念性拓展[1]，其中包括联邦政府成功拍卖移动宽带的无线电波段。此外，针对宽带扩建通过了专门的联邦资助计划，在 2015 年的国家 IT 峰会上推出了超过 100 项工业 4.0 的实际应用，创建了跨部委的“智能联网战略”并启动了“经济数字技术”资助计划（PAiCE）。此外，我们还通过设立中小企业 4.0

职能中心对中小型企业进行扶持。

### 三、迈向未来的十个步骤

#### （一）至 2025 年在全德国建成千兆级光纤网

高效的宽带网络是数字化的基础和驱动器，是德国数字化未来不可或缺的组成部分。没有完善的信息高速，德国就无法成功面对发展迅速的数字化时代。因而，我们必须建立面向未来的数字化基础设施，以满足高容量、广泛可用性和低延迟的需求。

- 高容量：在所有网络层面上，互联网每分钟的数据传输量增长极为迅速。目前，世界范围内固网数据量每 40 个月翻一番，而在移动通信网络中，数据量每 18 个月翻一番。2014 年世界范围内传输数据量为 718 艾字节（7180 亿千兆字节），至 2019 年，这一数据将增长至 20000 亿千兆，几乎是前者的三倍[1]。

- 可用性：德国没有高速的互联网。目前约 96%的家庭可使用 LTE，速度至少为 2MB/秒，然而仅有 6%的家庭能享受到至少 16MB/秒[2]的速度。2015 年第二季度，德国网络平均传输速



率为 10.7MB/秒，最高传输速率为 46.8MB/秒[3]。在德国，仅有 15%的互联网端口传输速率达到至少 15MB/秒[4]。仅有 7%的家庭使用光纤宽带，而宽带用户中仅有 1%使用此类端口[5]。通常情况下，适合中小企业的、价格低廉的兆比特端口根本就不存在，只有大型企业能够承担自有的光纤连接。在这方面，很多国家已经明显超越了德国[6]。

- 低延迟：对于很多应用来说，无延误的传输（较低的延迟率）是不可或缺的，比如云计算应用与联网的企业软件。研究显示，在互联网交易中，页面加载时的延迟即使是一秒钟亦将导致约 10%的营业损失，而客户满意度将下降约 16%[7]。目前常见的范围为毫秒，而即使是毫秒范围内的延迟亦将导致特定的功能无法应用。

为解决上述三方面的问题，到 2025 年，我们必须在德国建成千兆级的光纤网络。传统的电话线缆或电视信号通信电缆都是金属制造的，当多个信号同时传输时，信号就会互相干扰。光缆传输则基本不受此类干扰的影响。此外，光纤基础设施在传输至终端客户的过程中能耗明显低于铜制的高效电缆[8]。随着信息—通信技术地位的增长，应更多关注其能源与资源效率（即所谓的“绿色 IT”），这也适用于通信网络。

我们需要一种在上下游均能提供更多张千兆/秒传输速率的宽带网络，并能进行可靠的实时传输，以提高网络服务的质量。现有的宽带战略中，主要目的是为私人客户定制非对称端口。从现在起，将在该战略中另外补充进“2018年后全面更新为光纤网络”的规定。

在德国，执行全覆盖的光纤网络扩展，即所谓的光纤入户（FttH）需要投入约 1000 亿欧元[9]。约四分之三的德国人生活于人口密集地区[10]，在这些地区，德国的宽带市场存在着激烈竞争，因而可以期待由市场规律决定的千兆级拓展。农村地区也存在积极的市场活动，还可以充分利用节省费用的可能性及跨部门的协同。某些地区还未建立过网络，因为这些地区的网络运营没有商业意义。

要建设高效的、有竞争力的光纤网络基础设施，应采取下列措施：

- 建立一项国内千兆级光纤网络的未来投资基金。基金规模约为 100 亿欧元，在此基础上筹足至 2025 的投资。所有资金来源可以是最近一次波段拍卖的收益（UMTS 频率至 2020 年到期），也可以是二期数字化红利资金，该项资金迄今为止

并未用于宽带建设上。此外，还需要新型的筹资工具。

- 对各种支持政策的相互作用进行优化，重点通过《联邦宽带支持指令》与共同任务“改善区域经济结构”（GRW）（针对工业与商业的宽带接口）的适当结合。

- 召集利益相关方组成“千兆光纤网络圆桌会议”。电信运营商、联邦及各州政府、地方政府、企业和各联合会必须共同制定战略，以推进在德国范围内实现千兆光纤网络。

- 通过低廉并可迅速扩展的千兆光纤网络，逐步开发“最后一英里”。经营性企业首先需要面向未来的即时网络，因此应优先考虑企业的千兆光纤网络连接。

- 简化千兆光纤网络的规划和建设。为集中精力进行千兆光纤网络的建设，必须简化手续，加快实施周期较长的规划，并努力降低建设成本。从《欧盟降费指令》转化而来的《德国数字化网络法》为此提供了指导方针，例如，可以使用低成本的安装技术，如微槽敷设、路面电缆敷设、共用电力和交通网络基础设施等。

- 在推广下一代移动通信（5G）网络时必须争取成为欧洲的技

术领先者。因此，我们必须为发展和标准化提出正确的路径，这可以通过德国企业积极参与相应的标准化委员会来实现。

- 建立可促进投资和创新的法律框架与规章制度。建立在规章制度基础上的竞争机制必须比现在更着眼于投资、创新和增长，应鼓励企业应对投资风险。为此，必须发展并应用准入和收益监管模式的新思路。我们将将在数字化管理框架的专业对话机制中，寻求切实可行的解决方案，并融入布鲁塞尔的电信审核流程。此外，还应对欧盟委员会的宽带法规进行修订，目前一些相关规定妨碍了我们对千兆光纤网络的扶持。

- 对国内市场上已有的正面市场活动予以支持，比如更好地向当地居民、企业和管理机构宣传数字化转型机遇的信息。

## （二）掀起一股创业风潮——扶持创业及新创企业与成熟企业间的合作

新创企业是数字化转型的驱动器。它们具有动力和灵活性十足的结构，通常更贴近最新技术和科研一线，富于冒险精神，敢于尝试新的途径和方法，并有着强烈的成功欲望。许多新创企业正在研发的数字化解决方案和经营模式可快速扩展，

并能够为成熟企业提供优良的解决方案。此外，它们还是最为活跃的就业引擎。

从 1995 年至 2015 年，德国的高科技企业创建数量下降超过 40%，这是一种非常危险的趋势。我们必须坚决扭转这种趋势，通过对新创企业有的放矢的扶持，找到高新领域企业创业激情疲软的症结所在。

为了保证持久的成功，并能够在世界市场上立足，新创企业必须从不必要的官僚主义中解脱出来。约 75% 的新创企业计划提升其国际化程度。为此，它们在创建时期以及成长期需要足够的资金扶持。在德国，新创企业的资金需求两年内平均为 250 万欧元[11]。大部分初创企业依赖风险资本。然而，至今为止，德国只有寥寥可数的几家大型基金可为初创企业提供相应的资金额度。在满足增长期的资金需求方面，情况尤其严重。所以，初创企业也很少有敢于上市的。

同时，也存在一些令人鼓舞的发展趋势，尤其是在柏林。柏林的初创企业 2015 年共收到了 21 亿欧元的资本投资。在欧洲城市排名中，柏林位居第一，汉堡（2.96 亿欧元）和慕尼黑（2.06 亿欧元）分列第五和第六位，尽管这两个城市与伦敦、斯德哥尔摩和巴黎相比差距还很明显。但是，柏林的投

资额一大部分来自火箭互联网公司，该公司投资了德国最成功五家企业中的四家。

从根本上来看，德国的风险资本市场规模与其经济体量相比过小。它仅占德国国内生产总值的 0.02%，而在美国，风险资本市场规模与经济体量之比几乎为德国的 10 倍（占国内生产总值的 0.17%）；在以色列，这一比例为德国的将近 20 倍（占国内生产总值的 0.39%）。2014 年，德国新上市企业仅为 11 家。同一年，在伦敦股市上市的企业有 112 家，在美国则有 228 家新上市企业。

德国作为生产大国，初创企业与传统企业的结合有着巨大的优势。传统企业有雄厚的资本和稳固的市场地位，初创企业拥有新理念和非传统的方案。两者互补，可更好地应对第四次工业革命（工业 4.0）的挑战。在服务行业中，新老企业的联网也能带来许多创新潜力。然而，Accenture 的一项研究[12]显示，经济界由于缺乏与初创企业的合作或合作效率不佳，至 2020 年仅在德国就将白白浪费约 990 亿欧元的增长，约占当前国内生产总值的 3.4%。

我们期盼一个新的创业时代，并将通过下列措施予以促进：

- 我们将继续推出新创企业的扶持工具。比如创建企业联盟基金（Coparion-Fond）（此为 ERP 启动基金的分项，通过 ERP 投资基金和德国复兴信贷银行促进对新创科技型企业和新创创新型企业的扶持）；在 EXIST 项目的框架下，强化对新创企业的扶持力度；充实 ERP/EIF 风险基金；在风险投资基金融资的框架下，以德国复兴信贷银行作为风险投资市场的锚定投资者（预算为 4 亿欧元，由 ERP 投资基金承担风险）。

- 补充一个成长基金，额度为 5 亿欧元，该基金将于 2016 年与欧洲投资基金共同发起。它将作为联合投资基金与成功的风险投资管理企业/基金一起，为创新型的德国增长型企业提供每笔额度为 3000 万至 4000 万欧元的投资。

- 我们将争取在 2017 年创建高科技型新创企业基金（HTGF）III，其总量约为 3 亿欧元。此项 HTGF 基金将为新成立的成长型高科技企业提供首期融资。自 2005 年创建了 HTGF I 及 HTGF II 后，我们想再次延续这种形式的支持，同样应由公共部门和私营商业企业共同参与。

- 我们将大规模扩展 2016 年投资项目（INVEST-Programm）的规模。私人风险投资额度未来每年可达到 50 万欧元（目前为 25 万欧元）的企业，将得到投资额 20% 的补贴，且销售盈

利的税率可通过 INVEST 份额冲抵。此外，企业还将得到一定比例的亏损补贴，并且将进一步扩展适用企业的范围。

- 我们希望继续发展风险投资资金，尤其德国作为具有竞争力的生产大国。为此，我们改善了法律和税率框架。针对投资基金管理服务的营业税，我们将采取符合欧盟法院裁定的措施。另外，要重点处理由股权变更引发的亏损，在后续融资中或战略投资者进入后，成长型企业的赋税亏损弥补不得过重。

- 我们希望豁免创新型企业由于业权分散而产生的税负，并在任何情况下都要避免给创新型企业融资方面制造新的障碍。如果再次对法律框架进行讨论，联邦政府将确保为创新型企业寻找有效的、与欧盟法规兼容的豁免方案。

- 我们希望再次激活股票市场作为创新型企业融资的来源，从而为风险投资市场打开一个重要的泄洪口。由联邦经济和能源部长西格玛·加布里尔主持召开的多次圆桌会议的总结报告中，曾就此提出了一系列建议。2016 年夏天，我们将提供阶段性成果清单。

- 我们支持潜在的创业者，在规划阶段就参与新创建的“数字



创新创业者竞赛”项目，以对创业理念进行评估，并对优胜者予以奖励。

- 我们支持德国的新创企业走国际化道路。这可以通过提供信息、咨询和资助以及创建国际性孵化器来实现。除了已有的位于硅谷和纽约的孵化器外，2015 年秋天，我们在波士顿加入了“生命科学园”项目并建立了第三台孵化器。

- 我们支持新创企业与成熟企业之间的网络化，使新创企业的创新能力能更好地服务于所有行业的数字化转型。

- 我们将继续推进“妇女创业”项目，并通过“新型数字化经济”项目强化其合作。

- 我们期望不断增长的数字化能为管理带来优势，以简化创业手续并减少官僚主义障碍，使新创企业有更多时间致力于市场开发。

- 另外，我们希望通过引进统一的联络员 2.0 以及对官僚主义制约（“一入一出”制度）的一贯坚持，降低在企业初创阶段官僚主义对其产生的障碍。

- 我们将汇总针对创业者的信息和咨询服务,并将其设置于一个创业者门户网站 4.0 中,以提供一种简化创业手续,使之成为更为高效的工具。

### （三）为更多的投资与创新建立管理框架

目前,数字经济的大部分动力与盈利来自于欧盟(EU)之外的地区和企业。2001~2011年间,美国的信息一通信技术行业贡献了国内生产总值的55%,而在欧盟(EU)内部这一数字仅为30%[13]。

不过,未来的发展尚不明了。创新者可在短短数年间成为“世界风云人物”,而过去的“巨人”可能很快失去影响力。谁会成为明日的赢家,取决于谁能为数字化发展提供最佳的管理框架。

数字化首先是一种企业行为。因而,我们必须为敢于冒险的投资者、产品创新或以数据为基础的新型服务拓展提供足够的自由空间。同时,我们还需要提供明确的法律规范。这不仅针对连带责任规则和知识产权,同样也针对公平竞争。所有数字化商业模式,必须在开放、创新的环境中参与竞争,“孤岛式”的解决方案、特权、歧视性和“封闭”方式必须

予以消除。我们应有约束力地推进标准化建设。在保证消费者及客户的信息全和决策自由基础上，最大可能的市场与产品透明度能够提升他们的选择自由度。这就是我们对数字化管理政策的理念。

互联网作为一种全球化技术，互联网监管也需要国际化，以营造公平的竞争环境。在这方面，我们应避免走所谓特色道路的“孤岛”心态。《欧洲信息保护基本条例》不仅仅是保护消费者权益的欧洲统一标准，因为它所包含的市场所在地原则（所有国际供应商均应遵守欧盟法律），更是迈向信息市场公平竞争的重要一步。对此，我们必须借鉴其重要内容。欧洲数字法律框架作为欧盟经济和社会不断数字化的指导方针，对提升德国及欧洲未来几年的竞争力有着核心意义。欧洲内部数字化市场的优势涵盖了整体经济——不仅仅针对信息—通信技术领域，也涉及到银行业、汽车制造业、零售业、能源和交通运输等行业。在这些领域这种，企业可通过信息化的连通性大幅提高其生产率，例如，充分利用云服务器、物联网以及公司范围内统一的 IT 流程。

更为重要的是，欧洲数字化单一市场（DSM）不应仅限于服务消费者，也应服务生产商，且无论其大小一视同仁。下列措施尤其重要：

- 创建技术性的 DSM。欧盟必须在标准化建设方面成为世界范围内的领头人。因为在现代化的信息通信技术行业中，某台设备的价值与其是否能与其他设备联网相关（网络效应）。欧洲标准必须赶上世界范围内技术发展的步伐，并能在国际层面上得到应用。此间必须注意，可预见的、已有的国家倡议不可受到任何阻碍。我们希望为标准化进程提供政治支持与协调。

- 创建法律性的 DSM。我们必须拥有面向未来的欧洲电信法律框架。只有全面地、充满活力地发展高效的电信市场和基础设施，德国和欧洲才能在国际市场上拥有核心竞争力。即将修订的电信法律框架核心元素必须包括以下几点：对调控手段更灵活的选择、建立拓展宽带的奖励机制、OTT 服务、最低限度地满足消费者权益、维护并在必要时简化现有的普遍服务理念以及优化体制框架。

- 互联网平台和中间商必须被纳入监管，使得类似的服务产品处于相近的竞争环境中。重要的互联网平台可以操控互联网市场入口，因而对其他市场参与者的决策和发展均有极为重要的影响力。因此，我们需要为蓬勃发展的数字网络和创新服务提供可比较的条件。首先，必须快速、仔细、全面、公

开地执行由欧盟委员会针对互联网平台作用所做的调查。

- 在《反垄断法》中，亦应将互联网市场的特殊性考虑进去。否则大型互联网企业可能将其在服务领域的优势（比如在互联网搜索引擎服务中）滥用于其他市场（比如付费的在线中介服务）。因为前者是免费的，因而迄今为止并不存在垄断法上的意义。尽管如此，为了能够进行监管并避免市场地位被滥用，应明确，即使没有直接的金钱支付亦能构成市场垄断。

- 为跨国电子商务辨别并清除法律障碍和其他阻碍。跨国电子商务能够扩大居民和企业的商品选择空间和服务选项，并能享受优惠的价格[14]。目前电子商务已经为国内生产总值贡献了约 2.5%；但是比起跨国电子商务，其规模小了约 10 倍[15]。因而应彻底消除现有的制约（不仅是法律方面，也包括来自其他市场参与者的不正当竞争）。

- 为了让欧洲在推广第五代移动电话（5G）时能达到全球领先性技术（参见第 I 节“千兆光纤网络”），应在波段分配中设定正确的调节螺栓。各成员国必须能够像现在这样保留特殊国情（比如供应配额）并充分利用先发优势（波段开启）。

- 我们必须在共同原则的基础上（比如信息安全性和信息主权）发展欧洲信息区域政策。因为对数字化环境的信任可能会被疑虑削弱，比如保护个人信息的规定是否会被服务商所遵守等。研究证明，只有 22% 的欧盟公民和欧盟企业完全信任搜索引擎、社交网站和 Email 服务商等互联网企业[16]。因而必须尽快在欧盟层面上建立起针对跨国数据处理的法律和技术体系。

我们还应就数字化转型重新审视德国的法律框架。我们建议制定一部《数字化法》，该法应以上述公开竞争和公平竞争原则、信息安全性和信息主权原则以及欧洲适配性原则为基准。我们需要一种包容性的法律框架，能够覆盖所有的媒介，并能够概括与互联网相关的法规，比如电信法（TKG）、电信媒体法（TMG）和无线电设备与电信终端设备法（FTEG），并增添其他方面的技术性规定。

一部数字化法的要点除了对已有的责任范围进行汇总外，还应包括针对数字化问题的、对法律框架的拓展和补充，包括如下几点：

- 在互联网服务商（即所谓的 OTT 供应商）的参与下，为类似的服务创建统一的法律框架。

- 在不违背欧盟信息保护基本原则（DS-GVO）和国内法规的前提下，应通过透明性规定、信息安全性和信息可移植性强化数字化效应的参与（包括网络效应、锁定效应等）。

- 适应新的商业领域：大数据/定位服务；措施：信息主权和信息保护、透明责任和信息安全（修订国家信息保护法，特别是 TKG 和 TMG 与 DS-GVO 的衔接）

- 通过建立有利于创新的法律框架，促进社会数字化（参见智能电表 - 能源转型期的数字化法，电子卫生法）

面对快速发展和颠覆性的创新，国家作为立法者仅仅被动等待着动态过程的结果是远远不够的。如果这样，创新就只会发生于那些敢于尝试并能实现它的地方。因而我们必须考虑为新技术和新型的商业模式建立一种监管性的“试点区域”。这样，一方面将增加生产力与实际经济区域互相绑定的机会，另一方面可以在防范手段下推进所期望的创新。试点区域也能为参与其中的地区提供其成为某项技术和创新发源地的机会。

这些试点区域应具备下列特征：

- 应根据地域、时间和参与试点的社会环境，为具备技术性、商业性以及社会价值的高效创新（比如电子医学，机器人，移动终端等）明确划定试点区域。
- 通过一定时间内并尽可能限制地域的封闭实验，这些创新项目必须能够（如有必要）为法律法规和监管框架提供参考。
- 实施与创新者无关的评估和监管。这种独立的监控任务可以在对风险进行了足够考量的前提下提供足够的监管自由度，或当已发现明确的威胁时予以介入。准备成立的“联邦数字化局”（参见第 10 节）可承担此任务。
- 试点及科研项目的目的是为监管机制的制定提出建议和参考，该机制应当是符合期望的、负责任的、持久的且全面适用的。

此外，我们还需将德国和欧洲的市场与全球联系起来。欧洲不应仅在内部竞争，而应共同面对来自欧洲之外的竞争。因此我们需要现代化的、面向全球市场的特殊竞争政策，而不是将眼光限定在欧洲的内部市场上。因而：

- 有必要根据德国法律对企业合并监管进行调试。目前为止，



激活监管的阈值仅仅是由合并企业的营业额触发的。由于数字市场的特殊性，即使是营业额不高的企业也可能拥有相当大的市场影响力，因而能得到与其市值不相符的高价（比如：脸谱收购 WhatsApp）。为了填补此项漏洞，我们将在《第九修正法案》中针对竞争限制引入有别于交易价格的补充条款。

- 当欧洲实施企业合并监管时亦应参考国际市场上的竞争动向，过于严格的市场限制对于欧洲企业在全全球范围内的竞争并不一定有益。由于监管过于严密而无法进行合并可能导致企业在国际竞争中处于劣势。因此，欧洲委员会应重点审查并更新市场相关概念的解释原则。更新当前针对企业合并监管竞争分析的阐释方式，为企业提供法律稳定性。

#### （四）巩固“智能化联网”在经济基础中的核心地位

“智能化联网”是对数字化潜能全面、系统的开发，主要集中在基础设施建设方面，比如能源、交通、卫生、教育和公共事务管理等。例如，智能电网、智能电表、智慧家居、智能交通、智慧城市、电子卫生、电子教学、电子政府、电子公众参与或独立生活适龄辅助系统等。

“智能化联网”能够在很大程度上提升社会和政治参与度，同样也能在国民经济的上述基础体系中大幅提升功能、效率以及实现增长。弗劳恩霍夫 ISI 研究所的研究结果[1]表明，智能型网络每年可产生总额为 560 亿欧元的社会效益；其中 390 亿欧元来自于效率提升，而另外的 170 亿欧元来自于额外的增长动能。

为了更好发挥其潜能，我们已经发出了一系列倡议，以推进智能化联网课题。

- 2015 年秋，联邦政府提出了“智能化联网战略”构想，作为“数字化议程 2014~2017”的实施措施。该战略中包含的诸多元素是由来自经济界的代表们在 IT 峰会框架下制订的。为了实施该战略，我们发起了“智能化联网”[2]倡议。

- 2015 年 11 月，联邦政府决定实施《能源转型期数字化法律草案》。

- 2016 年初，《电子卫生法[3]》生效。这为更多患者实施远程医疗铺平了道路，但目前尚有待进一步优化。

在上述措施和倡议的基础上，我们还必须采取进一步的措

施，使德国至 2025 年在智能化联网方面成为世界领先的国家。为此我们必须积极支持将该课题融入欧盟的信息-通信技术政策中，并通过设立试点区域向公众展示数字化和网络化的优势，比如在教育或卫生方面。

为了实现我们的目标，必须消除一系列的制约因素，并对用户行业的实施流程提供持续支持。必须实现下列几方面：

- 寻求投资并建立法律稳定性：应改善智能化联网的投资政策环境。应持续、跨行业地建立法律框架并保障企业的法律稳定性，信息所有权和信息使用透明相关法规必不可少。不久前颁布的《欧盟信息保护基本条例》能够尽可能地确保清晰度和法律稳定性。

- 在欧洲层面上改善智能化联网的基础设施：必须明确标准以及与之相连的、全欧洲统一的市场环境。联邦数字化局应推进欧洲委员会“信息和通信技术标准化滚动计划”的实施进程。该计划中已经融入了对数字化联网的扶持。在 DSM-VO 中，对网络中立化监管的设计可以持续保障互联网的开放，同时也能为特殊的创新型服务，比如卫生或交通领域留出发展空间。

- 提高需求方地位并创建协同效应：提供更多信息并加强与民众和应用方的沟通，这是改善公众对智能化联网中信息-通信技术解决方案认可度的关键。“智能化联网”[4]倡议针对各种焦点问题的汇集点。自2015年11月起，我们就在该倡议的框架下通过巡展的方式寻求与各参与方以及有兴趣的公众进行对话。通过一张网上地图对最佳实践进行展示，这些最佳实践可为其他人提供榜样。“智能化联网”倡议的另一个核心元素是开放型创新平台[5]。在这个数字化市场和论坛平台上，专家、用户和对此感兴趣的公众可以积极地参与到倡议中，并交流自己的观点和经验。重要的是，能够协同进行正在实施的项目，尤其是与工业4.0、面向信息-通信技术的科研、创新基金以及“中小企业数字化”倡议之间的协同性。

- 我们建议设立“智能化联网试点地区”的扶持计划：尤其是在基础建设领域内，如教育、卫生、能源、交通和公共事务管理等。显示其巨大的社会价值和国民经济价值是争取公众支持创建试点地区和旗舰项目必不可少的前提。为支持试点地区，联邦政府应对法律框架中的窗口条款或试点条款重新进行系统评估（参见第3节中的“试点地区”）。

- 设立联邦范围的“数字化联盟”的扶持计划：该联盟的基

本观点是，数字化涉及每个人，应在与经济界、管理部门以及当地居民的互动中有效推进。数字化联盟将为试点地区增添活力，并在地区层面上、在地方政府、企业、联合会、商会以及民众间确立目标，建立并实施符合当地环境且具体的数字化实施方案。该联盟应由联邦政府层面的某个机构主持，对其建设负责，并在共同工作中提供支持（结构、战略研判、操作方式、指导、联络等）。

- 建立数字化联网项目的孵化器：孵化器可为新创企业在其初创阶段直至向投资者申报营业规划阶段中提供支持，通过提供工作场所、战略性和技术性支持、网络联系以及必要时提供小额的资金等予以扶持。

#### （五）强化信息安全性并发展信息主权

社会数字化转型前提是信息政策模式的转变。信息是数字化经济的核心原材料，社会和经济被分化成越来越多、越来越精密且越来越不同的空间并据此予以评估、联网及销售。避免数据收集和数据采集不再是我们的指导方针。未来，更重要的是信息安全性以及个人的“信息主权”。

必须让公众和企业相信，他们的信息不会被滥用。使用者和

消费者必须能独立决定如何使用他们的信息。信息安全性和信息主权是民主政治的重要支柱，同时也是认可信息经济及其成功的前提。没有可靠的信息—通信技术基础设施建设，德国将可能在未来失去竞争力。没有信息安全性，我们将很难说服中小企业，数字化将为他们的经营带来诸多好处。

根据联邦信息安全局（BSI）针对 2015 年信息技术安全情况的最新的通报，IT 安全在很多方面的风险被评估为较高。根据信息技术、电信和新媒体联邦协会（Bitkom）的数据，超过一半的（51%）德国企业在过去两年内遭受过网络犯罪的侵扰。中小型企业比例尤其高（2015 年的调查），其比例为 61%。据估算，德国经济每年为此损失约 510 亿欧元。

在德国，信息安全和信息保护必须得到持续有效的强化，尤其是针对中小型企业。中小型企业应具备分辨风险并进行自我保护的能力，以充分利用数字化所带来的机遇。同时也应采取相应的保护措施为他们提供支持，以显著提高其信息安全性。应尽量从产品研发和工艺规划阶段就开始考虑信息安全性和信息保护（即所谓的设计安全性）。在认证过的、安全的解决方案基础上，建立可信任的云计算服务可为中小企业提供非常有前途的选择，使他们可以减少自身 IT 投入，因而能更为灵活。

为消费者和企业提供法律稳定性并创造统一的竞争环境也是关键的环节。目的是创造消费者、企业和政府之间在安全利益上的适当平衡。随着新修订的《欧盟信息保护基本条例》的颁布实施,2018 年全欧洲将达到较高且统一的信息保护水平。各国零散的数据保护规则、法律的不确定性和漏洞将被淘汰。

寻找在其他国家处理数据传输可行的规则也尤为重要。在世界不同的地方,对消费者、企业 and 安全利益之间的平衡往往有着与德国不同的理解。目前为止,针对这些问题的协定和协议还少之又少。欧洲法院(EuGH)通过著名的“安全港”判决否决了欧盟(EU)与美国之间缔结的协议。现在,在美国将通过实施新的“隐私权盾”来满足由 EuGH 针对适当信息保护水平设定的要求,并建立一种更为可靠、针对跨境数据交换的法律体系。

在日益数字化的世界里确保信任、安全 and 信息保护是所有利益相关者的共同责任。除了国家外,企业界、学术界甚至应用者个人均应做出贡献。因而,下列措施只有在所有参与方达成共识的前提下才能成功:

- 我们应共同审核是否有必要进一步建立法规，比如针对 IT 安全缺陷的产品连带责任规则以及针对硬件和软件制造商的安全要求等。防止工业间谍和网络攻击必须通过超出德国和欧洲范围的国际规则予以解决。

- 我们必须确保，即使那些不被视为是重要的基础设施经营者，亦应改善其信息安全水平。为此我们必须与经济界和学术界的合作伙伴共同携手拓展“经济生活中的 IT 安全”项目。

- 我们将在调研的基础上确定，在德国国内——包括与国际进行比较——存在哪些数字化潜力以及数字化核心组件，并由此编制一部数字化地图。在此基础上，我们将在利益相关者流程中启动有效能力检测。目的是，有的放矢地扶持那些对保持和拓展信息主权必不可少的核心技术与核心能力。

- 《欧盟信息保护基本条例》在消费者和经济利益之间创造了一种适当的平衡，并为信息多元化和大数据建立了具有前瞻性的监管框架——比如通过强化数据假名化。作为执行《欧盟信息保护基本条例》中开放条款的一部分，应将类似的平衡纳入本国法律框架中。联邦经济和能源部应与经济界和信息监管部门合作，共同制订信息保护认证方式。



- 在欧盟委员会和美国之间签订的、针对跨大西洋数据传输的“欧盟 - 美国隐私权盾”基础上，我们应将维护欧盟委员会对适当性的判定、保护个人隐私、商业秘密和国家安全置于同等重要的地位。
- 在“可信云”技术项目框架下，为云技术制订信息保护认证机制将为欧盟标签建立基础。
- 我们应为企业、政府和其他电子信托服务提供电子识别、合格电子签名以及电子印章等各种跨境应用。我们将据此设定欧盟范围内的安全流程和值得信赖的电子交易。

#### （六）为中小型企业、手工业者和服务业提供新型商业模式

我们的目标是让中小型企业主动接受数字化转型的挑战，使得他们在未来可以维护其固有的市场地位并开拓新市场。为此尚有大量工作要做，特别是在提高数字化发展的意识方面。尽管 88%的企业认为数字化与企业成功之间有联系，但在被调查的中小型企业中，51%尚未将数字化视为是当前经营战略的组成部分[6]。

在已经推动的“中小型企业数字化”项目中，通过以应用为导向的思路、实践应用和各种活动为中小型企业提供帮助[7]。该项目主要包括以下几个部分：

- 建立大量技能中心，特别针对手工业。我们将在扶持计划“中小型企业 4.0——数字化生产流程和 workflows”框架下逐步在德国的所有地区建立这些技能中心；
- 成立四个中小型企业 4.0 局，以深化对数字化通信、云计算、流程管理和贸易的研究，并提供支持服务；
- 推广“数字化（go-digital）”项目。通过该项目，我们可在 IT 安全、网络营销和数字化经营流程三个模块中为中小型企业，包括手工业企业提供用于外部咨询服务的资金（目前仅限于鲁尔区、萨克森以及哈雷地区）；
- 推广“创新（go-Inno）”项目。通过该项目，我们建立起了针对创新管理的扶持机制，并利用该机制为少于 100 名员工的企业提供 50%的咨询费用，以提高其创新管理的专业化。

我们必须持续强化已有的活动。因此，我们希望通过一项“中小型企业数字化攻势”有目的地提升中小型企业数字化转型

投资的热情。

我们的中小型企业数字化攻势的核心元素是“中小型企业数字化投资项目”，其总额到 2018 年将达到十亿欧元。该项目旨在找出差距，同时扩充目前已有的中小企业扶持项目，例如“中小型企业中央创新计划（ZIM）”项目和“工业社区研究”（IGF）项目。这两个项目分别得到了七亿欧元和两亿欧元的扩充，以满足不断增长的需求。

总体来看，该攻势将包括下列各元素：

- 为了更好宣传可利用的扶持项目，并惠及更广泛的人群，我们将建立一个用户友好的数字化门户网站。
- 该扶持计划包括分析与咨询、人力和组织发展规划、针对目标人群的技术发展以及中小型企业投资补助，以推进中小型企业投资以及中小企业中的 IT 项目，包括实施过程中的项目追踪。
- 这些措施亦将推动基于互联网的新平台和新型商业模式的发展。

- 此外，应受到扶持的还包括欧洲范围内的德国中小企业，其通过建设欧洲/国际数字化传输网络得到强化。

- 为使中小企业对信息—通信技术解决方案有更好地了解，我们将通过所谓的数字化试点扩大、深化服务范围。

- 我们将推出针对非技术性创新的倡议和扶持项目，因为它们也是新型数字化经营模式的重要驱动力。

- 我们希望在柏林建立一所辐射全德国和欧洲针对中小型企业“数字化之家”——作为一个交汇点和展示厅展出可能性和可行性，以及各种演示和展品。

- 此外，我们将通过对新、老企业以及研究机构的配对（企业家向企业家学习）并利用最佳实践提供支持。

- 我们计划成立一个特别工作组——“中小企业的数字化”和一所一站式的服务机构。该工作队负责协调各种活动，并在项目开发中向相关部门提供咨询。为此将成立并运营一处网点，以供该特别工作组按照一站式的服务机构方案开展工作。

- 分散的服务业，比如商贸业、手工业、护理与卫生业等，急需以该行业为核心的方案。目前为止每五家企业中只有一家采取了数字化转型措施。服务企业期望得到更多的支持，尤其是在信息、咨询、联网和推荐最佳实践等方面[8]。

## （七）利用工业 4.0 推进德国的现代化

德国作为世界上的工业大国，在通往工业 4.0 解决方案的竞赛中占据了最佳出发阵位。工业生产和与生产相关的服务在德国已经创造了一半以上的产值。在生产技术上的许多数字化创新方面，德国处于领先地位。但来自世界范围内，尤其是美国和东南亚（日本、韩国、中国）的竞争压力越来越大。比如在美国，“国家制造创新网络”项目在 2012~2022 年将得到十亿美元的资金。

到 2025 年，仅在德国，工业的数字化将累计带来 4250 亿欧元的额外效益。生产效率预期将提升 30%，每年的生产效率将提升 3.3%，而成本支出每年将下降 2.6%。未来五年内，受益最多的分别为汽车制造业，其营业额增值将达到 525 亿欧元，增幅为 13.6%；机械制造业（营业额增值 320 亿欧元，增幅为 13.2%）；过程工业（营业额增值 300 亿欧元，增幅为 8.1%），；电子工业（营业额增值 235 亿欧元，增幅为

13%) 和信息—通信技术行业 (150 亿欧元, 增幅为 13.4%)。

随着工业 4.0 的推进, 我们的想法和生产方式均会改变。工业与服务业的界限将更为模糊, 国际化竞争亦将是数字化的, 或者说是基于信息—通信技术之上的。在德国自身工业优势的基础上, 我们必须大规模拓展自身的数字技术能力, 比如在汽车自动驾驶或复杂的生产工艺等方面。只有这样, 我们才能更好地利用由新型经营模式释放的巨大的、更有效的、以客户为导向和资源节约型的生产潜能和额外生产力。

但在德国, 每两家企业中就会有一家担心来自行业外 (比如 IT 行业) 的竞争会对他们的核心经营范围构成冲击。同时每十家企业中只有六家表示已经准备好迎接工业 4.0 的到来 [9]。

这些数据表明, 为使工业企业具备足够的评估能力, 还必须进行更为广泛的扶持与咨询。目前联邦经济和能源部正与经济界和学术界的合作伙伴一起, 在工业 4.0 平台上共同制订面向实践的主导思想和操作建议, 尤其在标准化、IT 安全、法律框架以及就业、教育与培训等方面, 将工业 4.0 移植入企业。在区域性的活动中我们与地方的经济界和商会一起, 向当地企业介绍工作成果, 并给出工业 4.0 的实践应用 [10]。

我们的目标是，将德国打造成工业 4.0 的领先供应者和应用者，从而成为现代化的世界工业大国。我们希望在制订自身数字化战略和新型经营模式方面，为中小型工业企业提供支持。我们坚信：就业 4.0 有着创造新型、负责任并且对体力要求更低的工作岗位等潜力。

为释放工业 4.0 的潜能并利用，还需进行下列工作：

- 我们将利用一切中小型企业扶持项目（参见第六节“中小型企业的新经营模式”），以提高工业中小企业的意识，对他们进行咨询服务并为他们提供投资方面的资金扶持。
- 我们将创建一个微电子扶持项目。对工业 4.0 来说，必备的机器/机器人探测器技术和执行器技术以及维护数字化主权，这一切离开微电子就不可能实现。因此我们将努力推动欧洲范围的微电子研究和创新项目，并在 2017~2019 年间以十亿欧元的政府补助形式参与进去。
- 我们将实施工业 4.0 平台给出的执行建议。这些建议是在汉诺威国际展会上，由平台的五个工作组（标准化、法律框架、IT 安全和就业工作组）提出的。课题主要涉及可靠的身份识

别和可靠的跨企业联络、机器设备法律法规拓展的必要性、标准化要求和资质以及提升员工意识，尤其是安全要求意识等。此外，该平台还发表了针对 IT 安全的快速索引表。

- 我们将制订一份活动规划“标准化工业 4.0”。为此，联邦经济和能源部将邀请所有参与者和外界专家进行投票并定期进行交流。目的是为接下来的步骤提出协调一致的行动计划，有条不紊地推广工业 4.0 框架下的标准化（包括在国际上）。参考架构工业 4.0（RAMI）将扮演重要的角色，并将被纳入国际标准化和标准组织并向市场推广。

- 我们将强化国际合作，与重要合作伙伴国家的双边合作将为工业 4.0 的转型过程提供支持，例如，与中国在工业 4.0 方面的双边合作可以强化德国企业在中国市场上的地位。工业 4.0 平台还将与美国工业互联网公司（IIC）在共同的测试领域进行合作。

#### （八）数字化技术的研发和创新提升至新高度

“对未来的憧憬促进着研究和创新，而数字化技术扮演着举足轻重的地位。它让世界变得更加灵巧。”——

Christoph Meinel 教授（博士），哈索·普拉特纳研究所，波茨坦



目前德国企业在数字化技术方面年均只投入了 14%的研究预算。而相比之下美国企业的投资则是其二倍还要多。因此在传统工业方面我们必须开展数字化技术的研究。

经济数字化的成熟度可以通过研发转让得到很大程度的提高。工业 4.0 和大数据是目前的大势所趋，也是德国联邦经济部着力研发的技术重心。这次技术研发以建成高科技应用的示范性展示方案为目的。此外由于中小企业作为数字化技术的提供者 and 使用者，我们将强有力地推动“中小企业创新计划”（ZIM）。

然而这些只是第一步。在全球竞争激烈的区域，数字经济领域的创新力很旺盛：例如在美国 2012 年申请的大数据解决方案领域的专利项目就占据了全部专利的 49%，在德国却低于 5%。目前德国企业的数据分析仍采用比较旧的技术，只有不到 1/4 的受访公司投入使用新技术（NoSQL 或 Hadoop），只有 1/5 的公司评估了社会媒体数据的价值。相比其他国际竞争者欧洲整体在信息通信技术研究领域和数字化创新领域比较落后。

- 欧洲在信息通信技术研究领域只投入了国内生产总值的 0.21%——相比日本投入了 0.57%，美国投入了 0.58%，韩国投入了 1.47%。
- 在全球互联网技术的专利中欧洲只占有了 6%——远低于美国、韩国和日本。

- 在远程电讯方面的专利权上，美国达到了整个欧盟水平的5倍。

在加工流程中，增材制造（3D 打印技术）扮演着越来越重要的角色。2013 年，3D 打印行业的产品和服务全球销售额由 5.29 亿美元增长到了 30.7 亿美元，并在 2020 年预计突破 210 亿美元（德国企业的份额为 15%——20%）。在这个领域德国活跃着大约 1000 家企业，其中中小型企业占有大约 90%。目前这项技术主要运用在快速建模（24.6%）和通用技术检验上（28.9%）。其中快速制造和快速加工（占 9.6%）显得越来越重要。

机器人技术也在很多领域有着很大的发展空间，尤其是在物料物流行业、劳动密集型或者小批量加工的生产行业。世界机器人行业联合会（IFR）期待于 2017 年全球范围内能够在物流行业的服务性机器人（主要在生产方面）达到 3 亿美元的销售额。未来机器人技术在消费品领域的前景也十分可观。这里涉及到分工性的生产和供应市场的发展，他们的前景是十分巨大的。此外健康-和护理领域也作为未来机器人的潜在客户值得高度关注。

家庭网络化（智能家居）很大程度上将通过数字化平台进行改造。“智能家居+智能建筑计划”是理解越过技术和系统制约的开放的网络化整合平台的第一步。只有这样，才

能代表德国众多的中小企业的供应商和生产者的利益，为他们进军国际市场铺平道路。

云技术实现了随时随地通过互联网获取数据并对这些数据借助分析软件进行加工。总体的商业活动越来越快捷和灵活。

为了在数字经济方面达到世界领先的水平，我们必须通过支持研发加强经济数字化。目前由于因素 10，它的加强力度低于在能源和航空航天领域。通过研发项目的强化，就可以及早地着手研究信息通信技术的未来课题，也可以加速学术研究成果向市场潜力巨大的顶尖技术的转变。此外中小企业的研究应该得到税务方面的支持。

应做到以下几个方面：

- 通过税务方面的优惠可能使得数字化技术的投资更具有吸引力。软件和数字化技术方面的投资对企业的改革创新做出了巨大的贡献。为了适应越来越短的创新周期，数字化技术的软、硬件及所有设备的折旧年限应该缩短到三年。
- 我们要着力强化技术和使用，以及通过灯塔计划加强创新：在经济平台领域的技术项目“智能服务世界”、在工业 4.0 和自制系统的“工业 4.0 中的自动化”

（Autonomik für Industrie 4.0）、在产品设计与物流、机器人技术、3D 工业化和工业通信方面的“PAiCE”项目、

在大小数据方面的“智能数据”就是具体的实践例子。这些技术将会持续发展，随着互联网的发展将出现新的课题，我们也将面临着信息安全方面的挑战。

- 我们要保持技术上的自主权：项目的构想十分必要。这些项目很大程度上使得欧盟和国际层面的研究和工业领域的合作伙伴联结在一起。德国和欧洲的装备必须为了满足工业交流、数据分析的需要实时加强。

- 我们要对 1000 人以下的中小企业进行研发领域的税收改革。虽然拨款会造成一定的损失，但是也可以享受到相应的资助。

#### （九）针对各年龄段的数字化教育实践

“在瞬息万变的工作世界中，只有活到老学到老才能保持自身在市场中的吸引力。数字化学习为进修提供了新的可能和选择。”——AnkeFelbor, LearnNow.de 网站的商业主管和前时代杂志（ZEITAkademie）的领导者。

数字化改变了工作领域。职业培训者发现，新的资质或者资质组合及相关的培训十分需要。仅 2014 年欧洲对数据专家的需求就达 509000 个。分析学家认为，这个数字在 2030 年将达到 350 万。这一方面说明了我们的确需要深造，另一方面也说明了随着数字化的发展，越来越多的就业机会也随之诞生。

新的数字化工作将要求越来越高，难度也越来越复杂。单是在信息通信技术行业目前就存在 4 万个职位空缺。未来雇主会越来越看重应聘者的职业资质。未来对流程化的作业需求量不会再像今天一样大，这将取决于使用数字化技术的灵活性和方法。在相关的职业培训中这一点已经展露无遗，许多专业性强的职业培训已经向大众化方向发展。目前苯胺印刷的职业培训正在和数字化媒体和印刷想结合。

在数字化的世界中，数字化培训越来越成为成功的职业生涯和自我认可和能力评判的前提：不仅仅在职业生涯中，也适用于我们消费者和公民的身份。新的机遇带来新的要求：新的教学方法和思路、交互式的学习打开了知识学习的另一扇大门。但是虽然几乎在德国所有的小学都可以使用网络，仍然在新媒体教学方面存在极大的需求，比如平板电脑的使用。

我们的企业早就认识到，对于当今和未来的员工来说，知识教育和职业训练的转变是十分必要的。当今不同行业的十家公司中的八家都认为，在数字化的工作环境下员工的进修培训对于企业的市场竞争力起着决定性作用。最受欢迎的是数据分析知识（45%），其中社交媒体（35%）、关于编程（35%）和数据保护和数据安全（25%）扮演着很重要的角色。

“数字化学习”策略我们需要人人参与。数字化技术不能一概而论，而是要根据进修任务的核心内部开放性地评价。这项要求不仅来源于经济和教育政治家。最新的调查显示，几乎 3/4（73%）的教师都支持这一举措。

我们的目标是：

- 到 2025 年每一个中小学毕业生有具有信息科学、演算法和编程的基本知识。做到这一点，必须在中小学教学计划中明确性提出这些必修内容，也要对教师进行培训。
- 到 2025 年德国在教育领域的数字化基础设施建设方面跻身于领先地位。
- 到 2025 年对于在职员工来说，在何处获取最新的因特网知识将成为最重要的考虑。
- 到 2025 年所有公共的、受资助的培训者都要在网上开展相应的教学单元。

为了达到这个目标，我们必须在所有层面将数字化世界的培训安排妥当：从中小学到双元制教育模式、高中到进而的职业培训面面俱到。为了促进数字化教育、优化教育领域的数字化基础设施建设必须开展联邦州之间前所未有的密切合作。

基础教育是数字化通识教育的关键。我们希望：

- 德国的中小学通过数字化媒体的使用跻身于国际化领先水平。

- 企业和职业培训者的关系更加紧密，例如可以通过使培训机构熟悉创新和知识管理的经济理念来实现。
- 加强教育培训领域的创业，为了易化数字化平台的专业知识学习、开发潜在的创新的潜力。

职业的双元式教育是满足日后对专业人才需求的重要途径。这日后也将成为“德国制造”优良品牌的保证。

- 要一贯坚持使职业教育符合数字化经济的要求。现有的培训准则和进修准则必修根据数字化能力的要求保持更新。这也就意味着，方法和问题解决方案必须得到进一步加强。在没有自己独立的研发机构的企业，员工需要在创新过程中增加职业培训。
- 跨企业的职业教育培训中心可以针对数字化技术提供较高水平的培训。因此，设备方面必要的投资应该鼓励。从2016年至2018年每年额外有800万的拨款可供使用。
- 双元式职业教育培训必须和实践紧密结合。这样的话，不管是接受企业培训者还是高校毕业生都可以直接上岗。在软件开发和编程行业双元教育实践的优势显而易见。培训内容、框架、四种信息行业的区分都将在受培训者、提供培训者、雇主、员工及联邦州方面共同制定和审核（2016年秋季之前）。在这个前提下，信息系统电气工程师、专业信息工程师、信息系统销售、信息学销售职业将会得到规范和现代化。

- 我们的实践要与时俱进，既考虑到现存的职业也要考虑到新生职业的要求。目前我们在与社会合作伙伴讨论电商行业的发展。

高素质的员工是经济创新力和经济竞争力不可或缺的基石。大学构成了数字化改革的核心。我们希望：

- 为了加强在数学、信息技术、自然科学和技术(MINT)领域,特别是信息科学领域已有的顶尖机构的地位，我们想提供更多的大学教授职位，特别是大数据、工业软件和信息安全。同时我们也会和经济界开展紧密的合作，如提供第三方资助或者奖学金资助。

- 信息科学、数据分析和网络都是跨学科的，都可以在其他专业领域得到需要，比如经济科学、法律、政治和社会科学。科学技术能力必须兼备经济、政治方面的评定和调整的能力。就像企业需要的数字化技术也不单单是只在信息部门工作，总体经济水平也不单单是只需要统计信息行业的类似，数字化技术必须越过专业的限制。

- 我们要继续加强高校(EXIST)扩建工作，为了给经济带来最顶尖的技术并使之服务于德国和欧洲。

- 网上提供的学习模块，如“大型开放式网络课程”(MOOCs)日后要更好的跟大学学习整合在一起。在线学习应该作为传统学习模式（出勤）的有效补充。



由于技术的飞速发展，职业进修已经成为终身学习和工作4.0的关键。因此我们将：

- 强烈主张工会和雇主开辟更加灵活的、个人的数字化培训道路，这样才能给员工传授与实践密切相关的、企业经营相关的基础知识和与之互补的交流和项目工作的知识。联邦经济部已经对此出台了对于职业进修的框架和概念，特别是对于中小企业的员工。这份框架在短时间内将会公示，并作为试验版本供讨论。联邦经济部也会在日后暂时性地敦促试用。同时要注意到进修者的责任和义务；
- 特别关注中小型企业，帮助他们顺利持续地进行员工的职业培训。工业技术的快速进步对职业培训、对优质企业和有经验的人才提出了很大的需求。中小企业4.0将会对职业培训提供帮助和引导。
- 完善在企业的职业培训框架外的员工进修的评估和认证系统，可以提高职业培训的吸引力和透明度，我们也高度强调进修的灵活性。同时也要让网课作为职业进修的辅助课程。
- 此外要加强媒体的竞争力。使每一个人都有能力从网上进行职业进修并能后从自主评判众多数字化资源的质量及优劣。

（十）成立作为现代化竞争力中心的数字化职能部门

数字化对政府和国家监管部门都提出了很高的要求。交流的机密性、系统的安全性、消费者权益保护涉及到一场公平的竞争。由此带来的任务和要求在国家层面会由很多机构作出处理，如联邦网络办事处、联邦信息安全局、联邦财政监管所、联邦消费者权益保护局和联邦卡特尔组织。今天在我们谈论到数字化时，提到的都是片面的观点，是不全面的。为了激发数字化的活力和适用性，需要适时的政策制定以及执行。为了回答关于数字化的竞争、市场和消费者相关问题，单纯的把数字化提到议事日程是不够的，还需要建立一个高效的、国际性的数字化机构。数字化机构将对联邦政府政策的制定以及执行提供权威的、中立的、持续性的支持，并在数字化的进程中站在经济和消费者的立场上。

数字化机构的全面的、持久的努力将会让德国成为国际上此行业的先驱。虽然在 G7 国家中有可比性的任务，但是他们的任务主要是电子化政府（E-Government）、而不是数字化的任务。

新的数字化机构应该立足于以下三个重要基石：

- 职能整合能力，
- 支持数字化的议事日程，
- 持续加强数字化能力。

数字化行业创造的价值应该将内容、服务、使用及连通性、设备及用户统统考虑在内。为了解决数字化目标争端过程中预防“自建壁垒”的想法，研发，标准化、数据保护、信息安全这些话题都必须重视。

第一步要将数字化机构的分析和执行力明显提高。此时要考虑到已有的新规定的任务。首先对市场的观察要加强，尤其是实施新欧洲标准来保障网络自由。在欧洲委员会最近的审查中对国家的由于数字化内需而带来的内需控制中心任务的增多做出了预见。“数字化联网/网络平台”指挥部的建立，是数字化机构中心职能扩大和整合的第一步。到项目中期数字化机构中心应该承担起信息咨询的任务，让企业和消费者知道官方当局是他们权威的中心的咨询人，在遇到执行困难的时候可以寻求政策的支持去化解困难。联邦环保局和移民局也可以在建立数字化机构事务上提供帮助，建立起一个解决商业挑战和困难的中心。

目前我们设想中数字化机构的工作如下：

- 分析、市场观察、数字化报告，
- 对企业和消费者提供咨询工作并可能的话，提供实质性的帮助，
- 降低咨询和协调费用，
- 对重要行业（工业，服务业）在数字化潜能使用方面提供支持，

- 调解纠纷和消费者不满，
- 与各城镇、州、国家、欧洲和国际相关机构以及企业、联合会和其他股份持有者保持联系和合作。

除了强化数字化议事日程外，数字化机构特别要注意在经济、法律和技术方面的数字化持续建设。数字化和联网化一方面在改革，一方面在发展，这种动态的变化应该进一步科学地分析并持久地进行（技术评价）。有了数字化转型的理论和实践经验为基础，数字化机构作为数字化领域政府政策咨询的智库是十分合适的。

---

[1]弗劳恩霍夫 ISI 研究所：在德国，智能型网络的宏观经济潜能，2015 年。

[2] <http://www.netze-neu-nutzen.de>

[3] 2015 年 12 月 21 日针对数字通信安全和在卫生事务中的应用以及针对修订其他法律的法律，  
[http://www.bgb1.de/xaver/bgb1/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGB1&jumpTo=bgb1115s2408.pdf](http://www.bgb1.de/xaver/bgb1/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGB1&jumpTo=bgb1115s2408.pdf)

[4] <http://www.netze-neu-nutzen.de>

[5] <http://www.oip.netze-neu-nutzen.de>

[6]资料来源：德国中央银行：数字化调查——对中小型企业意义，2014。

[7]亦可参见：<https://www.mittelstand-digital.de>

[8]参见服务业在线咨询（联邦经济和能源部-服务业大会）（436 家企业参与，约 80% 为中小型企业）以及 TED 机构针对参与企业的问卷调查。

[9]麦肯锡公司：工业 4.0——如何驾驭制造业数字化，2015 年。

[10]参见 <http://www.plattform-i40.de>.

---

[1]联邦经济和能源部（出版）：工业 4.0 和数字化经济，2015 年 4 月；联邦经济和能源部（出版）：德国数字化经济的动力，2015 年 9 月。